

## Kapitel 29

### Organische chemische Erzeugnisse

#### Allgemeines

Zu Kapitel 29 gehören im Allgemeinen nur isolierte chemisch einheitliche organische Verbindungen, vorbehaltlich jedoch der Bestimmungen der Anmerkung 1 zu diesem Kapitel.

#### A) Chemisch einheitliche Verbindungen

(Anmerkung 1 zu diesem Kapitel)

Eine isolierte chemisch einheitliche Verbindung ist ein Stoff, der aus einer einzigen Molekülart (insbesondere mit kovalenten oder jonischen Bindungen) besteht, deren Aufbau durch ein konstantes Verhältnis seiner Elemente untereinander definiert ist und die durch eine einzige Strukturformel dargestellt werden kann. In einem Kristallgitter entspricht die Moleküleinheit der sich wiederholenden Elementarzelle.

Solche isolierten chemisch einheitlichen Verbindungen, denen während oder nach der Herstellung (einschliesslich Reinigung) absichtlich andere Stoffe hinzugefügt wurden, sind von diesem Kapitel ausgenommen. Folglich ist ein Erzeugnis, das z.B. aus Saccharin besteht, das mit Lactose gemischt wurde, um es als Süsstoff verwenden zu können, von diesem Kapitel ausgenommen (siehe Erläuterungen zu Nr. 2925).

Isolierte chemisch einheitliche Verbindungen dürfen Verunreinigungen enthalten (Anmerkung 1a). Eine Ausnahme von dieser Regel macht der Wortlaut der Nr. 2940 der hinsichtlich der Zucker den Bereich dieser Nummer auf chemisch reine Zucker beschränkt.

Der Begriff "Verunreinigungen" bezieht sich ausschliesslich auf Stoffe, deren Vorhandensein neben der bestimmten chemischen Verbindung sich ausschliesslich und unmittelbar aus dem Herstellungsprozess (einschliesslich der Reinigung) ergibt. Diese Stoffe können als Folge der mit der Herstellung verbundenen Faktoren auftreten; es handelt sich im Wesentlichen um folgende:

- a) nicht umgewandelte Ausgangsstoffe.
- b) in den Ausgangsstoffen enthaltene Verunreinigungen.
- c) im Herstellungsprozess (einschliesslich der Reinigung) verwendete Reaktionskomponenten.
- d) Nebenerzeugnisse.

Es ist jedoch zu beachten, dass solche Stoffe nicht immer als durch die Anmerkung 1 a) zu diesem Kapitel zugelassene "Verunreinigungen" betrachtet werden dürfen. Werden solche Stoffe absichtlich in dem Erzeugnis belassen, um es für bestimmte Verwendungszwecke geeigneter zu machen als für den allgemeinen Gebrauch, sind sie nicht mehr als erlaubte Verunreinigungen zu betrachten. Ausgeschlossen ist z.B. ein Erzeugnis aus einer Mischung von Methylacetat und Methanol, das darin belassen wurde, um die Eignung als Lösungsmittel zu verbessern (Nr. 3814). Für bestimmte Erzeugnisse (z.B. Ethan, Benzol, Phenol, Pyridin) gibt es besondere Reinheitskriterien, die in den Erläuterungen zu den Nrn. 2901, 2902, 2907 und 2933 aufgeführt sind.

Isolierte chemisch einheitliche Verbindungen, die hierher gehören, können auch in wässriger Lösung vorliegen. Unter den gleichen Bedingungen wie sie in den "Allgemeinen Erläuterungen" zu Kapitel 28 festgelegt sind, gehören zu diesem Kapitel auch andere als wässrige Lösungen sowie Verbindungen oder ihre Lösungen, denen ein Stabilisierungsmittel (z.B. mit para-tertiär-Butylbrenzcatechin stabilisiertes Styrol der Nr. 2902), ein Anti-staubmittel oder ein Farbstoff zugesetzt wurde.

Die Bestimmungen über den Zusatz von Stabilisierungsmitteln, Antistaubmitteln und Farbstoffen der "Allgemeinen Erläuterungen" zu Kapitel 28, gelten entsprechend auch für die chemischen Verbindungen des Kapitels 29.

Erzeugnissen dieses Kapitels kann überdies, unter den für Farbstoffzusätze geltenden Bestimmungen und Einschränkungen, ein Riechstoff zugesetzt sein (z.B. Brommethan der Nr. 2903 mit Zusatz einer geringen Menge Chlorpikrin) oder ein Emetikum.

Gleichermassen verbleiben in Kapitel 29 Isomerengemische gleicher organischer Verbindungen, auch wenn sie Verunreinigungen enthalten. Dies gilt jedoch nur für Mischungen von Verbindungen, die die gleiche chemische Funktion oder die gleichen chemischen Funktionen besitzen und die entweder in der Natur als Isomerengemische vorkommen oder die gleichzeitig bei der gleichen Synthese als Isomerengemische anfallen. Jedoch gehören Isomerengemische (mit Ausnahme der Stereoisomere) von gesättigten oder ungesättigten acyclischen Kohlenwasserstoffen immer zu Kapitel 27.

### **B) Unterscheidung zwischen Verbindungen der Kapitel 28 und 29**

Organische Verbindungen von Edelmetallen, radioaktiven Elementen, Isotopen, Seltenerdmetallen, Yttrium und Scandium sowie andere Kohlenstoffverbindungen, die in Abschnitt B) der "Allgemeinen Erläuterungen" zu Kapitel 28 aufgezählt werden, sind vom Kapitel 29 ausgeschlossen (vgl. Anmerkung 1 zu Abschnitt VI und Anmerkung 2 zu Kapitel 28).

Mit Ausnahme der in der Anmerkung 2 zu Kapitel 28 aufgeführten Erzeugnisse gehören Erzeugnisse, die sowohl der anorganischen als auch der organischen Chemie angehören, zu Kapitel 29.

### **C) Erzeugnisse, die zu Kapitel 29 gehören, auch wenn sie nicht chemisch einheitliche Verbindungen darstellen**

Hierzu gehören insbesondere Erzeugnisse folgender Nummern:

- 2909 - Ketonperoxide.
- 2912 - acyclische Polymere der Aldehyde; Paraformaldehyde.
- 2919 - Lactophosphate.
- 2923 - Lecithine und andere Phosphoaminolipoide.
- 2934 - Nucleinsäuren und ihre Salze.
- 2936 - Provitamine und Vitamine, einschliesslich ihrer Konzentrate (auch unter einander gemischt, auch in Lösungen aller Art).
- 2937 - Hormone.
- 2938 - Glycoside und ihre Derivate.
- 2939 - Alkaloide und ihre Derivate.
- 2940 - Zuckerether, Zuckeracetale und Zuckerester und ihre Salze.
- 2941 - Antibiotika.

Zu diesem Kapitel gehören auch die standardisierten Diazoniumsalze (s. Erläuterungen zu Nr. 2927, Abschnitt A), die für diese Salze verwendeten Kupplungskomponenten und die diazotierbaren Amine und deren Salze, die z.B. mit neutralen Salzen standardisiert sind. Diese Erzeugnisse sind für die Herstellung von Azofarbstoffen bestimmt. Sie sind fest oder flüssig.

Zu diesem Kapitel gehören ausserdem pegylierte Derivate (Polymere des Polyethylenglykols (oder PEG)) von Erzeugnissen der Nrn. 2936 bis 2939 und der Nr. 2941. Bei derartigen Produkten gehören pegylierte Derivate zur gleichen Nummer wie nicht pegylierte. *Pe-*

gylierte Derivate von Erzeugnissen, die zu anderen Nummern des Kapitels 29 gehören, sind jedoch ausgeschlossen (im Allgemeinen Nr. 3907).

#### **D) Ausschluss bestimmter nicht gemischter organischer Verbindungen aus dem Kapitel 29**

(Anmerkung 2 zu diesem Kapitel)

- 1) *Bestimmte chemisch einheitliche organische Verbindungen sind aus dem Kapitel 29 ausgeschlossen. Ausser denjenigen, die zu Kapitel 28 gehören (s. die Allgemeinen Erläuterungen zu Kapitel 28, Absatz B), sind folgende zu nennen:*
  - a) *Saccharose (Nr. 1701), Lactose, Maltose, Glucose und Fructose (Nr. 1702).*
  - b) *Ethylalkohol (Nrn. 2207 oder 2208).*
  - c) *Methan und Propan (Nr. 2711).*
  - d) *Immunologische Erzeugnisse der Nr. 3002.*
  - e) *Harnstoff (Nrn. 3102 oder 3105).*
  - f) *Pflanzliche und tierische Farbstoffe, insbesondere Chlorophyll (Nr. 3203).*
  - g) *Unvermischte synthetische organische Farbstoffe (einschliesslich die Pigmente) und synthetische organische Erzeugnisse der als fluoreszierende Aufhellmittel verwendeten Art (z.B. gewisse Stilbenderivate) (Nr. 3204).*
- 2) *Bestimmte ungemischte organische Erzeugnisse, die normalerweise zu Kapitel 29 gehören, können daraus ausgeschlossen sein, wenn sie in besonderen Formen oder Aufmachungen vorliegen oder wenn sie bestimmten Behandlungen unterworfen worden sind, ohne dass ihre chemische Konstitution verändert wurde. Dies trifft bei folgenden Waren zu:*
  - a) *Zu therapeutischen oder prophylaktischen Zwecken zubereitete Erzeugnisse, die dosiert oder für den Einzelverkauf aufgemacht sind (Nr. 3004).*
  - b) *Erzeugnisse der als Luminophore verwendeten Art, die behandelt worden sind, um sie leuchtend zu machen (z.B. Salicylaldazin) (Nr. 3204).*
  - c) *Farben und andere Farbstoffe in Formen oder Verpackungen für den Einzelverkauf (Nr. 3212).*
  - d) *Zubereitete Riechstoffe, Körperpflege- und Schönheitsmittel, die für diese Zwecke für den Einzelverkauf aufgemacht sind (z.B. Aceton) (Nrn. 3303 bis 3307).*
  - e) *Zur Verwendung als Klebstoffe geeignete Erzeugnisse, in Einzelverpackungen mit einem Nettogewicht von nicht mehr als 1 kg, als Klebstoff aufgemacht (Nr. 3506).*
  - f) *feste Brennstoffe (z.B. Metaldehyd, Hexamethylentetramin) in Formen, aus denen sich ihre Verwendung als Brennstoff ergibt; flüssige Brennstoffe und verflüssigtes Brenngas (z.B. verflüssigtes Butan), in Behältnissen der zum Auffüllen oder Wiederauffüllen von Feuerzeugen oder Feueranzündern verwendeten Art, und mit einem Fassungsvermögen von nicht mehr als 300 cm<sup>3</sup> (Nr. 3606).*
  - g) *Hydrochinon und andere unvermischte chemische Erzeugnisse für photographische Zwecke, entweder dosiert oder gebrauchsfertig in Aufmachung für den Einzelverkauf (Nr. 3707).*
  - h) *Desinfektionsmittel, Insektizide usw. aufgemacht wie im Wortlaut der Nr. 3808 angegeben.*
  - i) *Feuerlöschmittel (z.B. Tetrachlorkohlenstoff) in Form von Ladungen für Feuerlöschgeräte oder von Feuerlöschgranaten oder -bomben (Nr. 3813).*
  - k) *Tintenentferner (z.B. Chloramin der Nr. 2935 in wässriger Lösung) in Aufmachungen für den Einzelverkauf (Nr. 3824).*
  - l) *Optische Elemente, z.B. aus Ethylendiamintartrat (Nr. 9001).*

#### **E) Erzeugnisse, für die zwei oder mehr Nummern des Kapitels 29 in Betracht kommen**

(Anmerkung 3 zu diesem Kapitel)

Diese Erzeugnisse sind der letzten der in Betracht kommenden Nummern zuzuweisen. So gehört z.B. die Ascorbinsäure, die sowohl ein Lacton (Nr. 2932) als auch ein Vitamin (Nr. 2936) ist, zu Nr. 2936. Aus dem gleichen Grund gehört Allyloestrenol, ein cyclischer

Alkohol (Nr. 2906) aber auch ein Steroid mit unveränderter Gonanstruktur, wegen seiner Hormonwirkung (Nr. 2937) zur Nr. 2937.

Erzeugnisse der Nrn. 2937, 2938 und 2939 sind jedoch ausdrücklich durch den Wortlaut der Nr. 2940 aus dieser Nummer ausgeschlossen.

**F) Halogen-, Sulfo-, Nitro-, Nitroso- und Mischderivate; sauerstoffhaltige Verbindungen, die in den Nummern 2911, 2912, 2914, 2918 und 2922 erwähnt sind**

(Anmerkung 4 zu diesem Kapitel)

Einige Nummern des Kapitels 29 erwähnen Halogen-, Sulfo-, Nitro- und Nitrosoderivate organischer Verbindungen. In diesen Fällen sind auch die Mischderivate erfasst, d.h. die Sulfohalogen-, Nitrohalogen-, Nitrosulfo- und Nitrosulfohalogenderivate usw.

Nitro- und Nitrosogruppen gelten nicht als Stickstofffunktionen im Sinne der Nr. 2929.

Die Halogen-, Sulfo-, Nitro- oder Nitrosoderivate werden durch Substitution eines oder mehrerer Wasserstoffatome mit einem oder mehreren Halogenatomen, Sulfonsäure-, Nitro- oder Nitrosogruppen oder einer Kombination gebildet. Alle funktionellen Gruppen (z.B. Aldehyde, Carbonsäuren, Amine), welche für die Klassierung massgebend sind, müssen in diesen Derivaten intakt bleiben.

Die im letzten Absatz der Anmerkung 4 zu diesem Kapitel und in den Positionen 2911, 2912, 2914, 2918 und 2922 erwähnten Sauerstofffunktionen müssen als charakteristische sauerstoffhaltige organische Gruppen in den Positionen 2905 bis 2920 erwähnt sein. Dabei müssen die für die Einreihung der Erzeugnisse in die Positionen 2911, 2912, 2914 und 2918 berücksichtigten sauerstoffhaltigen funktionellen Gruppen intakt erhalten bleiben.

**G) Tarifeinreihung der Ester, der Salze, der Koordinationsverbindungen und bestimmter Halogenide**

(Anmerkung 5 zu diesem Kapitel)

1) Ester.

Die aus organischen Verbindungen mit Säurefunktion der Unterkapitel I - VII mit organischen Verbindungen der gleichen Unterkapitel gebildeten Ester sind wie diejenige Verbindung einzureihen, die in der Nummernfolge dieser Unterkapitel zuletzt eingereiht ist.

Beispiele:

- a) Diethylenglycolacetat (Ester der Essigsäure der Nr. 2915 und des Diethylenglycols der Nr. 2909)..... Nr. 2915
- b) Methylbenzolsulfonat (Ester der Benzolsulfosäure der Nr. 2904 und des Methylalkohols der Nr. 2905)..... Nr. 2905
- c) Butylhydrogenphthalat (Ester einer mehrbasischen Carbonsäure, bei der der Wasserstoff einer einzigen COOH Gruppe substituiert wurde) ..... Nr. 2917
- d) Butylphthalylbutylglycolat (Ester der Phthalsäure der Nr. 2917 und der Glycolsäure der Nr. 2918 mit Butylalkohol der Nr. 2905) ..... Nr. 2918

Diese Regel gilt nicht für Ester von Verbindungen mit Säurefunktion mit Ethylalkohol, da dieses Erzeugnis nicht zu Kapitel 29 gehört. Solche Ester sind wie die entsprechenden Verbindungen mit Säurefunktion, deren Derivate sie sind, einzureihen.

Beispiel:

Ethylacetat (Ester der Essigsäure der Nr. 2915 und Ethylalkohol) ..... Nr. 2915

Andererseits gehören Zuckerester und ihre Salze zu Nr. 2940.

2) Salze.

Vorbehältlich der Bestimmungen der Anmerkung 1 zu Abschnitt VI und der Anmerkung 2 zu Kapitel 28:

- a) Anorganische Salze organischer Verbindungen, wie Verbindungen mit Säure-, Phenol- oder Enolfunktion oder organische Basen der Unterkapitel I bis X oder der Nr. 2942 sind denjenigen Nummern zuzuweisen, die für die entsprechenden organischen Verbindungen in Betracht kommen.

Salze können durch folgende Reaktionen gebildet werden:

1. Organische Verbindungen mit Säure-, Phenol- oder Enolfunktion mit anorganischen Basen.

Beispiel:

Natrium-*m*-oxybenzoat (Salz der *m*-Oxybenzoesäure der Nr. 2918 und von Natriumhydroxid)..... Nr. 2918

Die Salze dieser Gruppe können auch durch die Reaktion zwischen den Säureestern der obenerwähnten Art und anorganischen Basen gebildet sein.

Beispiel:

Kupferbutylorthophthalat (Salz des Butylhydrogen- orthophthalates der Nr. 2917 und von Kupferhydroxid)..... Nr. 2917

oder

2. Organische Basen mit anorganischen Säuren

Beispiel:

Diethylaminhydrochlorid (ein Salz, das durch die Reaktion zwischen Diethylamin der Nr. 2921 und Salzsäure der Nr. 2806 gebildet wurde) ..... Nr. 2921

- b) Durch die Reaktion zwischen den organischen Verbindungen der Unterkapitel I bis X oder der Nr. 2942 gebildeten Salze sind derjenigen Nummer zuzuweisen, die für die Base oder Säure (einschliesslich Verbindungen mit Phenol- oder Enolfunktion), aus denen sie gebildet wurden, in Betracht kommt und in der Nummernfolge im Kapitel zuletzt genannt ist.

Beispiele:

1. Anilinacetat (Salz der Essigsäure der Nr. 2915 und von Anilin der Nr. 2921) ..... Nr. 2921
2. Methylaminphenoxyacetat (Salz von Methylamin der Nr. 2921 und der Phenoxyessigsäure der Nr. 2918)..... Nr. 2921

3) Koordinationsverbindungen.

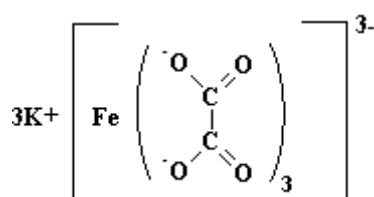
Zu den Metall-Koordinationsverbindungen gehören normalerweise alle Arten, geladen oder ungeladen, in denen ein Metall an mehrere Atome gebunden ist (im Allgemeinen 2 bis 9 Atome), die durch einen oder mehrere Liganden zur Verfügung gestellt werden. Das Grundgerüst, das aus dem Metall und den daran gebundenen Atomen besteht, sowie die Anzahl der Bindungen an das Metall sind im Allgemeinen charakteristisch für ein bestimmtes Metall.

Koordinationsverbindungen, andere als Erzeugnisse des Unterkapitels XI oder der Nr. 2941, müssen als "Fragmente" angesehen werden, die durch Spalten aller Metallbindungen gebildet werden, ausgenommen Metall-Kohlenstoff-Bindungen. Sie sind nach dem Fragment (das für die Tarifierung als eine veritable Verbindung angesehen wird) derjenigen Nummer zuzuweisen, die in der Nummernfolge im Kapitel 29 zuletzt genannt ist.

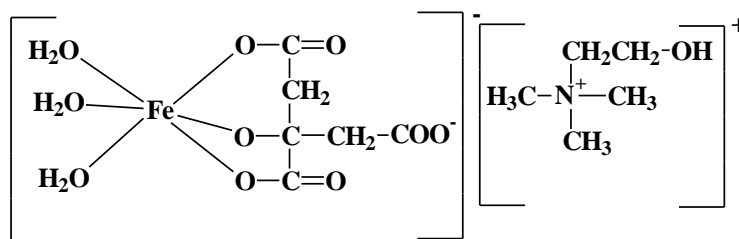
Laut Anmerkung 5 C) 3) zu diesem Kapitel umfasst der Ausdruck "Fragmente" auch die Liganden und den oder die Teile, die eine auf Grund der Spaltung entstandene Metall-Kohlenstoffverbindungen enthalten.

Einige Beispiele:

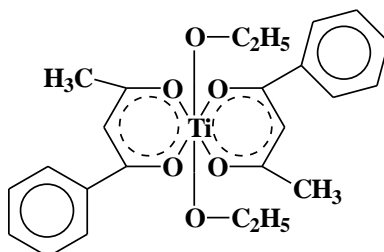
Kalium-trioxylatoferrat (III) gehört zu derjenigen Nummer, in die Oxalsäure eingereicht wird (Nr. 2917), entsprechend dem Fragment, welches nach der Spaltung der Metallverbindungen entsteht.



Ferrocholinat (INN) gehört zu derjenigen Nummer, in die Cholin eingereicht wird (Nr. 2923), und zwar in die in der Nummernfolge zuletzt genannte Position und nicht in diejenige, welche Zitronensäure umfasst, die als anderes Fragment für die Tarifeinreihung in Frage kommt.



Budotitan (INN): nach der Spaltung der Metallverbindungen erhält man zwei Fragmente, wobei eines dem Ethanol (Kapitel 22) und das andere dem Benzoylacetone (und seinen Enolfunktionen) der Nr. 2914 entspricht. Budotitan (INN) sollte daher in die Nr. 2914 eingereicht werden.



## 4) Halogenide der Carbonsäuren.

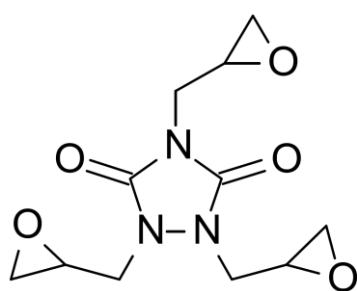
Sie sind bei den entsprechenden Carbonsäuren einzureihen. So gehört Isobutyrylchlorid, das der Isobuttersäure der Nr. 2915 entspricht, ebenfalls zu dieser Nummer.

**H) Einreihung in den Nrn. 2932, 2933 und 2934**

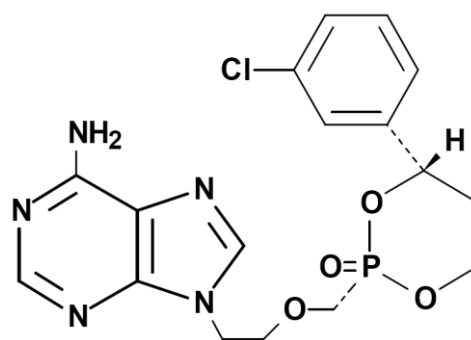
(Kapitel-Anmerkung 7)

Nicht zu den Nummern 2932, 2933 und 2934 gehören Epoxide mit drei Ringatomen, Ketonperoxide, cyclische Polymere von Aldehyden oder Thioaldehyden, mehrbasische Carbonsäureanhydride, cyclische Ester von Polyalkoholen oder Phenolen mit mehrbasischen Säuren oder Imide von mehrbasischen Säuren, wenn die Heteroatome im Ring ausschliesslich von den erwähnten obigen Strukturen stammen.

Wenn nebst den im ersten Satz von Anmerkung 7 zu Kapitel 29 aufgeführten Strukturen noch andere Heteroatome im Ring enthalten sind, richtet sich die Einreihung nach allen Heteroatomen im Ring. Zum Beispiel werden Anaxiron (INN) und Pradefovir (INN) als heterocyclische Verbindungen mit zwei oder mehr verschiedenen Heteroatomen in die Nr. 2934 eingereiht und nicht als heterocyclische Verbindungen mit nur Stickstoff als Heteroatom in die Nr. 2933.



Anaxiron (INN)



Pradefovir (INN)

**I) Einreihung von Derivaten**

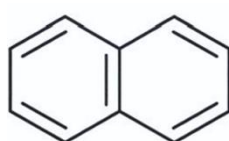
Die Einreihung der chemischen Derivate richtet sich nach den Regeln der allgemeinen Vorschriften. Die Anmerkung 3 des Kapitels findet Anwendung, wenn ein Derivat einer oder mehrerer Nummern zugewiesen werden kann.

In allen Nummern dieses Kapitels richtet sich die Einreihung nach den Unternummern-Anmerkung 1.

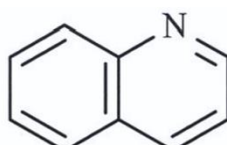
**K) Kondensierte Ringsysteme**

Ein kondensiertes Ringsystem besteht aus mindestens zwei Ringen, welche bloss zwei Atome und eine Bindung gemeinsam haben.

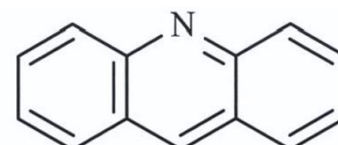
Die kondensierten Ringsysteme kommen in den Molekülen von polycyclischen Verbindungen vor (z.B. polycyclische Kohlenwasserstoffe, heterocyclische Verbindungen), in welchen zwei Ringe durch eine gemeinsame Seite zwei angrenzende Atome aufweisen. Die nachfolgenden schematischen Darstellungen bzw. Abbildungen zeigen einige Beispiele:



Naphtalin

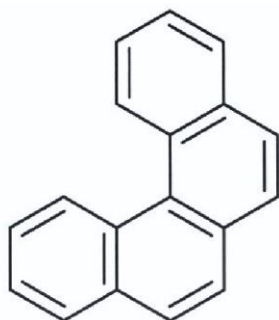


Chinolin

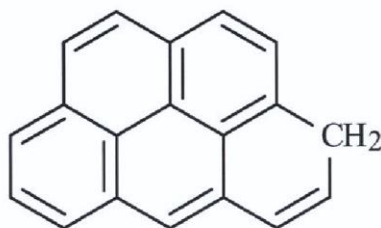


kondensiertes Chinolin

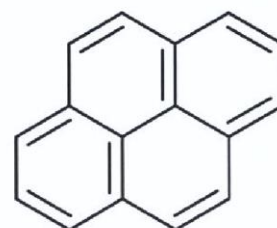
In den komplexen Ringsystemen, kann die Kondensation mehr als auf einer Seite eines bestimmten Ringes vorkommen. Die polycyclischen Verbindungen, in denen zwei Ringe, zwei und nur zwei Atome gemeinsam haben, werden «Orthokondensate» genannt. Dagegen nennt man die polycyclischen Verbindungen, bei welchen ein Ring zwei und nur zwei gemeinsame Atome mit jedem der benachbarten Ringe einer Serie von angrenzenden Ringen besitzt, «Ortho- und Perikondensate». Diese zwei verschiedenen Arten von Ringsystemen sind in den nachstehenden Schemen dargestellt:



3 gemeinsame Seiten  
6 gemeinsame Atome

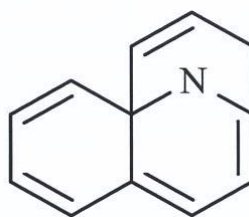


7 gemeinsame Seiten  
8 gemeinsame Atome



5 gemeinsame Seiten  
6 gemeinsame Atome

Nachfolgend ist ein Beispiel für ein überbrücktes (nicht kondensiertes) Chinolin aufgeführt:



überbrücktes Chinolin



## Unterkapitel I

### Kohlenwasserstoffe und ihre Halogen-, Sulfo-, Nitro- oder Nitrosoderivate

#### 2901. Kohlenwasserstoffe, acyclische

Die acyclischen Kohlenwasserstoffe sind Verbindungen, die ausschliesslich Kohlenstoff und Wasserstoff enthalten, und die in ihrer Struktur keinen Ring enthalten. Sie können in die nachfolgenden zwei Gruppen aufgeteilt werden:

- A) Gesättigte acyclische Kohlenwasserstoffe
- B) Ungesättigte acyclische Kohlenwasserstoffe

#### A. Gesättigte acyclische Kohlenwasserstoffe

Diese bilden eine homologe Reihe mit der allgemeinen Formel ( $C_nH_{2n+2}$ ). Sie sind in der Natur sehr verbreitet und die Hauptbestandteile des Erdöls.

*Der Grundkohlenwasserstoff ist Methan ( $CH_4$ ) mit einem Kohlenstoffatom. Methan und auch Propan ( $C_3H_8$ ) mit drei Kohlenstoffatomen gehören jedoch, auch chemisch rein, zu Nr. 2711.*

An Kohlenwasserstoffen dieser Nummer sind zu erwähnen:

- 1) Ethan ( $C_2H_6$ ) mit zwei Kohlenstoffatomen.  
Hierher gehört nur Ethan mit einem Reinheitsgrad von mindestens 95 % Vol. *Ethan mit einem geringeren Reinheitsgrad ist ausgeschlossen (Nr. 2711).*
- 2) Butane ( $C_4H_{10}$ ), mit vier Kohlenstoffatomen.
- 3) Pentane, mit fünf Kohlenstoffatomen.
- 4) Hexane, mit sechs Kohlenstoffatomen.
- 5) Heptane, mit sieben Kohlenstoffatomen.
- 6) Octane, mit acht Kohlenstoffatomen.
- 7) Nonane, mit neun Kohlenstoffatomen.
- 8) Decane, mit zehn Kohlenstoffatomen.
- 9) Pentadecane, mit fünfzehn Kohlenstoffatomen.
- 10) Triacontane, mit dreissig Kohlenstoffatomen.
- 11) Hexacontane, mit sechzig Kohlenstoffatomen.

Diese gesättigten Kohlenwasserstoffe sind wasserunlöslich. Sie können bei Zimmertemperatur und normalem Druck gasförmig, flüssig oder fest sein. Diejenigen mit bis zu vier Kohlenstoffatomen sind gasförmig; die mit fünf bis fünfzehn Kohlenstoffatomen sind flüssig; die höheren Homologen sind im Allgemeinen fest.

In ihren Molekülen können auch ein oder mehrere Wasserstoffatome durch Alkylradikale ersetzt sein (vor allem Methyl, Ethyl, Propyl usw.). So entspricht z.B. Isobutan (Trimethylmethan oder Methylpropan), das die gleiche Summenformel hat, dem normalen Butan.

Für Industrie und Handel sind die wichtigsten gesättigten acyclischen Kohlenwasserstoffe dieser Nummer Ethan und Butan, die aus Erdöl und Erdgas gewonnen werden.

Sie gehören nur hierher, wenn sie isolierte chemisch einheitliche Verbindungen sind, die durch Behandlung und Reinigung von Erdöl und Erdgas oder synthetisch gewonnen wur-

den (bezüglich des Reinheitsmerkmals von Ethan siehe vorstehend Ziffer 1). Dagegen sind rohes Butan, rohes Erdgas und ähnliche gasförmige Kohlenwasserstoffe der Nr. 2711 ausgenommen.

### B. Ungesättigte acyclische Kohlenwasserstoffe

Die ungesättigten Kohlenwasserstoffe enthalten bei gleicher Anzahl Kohlenstoffatome 2, 4, 6 usw. Wasserstoffatome weniger als die entsprechenden gesättigten Kohlenwasserstoffe. Diese Eigentümlichkeit ist auf die Bildung von Doppelbindungen und von dreifachen Bindungen zurückzuführen.

#### 1) Die Monoethylen-Kohlenwasserstoffe

Diese bilden eine homologe Reihe mit der allgemeinen Formel ( $C_nH_{2n}$ ). Sie sind in den Produkten der thermischen Zersetzung zahlreicher organischer Stoffe enthalten (Kohlengas, Krackerzeugnisse des Erdöls usw.); sie werden auch synthetisch hergestellt.

a) Die niederen Glieder der Reihe sind gasförmig. Hierzu gehören:

1. Ethylen (Ethen) ( $C_2H_4$ ); ein farbloses Gas mit einem leichten Geruch nach Ether, das stark anästhesierend wirkt und zur Gewinnung zahlreicher organischer Stoffe dient, z.B. von Ethylenoxid, Glycolen, Ethylbenzol, synthetischem Ethylalkohol, Polyethylen.

Hierher gehört nur Ethylen mit einem Reinheitsgrad von mindestens 95 % Vol. Ethylen mit einem geringeren Reinheitsgrad ist ausgeschlossen (Nr. 2711).

2. Propen (Propylen) ( $C_3H_6$ ), farbloses Gas, hochentzündlich und erstickend.

Hierher gehört nur Propen (Propylen) mit einem Reinheitsgrad von mindestens 90 % Vol. Propylen mit einem geringeren Reinheitsgrad ist ausgeschlossen (Nr. 2711).

3. Butene (Butylene) ( $C_4H_8$ )

Diese gasförmigen Kohlenwasserstoffe gehören nur hierher, wenn sie isolierte chemisch einheitliche Verbindungen sind. Rohe gasförmige Kohlenwasserstoffe gehören dagegen zu Nr. 2711.

Diese Erzeugnisse sind gewöhnlich verflüssigt und liegen in Druckbehältern vor.

b) Die zwischen fünf bis fünfzehn Kohlenstoffatome enthaltenden Monoethylen-Kohlenwasserstoffe sind flüssig. Die wichtigsten von ihnen sind:

1. Pentene (Amylene)
2. Hexene
3. Heptene
4. Octene

c) Diejenigen mit mehr als fünfzehn Kohlenstoffatomen sind fest.

#### 2) Die Polyethylen-Kohlenwasserstoffe

Sie bilden eine Reihe, die zwei oder mehr Doppelbindungen enthält.

Hierzu gehören:

- a) Propadien (Allen) ( $C_3H_4$ )

- b) Buta-1,2-dien (1,2-Butadien, Methylallen) ( $C_4H_6$ ).
- c) Buta-1,3-dien (1,3-Butadien) ( $C_4H_6$ ), farbloses, hochentzündliches Gas.
- d) 2-Methylbuta-1,3-dien (Isopren) ( $C_5H_8$ ), farblose, hochentzündliche Flüssigkeit.

### 3) Die Acetylen-Kohlenwasserstoffe

Die Acetylen-Kohlenwasserstoffe dieser Reihe enthalten statt zweifacher Bindungen entweder eine dreifache Bindung (Monoacetylen-Kohlenwasserstoffe der allgemeinen Formel  $(C_nH_{2n-2})$ ) oder mehrere dreifache Bindungen (Polyacetylen-Kohlenwasserstoffe).

Das wichtigste Erzeugnis ist Acetylen ( $C_2H_2$ ), ein farbloses Gas mit charakteristischem Geruch. Aus Acetylen kann man eine grosse Anzahl von Erzeugnissen synthetisieren, u.a. Essigsäure, Aceton, Isopren, Chloressigsäure, Ethylalkohol usw.

Acetylen wird meist, unter Druck in Aceton gelöst, in Spezialstahlflaschen, die mit Diatomit gefüllt sind, versandt. Diese Aufmachung hat keinen Einfluss auf die Tarifierung (Anmerkung 1 e) zu Kapitel 29).

Andere Glieder der Reihe sind:

- a) Propin (Allylen oder Methylacetylen)
- b) Butin (Ethylacetylen)

### 4) Die Ethylen-Acetylen-Kohlenwasserstoffe

Sie enthalten in ihren Molekülen Ethylen- und Acetylenbindungen. Die wichtigsten sind: Vinylacetylen, das aus einem Acetylenradikal besteht, bei dem ein Wasserstoffatom durch ein Vinylradikal ersetzt wurde, und Methylvinylacetylen, bei dem beide Wasserstoffatome des Acetylenradikals ersetzt wurden, eines durch ein Vinylradikal und das andere durch ein Methylradikal.

## 2902. Kohlenwasserstoffe, cyclische

Die cyclischen Kohlenwasserstoffe sind Verbindungen, die ausschliesslich Kohlenstoff und Wasserstoff enthalten und in ihrer Struktur mindestens einen Ring aufweisen. Sie können in die nachfolgenden grossen Gruppen aufgeteilt werden.

- A) Gesättigte und ungesättigte alicyclische Kohlenwasserstoffe
- B) Cycloterpenkohlenwasserstoffe
- C) Aromatische Kohlenwasserstoffe

### A. Gesättigte und ungesättigte alicyclische Kohlenwasserstoffe

Dies sind cyclische Kohlenwasserstoffe. Sie entsprechen der allgemeinen Formel  $(C_nH_{2n})$ , wenn sie gesättigte monocyclische Cycloalkane sind und der allgemeinen Formel  $(C_nH_{2n-x})$  (wobei  $x = 2, 4, 6$  usw. sein kann), wenn sie polycyclische Cycloalkane oder wenn sie ungesättigt sind (Cycloalkene).

- 1) Gesättigte alicyclische Kohlenwasserstoffe mit einem Ring (monocyclische Cycloalkane)

Von diesen Kohlenwasserstoffen sind die Polymethylene und die Naphthene zu nennen, die sich in gewissen Erdölen finden, insbesondere:

- a) Cyclopropan ( $C_3H_6$ ): gasförmig

- b) Cyclobutan (C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>): gasförmig
  - c) Cyclopentan (C<sub>5</sub>H<sub>10</sub>): flüssig
  - d) Cyclohexan (C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>): flüssig
- 2) Gesättigte alicyclische Kohlenwasserstoffe mit 2 oder mehr Ringen (polycyclische Cycloalkane)

Hierher gehören:

- a) Decahydronaphthalin (C<sub>10</sub>H<sub>18</sub>), eine farblose, klare Flüssigkeit, die als Lösungsmittel für Farben und Lacke sowie für Möbel- und Bodenwaxe usw. verwendet wird.
  - b) Verbindungen mit Brückenbildung wie das 1,4,4a,5,6,7,8,8a-Octahydro-exo-1,4-endo-5,8-dimethanonaphthalin (C<sub>12</sub>H<sub>16</sub>), von dem sich das Pesticid HEOD ableitet.
  - c) Verbindungen mit Käfigstruktur, wie das Pentacyclo-[5.2.1.0<sup>2,6</sup>.0<sup>3,9</sup>.0<sup>5,8</sup>]decan, (C<sub>10</sub>H<sub>12</sub>) von dem sich die Formel des Dodecachlorpentacyclo[5.2.1.0<sup>2,6</sup>.0<sup>3,9</sup>.0<sup>5,8</sup>]decans ableitet.
- 3) Ungesättigte alicyclische Kohlenwasserstoffe (Cycloalkene)

Hierzu gehören:

- a) Cyclobuten (C<sub>4</sub>H<sub>6</sub>): gasförmig
- b) Cyclopenten (C<sub>5</sub>H<sub>8</sub>): flüssig
- c) Cyclohexen (C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>): flüssig
- d) Cyclo-octatetraen (C<sub>8</sub>H<sub>8</sub>): flüssig
- e) Azulen (C<sub>10</sub>H<sub>8</sub>): fest

*Die synthetischen Carotine gehören zu Nr. 3204.*

### B. Cycloterpenkohlenwasserstoffe

Diese Kohlenwasserstoffe, die chemisch gesehen den alicyclischen Kohlenwasserstoffen nahe stehen, kommen in der Natur im Pflanzenbereich als duftende, flüchtige Flüssigkeiten vor. Sie haben die allgemeine Formel (C<sub>5</sub>H<sub>8</sub>)<sub>n</sub>, wobei n mindestens gleich 2 ist. Zu den wichtigsten gehören:

- 1) Pinen, enthalten im Balsamterpentinöl, im Wurzelterpentinöl, im Zimtöl usw., eine farblose Flüssigkeit.
- 2) Camphen, enthalten im Muskatöl, im Petitgrainöl usw.
- 3) Limonen, enthalten im Öl der Zitrusfrüchte; Dipenten (ein Gemisch optischer Isomere des Limonens). Hierher gehört jedoch nicht rohes Dipenten (Nr. 3805).

*Etherische Öle gehören zu Nr. 3301, Balsamterpentinöl, Kienöl oder Sulfatterpentinöl und andere terpenhaltige Öle, die aus der Destillation oder anderen Behandlungen der Nadelhölzer stammen zu Nr. 3805.*

### C. Aromatische Kohlenwasserstoffe

Diese Verbindungen enthalten einen oder mehrere Benzolkerne, kondensiert oder nicht, Benzol ist ein Kohlenwasserstoff, der aus 6 Kohlenstoffatomen und 6 Wasserstoffatomen besteht, die in 6 (CH)-Gruppen in einem sechseckigen Ring eingeordnet sind.

- l) Kohlenwasserstoffe mit nur einem Benzolring. Hierzu gehören Benzol und seine Homologen.

- a) Benzol,  $C_6H_6$ , kommt im Kohlendgas, in einigen Erdölen und den flüssigen Produkten der trockenen Destillation zahlreicher organischer, kohlenstoffreicher Verbindungen (Steinkohle, Braunkohle usw.) vor. Es kann auch synthetisch hergestellt werden. In reinem Zustand ist es eine farblose, leicht bewegliche, lichtbrechende, flüchtige und leicht entzündbare Flüssigkeit mit aromatischem Geruch. Es löst leicht Harze, Fette, ätherische Öle, Kautschuk usw. Aus Benzol können durch Synthese zahlreiche Erzeugnisse gewonnen werden.

Hierher gehört nur Benzol mit einem Reinheitsgrad von mindestens 95 Gewichtsprozenten. Benzol mit einem geringeren Reinheitsgrad ist ausgeschlossen (Nr. 2707).

- b) Toluol (Methylbenzol) ( $C_6H_5CH_3$ ), ist ein Benzol, in dem ein Wasserstoffatom durch ein Methylradikal ersetzt ist. Es wird durch Destillation von leichtem Steinkohlenteeröl oder durch Cyclisieren acyclischer Kohlenwasserstoffe gewonnen. Es ist eine farblose, leicht bewegliche, lichtbrechende, entzündbare Flüssigkeit mit einem dem Benzol ähnlichen, aromatischen Geruch.

Hierher gehört nur Toluol mit einem Reinheitsgrad von mindestens 95 Gewichtsprozenten. Toluol mit einem geringeren Reinheitsgrad ist ausgeschlossen (Nr. 2707).

- c) Xylol (Dimethylbenzol) ( $C_6H_4(CH_3)_2$ ), ist ein Derivat des Benzols, in dem zwei Wasserstoffatome durch zwei Methylradikale ersetzt sind. Es gibt 3 Isomere: *o*-, *m*- oder *p*-Xylol. Es ist eine durchsichtige, entzündbare Flüssigkeit, die im leichten Steinkohlenteeröl enthalten ist.

Unter diese Nummer gehört nur Xylol mit einem Gehalt an Xylolisomeren von mindestens 95 % (alle Isomeren zusammengenommen). Xylol mit einem geringeren Reinheitsgrad ist ausgeschlossen (2707).

- d) Andere aromatische Kohlenwasserstoffe werden durch einen Benzolkern und eine oder mehrere offene oder geschlossene Seitenketten gebildet.

Die wichtigsten sind:

- 1) Styrol ( $C_6H_5CH=CH_2$ ), eine farblose und ölige Flüssigkeit, viel verwendet zum Herstellen von Kunststoffen (Polystyrol) oder von synthetischem Kautschuk.
- 2) Ethylbenzol ( $C_6H_5C_2H_5$ ), eine farblose, entzündbare, bewegliche Flüssigkeit, die im Steinkohlenteer enthalten ist und gewöhnlich aus Benzol und Ethylen hergestellt wird.
- 3) Cumol ( $C_6H_5CH(CH_3)_2$ ), eine farblose Flüssigkeit, die im Erdöl enthalten ist, wird hauptsächlich in der Fabrikation von Phenol, von Aceton oder von Alpha-methyl-styrol oder als Lösungsmittel verwendet.
- 4) *p*-Cymol ( $CH_3C_6H_4CH(CH_3)_2$ ), eine in verschiedenen ätherischen Ölen häufig vorkommende, farblose Flüssigkeit mit angenehmem Geruch.  
*Rohes p-Cymol ist ausgeschlossen (Nr. 3805).*
- 5) Tetralin oder Tetrahydronaphthalin, ( $C_{10}H_{12}$ ), gewonnen durch katalytische Hydrierung von Naphthalin, eine farblose Flüssigkeit mit terpenartigem Geruch, die als Lösungsmittel verwendet wird, usw.

- II) Kohlenwasserstoffe mit zwei oder mehreren nicht kondensierten Benzolringen. Die wichtigsten sind:

- a) Diphenyl ( $C_6H_5C_6H_5$ ), glänzende, weisse, kristalline Plättchen mit angenehmem Geruch. Es dient insbesondere zum Herstellen von Chlorderivaten, die als Weichmacher verwendet werden, sowie als Kühlflüssigkeit (allein oder in Mischung mit Diphenylether); als Moderator in Kernreaktoren.

- b) Diphenylmethan ( $C_6H_5CH_2C_6H_5$ ), ein Kohlenwasserstoff mit zwei Benzolringen, die durch eine Methylengruppe ( $CH_2$ ) verbunden sind. Es kristallisiert in farblosen Nadeln und hat einen starken, an Geranien erinnernden Geruch. Man verwendet es bei organischen Synthesen.
- c) Triphenylmethan ( $CH(C_6H_5)_3$ ), ein Methan, in dem drei Wasserstoffatome durch drei Benzolringe ersetzt sind.
- d) Terphenyle, deren Isomerengemische als Kühler oder als Moderatoren in Kernreaktoren verwendet werden.

### III) Kohlenwasserstoffe mit mehreren kondensierten Benzolringen.

- a) Naphthalin ( $C_{10}H_8$ ), ergibt sich beim Kondensieren zweier Benzolringe. Es kommt im Steinkohlenteer, im Erdöl, im Kohlendampf, im Braunkohlenteer usw. vor. Es kristallisiert in feinen, weissen Blättchen mit charakteristischem Geruch. Rohes Naphthalin mit Unreinheiten kommt in Streifen von brauner Farbe vor.

Hierher gehört nur Naphthalin mit einem Erstarrungspunkt von mindestens  $79,4^\circ C$ . Naphthalin mit einem geringeren Reinheitsgrad ist ausgeschlossen (Nr. 2707).

- b) Phenanthren ( $C_{14}H_{10}$ ), ergibt sich beim Kondensieren dreier Benzolringe. Es ist eines der Produkte der Steinkohlenteerdestillation. Es kommt als farblose, fluoreszierende, lamellenartige Blättchen vor.

Phenanthren gehört nur als isolierte, chemisch einheitliche Verbindung, chemisch oder technisch rein, hierher. Im Rohzustand gehört es zu Nr. 2707.

- c) Anthracen ( $C_{14}H_{10}$ ), ergibt sich beim Kondensieren dreier Benzolringe und findet sich im Steinkohlenteer. Es kommt als kristalline Blättchen oder als Pulver vor, ist hellgelb gefärbt und fluoresziert blauviolett.

Hierher gehört nur Anthracen mit einem Reinheitsgrad von mindestens 90 Gewichtsprozenten. Anthracen mit einem geringeren Reinheitsgrad ist ausgeschlossen (Nr. 2707).

Als weitere Kohlenwasserstoffe sind zu nennen:

- 1) Acenaphthen.
- 2) Methylantracene.
- 3) Fluoren.
- 4) Fluoranthren.
- 5) Pyren.

*Hierher gehören nicht Dodecylbenzol und Nonylnaphthalin, die Alkylarylgemische sind (Nr. 3817).*

## 2903. Halogenderivate der Kohlenwasserstoffe

Dies sind Verbindungen, die dadurch erhalten werden, dass in der Strukturformel eines Kohlenwasserstoffes eine entsprechende Anzahl Wasserstoffatome durch ein oder mehrere Halogenatome (Fluor, Chlor, Brom, Jod) ersetzt werden.

### A. Gesättigte Chlorderivate der acyclischen Kohlenwasserstoffe

- 1) Chlormethan (Methylchlorid), ein farbloses Gas, das normalerweise in verflüssigter Form in Stahlzylindern aufbewahrt wird. Es wird als Kältemittel, als Anästhetikum und bei organischen Systemen verwendet.

- 2) Dichlormethan (Methylenchlorid), eine giftige, farblose und flüchtige Flüssigkeit, die bei organischen Synthesen verwendet wird.
- 3) Chloroform (Trichlormethan), eine farblose und flüchtige Flüssigkeit mit charakteristischem Geruch, die als Anästhetikum, als Lösungsmittel und bei organischen Synthesen verwendet wird.
- 4) Tetrachlorkohlenstoff, eine farblose Flüssigkeit, die als Lösungsmittel für Schwefel, Öle, Fette, Lacke, Mineralöl, Harze, usw. und in Feuerlöschern verwendet wird.
- 5) Chlorethan (Ethylchlorid), gasförmig, verflüssigt in besonderen Behältern, dient als Anästhetikum.
- 6) Ethylendichlorid (ISO) (1,2-Dichlorethan), eine giftige, farblose Flüssigkeit, die als Lösungsmittel verwendet wird.
- 7) 1,2-Dichlorpropan (Propylendichlorid), eine stabile, farblose Flüssigkeit mit chloroformähnlichem Geruch. Sie wird bei organischen Synthesen oder als Lösungsmittel für Fette, Öle, Wachse, Gummi oder Harze verwendet.
- 8) Dichlorbutane.

*Hierher gehören nicht:*

- a) *Die Chlorparaffine, die aus Gemischen von Chlorderivaten bestehen. Feste Chlorparaffine, die künstliche Wachse darstellen, gehören zu Nr. 3404, flüssige Chlorparaffine dagegen zu Nr. 3824.*
- b) *Feuerlöschmittel, die Füllungen für Feuerlöschapparate darstellen oder in Feuerlöschgranaten oder -bomben enthalten sind (Nr. 3813).*

#### **B. Ungesättigte Chloride der acyclischen Kohlenwasserstoffe**

- 1) Vinylchlorid (Chlorethylen), ein Gas mit Chloroformgeruch, das verflüssigt in Stahlbehältnissen aufbewahrt wird und zum Herstellen von Poly(vinylchlorid) der Nr. 3904 dient.
- 2) Trichlorethylen, eine farblose Flüssigkeit mit Chloroformgeruch, die als Lösungsmittel für Lacke, Öle und Fette und bei organischen Synthesen verwendet wird.
- 3) Tetrachlorethylen (Perchlorethylen), eine farblose Flüssigkeit, die als Lösungsmittel und für die Trockenreinigung verwendet wird.
- 4) Vinylidenchlorid.

#### **C. Gesättigte Fluorderivate der acyclischen Kohlenwasserstoffe**

Der Handel mit Trifluoromethan (HFC-23), Difluoromethan (HFC-32), Fluoromethan (HFC-41), 1,2-Difluoroethan (HFC-152), 1,1-Difluoroethan (HFC-152a), Pentafluoroethan (HFC-125), 1,1,1-Trifluoroethan (HFC-143a), 1,1,2-Trifluoroethan (HFC-143), 1,1,1,2-Tetrafluoroethan (HFC-134a), 1,1,2,2-Tetrafluoroethan (HFC-134), 1,1,1,2,3,3,3-Heptafluoropropan (HFC-227ea), 1,1,1,2,2,3-Hexafluoropropan (HFC-236cb), 1,1,1,2,3,3-Hexafluoropropan (HFC-236ea), 1,1,1,3,3,3-Hexafluoropropan (HFC-236fa), 1,1,1,3,3-Pentafluoropropan (HFC-245fa), 1,1,2,2,3-Pentafluoropropan (HFC-245ca), 1,1,1,3,3-Pentafluorobutan (HFC-365mfc) und 1,1,1,2,2,3,4,5,5,5-Decafluoropentan (HFC-43-10mee) ist durch das Kigali-Amendment zum Montrealer Protokoll über Stoffe, die zu einem Abbau der Ozonschicht führen, reglementiert.

#### **D. Ungesättigte Fluorderivate der acyclischen Kohlenwasserstoffe**

2,3,3,3-Tetrafluoropropen (HFO-1234yf), 1,3,3,3-Tetrafluoropropen (HFO-1234ze) und (Z)-1,1,1,4,4,4-Hexafluoro-2-buten (HFO-1336mzz). Hydrofluoroolefine (HFO) sind ungesättigt

te Fluorkohlenwasserstoffe (das heisst, die Moleküle haben eine Doppelbindung zwischen zwei Kohlenstoff-Atomen). Die Doppelbindung führt dazu, dass die Moleküle eine sehr kurze Lebensdauer in der Atmosphäre haben und ein sehr geringes Treibhauspotential (engl. GWP = global warming potential) aufweisen. Die meisten HFO sind ungesättigte HFC, haben ein GWP von 4 bis 9 und sind nicht durch das Montrealer Protokoll reglementiert. So weist beispielsweise das HFO-1234yf, das zunehmend in mobilen Klimaanlage eingesetzt wird, ein GWP von 4 auf.

#### **E. Brom- und Jodderivate der acyclischen Kohlenwasserstoffe**

- 1) Brommethan (Methylbromid), gasförmig, verflüssigt in besonderen Behältern; es ist ein nicht brennbares Gas, das als Kältemittel verwendet wird.
- 2) Bromethan (Ethylbromid), eine farblose Flüssigkeit mit chloroformähnlichem Geruch, die bei organischen Synthesen verwendet wird.
- 3) Bromoform, eine farblose Flüssigkeit mit charakteristischem Geruch, die in der Medizin als Beruhigungsmittel verwendet wird.
- 4) Allylbromid
- 5) Jodmethan (Methyljodid) und Jodethan (Ethyljodid). Flüssigkeiten, die zu organischen Synthesen verwendet werden.
- 6) Di-jodmethan (Methylenjodid)
- 7) Jodoform, ein gelbes Pulver oder Kristalle mit charakteristischem Geruch. Es wird in der Medizin als Antiseptikum verwendet.
- 8) Allyljodid (3-Jodpropen)

*Nicht zu dieser Nummer gehören Feuerlöschmittel, die Füllungen für Feuerlöschapparate darstellen oder in Feuerlöschgranaten oder -bomben enthalten sind (Nr. 3813).*

#### **F. Halogenderivate der acyclischen Kohlenwasserstoffe, die mindestens zwei verschiedene Halogene enthalten**

Der Handel mit Chlordifluormethan (HCFC-22), Dichlortrifluorethanen (HCFC-123), Dichlorfluorethanen (HCFC-141, 141b), Chlordifluorethanen (HCFC-142, 142b), Dichlorpentafluorpropanen (HCFC-225, 225ca, 225cb), Bromchlordifluormethan (Halon-1211), Bromtrifluormethan (Halon-1301), Dibromtetrafluorethanen (Halon-2402), Trichlorfluormethan (CFC-11), Dichlordifluormethan (CFC-12), Trichlortrifluorethanen (CFC-113), Dichlortetrafluorethanen (CFC-114) und Chlorpentafluorethan (CFC-115) ist im Protokoll von Montreal über die Ozonschicht vermindernde Substanzen geregelt.

*Nicht zu dieser Nummer gehören Feuerlöschmittel, die Füllungen für Feuerlöschapparate darstellen oder in Feuerlöschgranaten oder -bomben enthalten sind (Nr. 3813).*

#### **G. Halogenderivate der alicyclischen Kohlenwasserstoffe**

- 1) 1,2,3,4,5,6-Hexachlorcyclohexan (HCH (ISO)), einschliesslich Lindan (ISO, INN). Weisses oder gelbliches Pulver oder Plättchen, ein starkes Insektizid.
- 2) Halogenderivate des Cyclopropans oder des Cyclobutans.
- 3) Octachlortetrahydro-4,7-endomethylenindane, ein starkes Insektizid.
- 4) Halogenderivate der Kohlenwasserstoffe mit Käfigstruktur, wie Dodecachlorpentacyclo-[5.2.1.0<sup>2,6</sup>.0<sup>3,9</sup>.0<sup>5,8</sup>.]-decan.



- 5) Halogenderivate der Cycloterpenkohlenwasserstoffe wie Chlorcamphen, Bornylchlorid.

#### H. Halogenderivate der aromatischen Kohlenwasserstoffe

- 1) Chlorbenzol, eine brennbare Flüssigkeit mit leicht aromatischem Geruch, die als Lösungsmittel für Lacke, Harze und Bitumen sowie bei organischen Synthesen verwendet wird.
- 2) *o*-Dichlorbenzol, eine farblose Flüssigkeit.
- 3) *m*-Dichlorbenzol, eine farblose Flüssigkeit.
- 4) *p*-Dichlorbenzol, weisse Kristalle, die hauptsächlich als Insektizid, als Luftverbesserer oder als Zwischenerzeugnis bei der Farbstoffherstellung verwendet werden.
- 5) Hexachlorbenzol (ISO) und Pentachlorbenzol (ISO), weisse Nadeln, unlöslich in Wasser.
- 6) DDT (ISO) (Clofenotan (INN), 1,1,1-Trichlor-2,2-bis(*p*-chlorphenyl)ethan oder Dichlor-diphenyltrichlorethan. Farblose Kristalle oder weisses oder leicht beiges Pulver; starkes Insektizid.
- 7) Benzylchlorid, eine farblose Flüssigkeit mit angenehmem Geruch, die stark zu Tränen reizt und bei organischen Synthesen verwendet wird.
- 8) Monochlornaphthalin, Alpha (leichtbewegliche Flüssigkeit) oder Beta (flüchtige Kristalle); beide haben den Naphthalingeruch und werden bei organischen Synthesen, als Weichmacher usw. verwendet.
- 9) 1,4-Dichlornaphthalin, farblose und glänzende Kristalle und Octachlornaphthalin, glänzende, leicht gelblich gefärbte Kristalle, die als Insektenvertilgungsmittel verwendet werden.

Hierher gehören flüssige Polychlornaphthaline, wenn sie keine Gemische darstellen. Diejenigen, die in festem Zustand Gemische sind, und den Charakter von künstlichen Wachsen haben, gehören deshalb zu Nr. 3404.

- 10) Bromstyrol
- 11) Hexabrombiphenyle. Typische Beispiele sind: 2, 2', 4, 4', 5, 5'-Hexabrombiphenyl und 3, 3', 4, 4', 5, 5'-Hexabrombiphenyl. Farblose weisse Pulver.

*Ausgenommen von dieser Nummer sind Isomergemische von Hexabrombiphenylen (Nr. 3824). Ebenfalls nicht hierher gehören Polychlorbiphenyle, die Mischungen von Chlorderivaten sind: In festem Zustand stellen sie künstliche Wachse dar und gehören zu Nr. 3404; in flüssigem Zustand werden sie in die Nr. 3824 eingereiht.*

### 2904. Sulfo-, Nitro- oder Nitrosoderivate der Kohlenwasserstoffe, auch halogeniert

#### A. Sulfoderivate

Dies sind Kohlenwasserstoffe, in denen ein oder mehrere Wasserstoffatome durch eine oder mehrere (-SO<sub>3</sub>H) Gruppen ersetzt worden sind. Man nennt sie allgemein Sulfonsäuren. Hierher gehören auch die Salze und die Ethylester der Sulfonsäuren (s. Anmerkung 5 B) zu diesem Kapitel).

- 1) Sulfoderivate der acyclischen Kohlenwasserstoffe.
  - a) Ethylensulfonsäure (Vinylsulfonsäure).

- b) Ethansulfonsäure (Ethylsulfonsäure).
- 2) Sulfoderivate der cyclischen Kohlenwasserstoffe.
- a) Benzolsulfonsäure.
  - b) Toluolsulfonsäuren (manchmal fälschlicherweise Benzylsulfonsäuren genannt).
  - c) Xylolsulfonsäuren.
  - d) Benzoldisulfonsäuren.
  - e) Naphthalinsulfonsäuren.

### B. Nitroderivate

Dies sind Derivate von Kohlenwasserstoffen, in denen ein oder mehrere Wasserstoffatome durch eine oder mehrere (-NO<sub>2</sub>) Gruppen ersetzt worden sind.

- 1) Nitroderivate der acyclischen Kohlenwasserstoffe.
- a) Nitromethan.
  - b) Nitroethane.
  - c) Nitropropan.
  - d) Trinitromethan usw.
- 2) Nitroderivate der cyclischen Kohlenwasserstoffe.
- a) Nitrobenzol (Mirbanöl), gelb schimmernde Kristalle oder eine ölige, gelbliche Flüssigkeit mit Bittermandelgeruch. Es wird in der Riechmittelindustrie, bei der Seifenherstellung, für organische Synthesen, als Vergällungsmittel usw. verwendet.
  - b) m-Dinitrobenzol, kristallisiert in farblosen Nadeln oder Schuppen. Es wird zum Herstellen von Sprengstoffen verwendet.
  - c) Nitrotoluol (*o*-, *m*-, *p*-).
  - d) 2,4-Dinitrotoluol, bildet Kristalle und wird zum Herstellen von Sprengstoffen verwendet.
  - e) 2,4,6-Trinitrotoluol, ein starker Sprengstoff.  
*Mischungen dieser Stoffe sind zubereitete Sprengstoffe der Nr. 3602.*
  - f) 5-tert-Butyl-2,4,6-trinitrometaxylol (Xylolmoschus), wird als künstlicher Riechstoff verwendet.
  - g) Nitroxylol, 3-tert-Butyl-2,6-dinitro-*p*-cymol (Cymolmoschus), Nitronaphthalin usw.

### C. Nitrosoderivate

Dies sind Derivate von Kohlenwasserstoffen, in denen ein oder mehrere Wasserstoffatome durch eine oder mehrere (-NO) Gruppen ersetzt worden sind.

- 1) Nitrosobenzol.

- 2) *o*-, *m*- und *p*-Nitrosotoluol.

#### D. Sulfohalogenderivate

Dies sind Kohlenwasserstoffderivate, deren Moleküle eine oder mehrere (-SO<sub>3</sub>H) Gruppen oder ihre Salze oder Ethylester und ein oder mehrere Halogene oder auch eine Sulfohalogengruppe enthalten.

- 1) Chlor-, Brom- oder Jodbenzolsulfonsäuren (*o*-, *m*- und *p*-).
- 2) Chlor-, Brom- und Jodbenzoldisulfonsäuren.
- 3) Chlornaphthalinsulfonsäuren.
- 4) *p*-Toluolsulfonylchlorid.
- 5) Perfluorooctansulfonsäure (PFOS). Die Herstellung und Verwendung von PFOS, ihrer Salze und Perfluorooctansulfonylfluorid (PFOSF) werden durch das Stockholmer Übereinkommen über persistente organische Schadstoffe und durch das Rotterdamer Übereinkommen über das Verfahren der vorherigen Zustimmung nach Inkennzeichnung für bestimmte gefährliche Chemikalien sowie Pestizide im internationalen Handel kontrolliert (s.a. die Nrn. 2922, 2923, 2935, 3808 und 3824).

#### E. Nitrohalogenderivate

Dies sind Kohlenwasserstoffderivate, deren Moleküle eine oder mehrere Nitro-Gruppen (-NO<sub>2</sub>) und ein oder mehrere Halogene enthalten.

- 1) Trichlornitromethan oder Chlorpikrin.
- 2) Jodtrinitromethan (Jodpikrin).
- 3) Chlornitromethan.
- 4) Bromnitromethan.
- 5) Jodnitromethan.
- 6) Chlornitrobenzol.
- 7) Chlornitrotoluol.

#### F. Nitrosulfoderivate

Dies sind Kohlenwasserstoffderivate, deren Moleküle eine oder mehrere (-NO<sub>2</sub>) Gruppen und eine oder mehrere (-SO<sub>3</sub>H) Gruppen oder ihre Salze oder Ethylester enthalten.

- 1) Mono-, Di- und Trinitrobenzolsulfonsäuren.
- 2) Mono-, Di- und Trinitrotoluolsulfonsäuren.
- 3) Nitronaphthalinsulfonsäuren.
- 4) Dinitrostilbendisulfonsäuren.

#### G. Derivate und andere Nitrosulfohalogenverbindungen

Dies sind zusammengesetzte Derivate von der vorstehend nicht erwähnten Art wie solche, die in ihren Molekülen eine oder mehrere Nitrogruppen (-NO<sub>2</sub>) und eine oder mehrere Sul-

fogruppen ( $-\text{SO}_3 \text{H}$ ) oder Salze, oder Ethylester dieser Gruppen und ein oder mehrere Halogene enthalten. Als typische Beispiele sind die Sulfoderivate der Chlornitrobenzole und der Chlornitrotoluole zu erwähnen.

## Unterkapitel II

### Alkohole und ihre Halogen-, Sulfo-, Nitro- oder Nitrosoderivate

#### 2905. Acyclische Alkohole und ihre Halogen-, Sulfo-, Nitro- oder Nitrosoderivate

Acyclische Alkohole sind als organische Derivate von acyclischen Kohlenwasserstoffen anzusehen, bei denen ein oder mehrere Wasserstoffatome durch die Hydroxylgruppe ersetzt sind. Sie sind Sauerstoffverbindungen, die mit Säuren die als Ester bezeichneten Verbindungen bilden.

Diese Alkohole können primär sein, wenn sie die charakteristische einwertige Gruppe (-CH<sub>2</sub>OH), sekundär, wenn sie die charakteristische zweiwertige Gruppe (>CHOH) und tertiär, wenn sie die charakteristische dreiwertige Gruppe ( $\geq$ COH) enthalten.

Hierzu gehören auch die Halogen-, Sulfo-, Nitro-, Nitroso-, Sulfohalogen-, Nitrohalogen-, Nitrosulfo- und Nitrosulfohalogen-Derivate und andere Verbindungen der acyclischen Alkohole: wie Glycerolmonochlorhydrin und Ethylenglycolmonochlorhydrin. Als Sulfoderivate der Alkohole werden die Bisulfitverbindungen der Aldehyde und Ketone betrachtet wie Acetaldehydnatriumbisulfit, Formaldehydnatriumbisulfit, Valeraldehydnatriumbisulfit und Acetonnatriumbisulfit. Hierher gehören auch Metallalkoholate der Alkohole dieser Nummer wie die des Ethanols.

*Ethylalkohol (Ethanol) ist, auch chemisch rein, von dieser Nummer ausgenommen und gehört je nach Beschaffenheit zu Nr. 2207 oder 2208 (s. die entsprechenden Erläuterungen).*

#### A. Gesättigte einwertige Alkohole

- 1) Methanol (Methylalkohol), wird durch trockene Destillation von Holz oder durch Synthese gewonnen. Reiner Methylalkohol ist eine leicht bewegliche, farblose, leicht brennbare Flüssigkeit von charakteristischem Geruch und wird bei organischen Synthesen, als Lösungsmittel usw., in der Farbstoffindustrie und zum Herstellen von Sprengstoffen, pharmazeutischen Erzeugnissen usw. verwendet. Holzgeist, der bei der trockenen Destillation von Holz anfallende rohe Methylalkohol, gehört jedoch zu Nr. 3807.
- 2) Propan-1-ol (Propylalkohol) und Propan-2-ol (Isopropylalkohol). Farblose Flüssigkeiten. Isopropylalkohol, der hauptsächlich aus Propylen gewonnen wird, dient insbesondere zum Herstellen von Aceton, von Methacrylaten und als Lösungsmittel.
- 3) Butan-1-ol (n-Butylalkohol) und andere Butylalkohole (4 Isomere). Farblose Flüssigkeiten, die bei organischen Synthesen und als Lösungsmittel verwendet werden.
- 4) Pentanol (Amylalkohol) und seine Isomere. Es gibt acht mögliche Isomere. Gärungsamylalkohol, der hierher gehört, wird hauptsächlich aus dem Fuselöl (Nr. 3824) gewonnen, das beim Rektifizieren des Ethylalkohols anfällt (Getreide-, Melasse-, Kartoffelfuselöl, usw.). Amylalkohole können ferner aus den bei der Erdölkrackung auftretenden Gasen oder synthetisch aus Kohlenwasserstoffen gewonnen werden.
- 5) Hexanole und Heptanole (Hexyl- und Heptylalkohol).
- 6) Octanol (Octylalkohol) und seine Isomere.
- 7) Dodecan-1-ol (Laurylalkohol), Hexadecan-1-ol (Cetylalkohol) und Octadecan-1-ol (Stearylalkohol).

*Zu dieser Nummer gehören nicht die industriellen Fettalkohole mit einer Reinheit von unter 90 Gewichtsprozent (berechnet auf die Trockensubstanz) (Nr. 3823).*

## B. Ungesättigte einwertige Alkohole

- 1) Allylalkohol
- 2) Ethylpropylallylalkohol (2-Ethyl-2-hexen-1-ol)
- 3) Oleylalkohol
- 4) Acyclische Terpenalkohole, z.B. Phytol. Terpenalkohole neigen dazu, sich in hydroaromatische Derivate umzuwandeln; sie finden sich in einigen flüchtigen ätherischen Ölen. Zu erwähnen sind insbesondere Geraniol, Linalol, Citronellol, Rhodinol und Nerol, die in der Riechmittelindustrie verwendet werden.

## C. Dirole und andere mehrwertige Alkohole

### I. Dirole

- 1) Ethylenglycol (Ethandiol). Farblose, sirupartige Flüssigkeit mit einem schwachen, stechenden Geruch, die bei der Herstellung von Nitroglycol (Sprengstoff), als Lösungsmittel für Lacke, als Frostschutzmittel und bei organischen Synthesen verwendet wird.
- 2) Propylenglycol (1,2-Propandiol). Farblose, viskose und hygroskopische Flüssigkeit.

### II. Andere mehrwertige Alkohole

- 1) Glycerol (Propan-1,2,3-triol). Glycerol (auch unter dem Namen Glycerin bekannt) kann entweder durch Reinigung des rohen Glycerols (z.B. durch Destillation, Reinigung mittels Ionenaustauscher) oder durch Synthese aus Propylen gewonnen werden.

Glycerol hat einen süßlichen Geschmack. Es ist im Allgemeinen farb- und geruchlos, kann aber manchmal eine leicht gelbliche Farbe aufweisen.

Glycerol dieser Nummer muss einen Reinheitsgrad von 95 % oder mehr (bezogen auf die Trockensubstanz) aufweisen. Glycerol mit einem niedrigeren Reinheitsgrad (rohes Glycerol) ist ausgeschlossen (Nr. 1520).

- 2) 2-Ethyl-2-(hydroxymethyl)-propan-1,3-diol (Trimethylolpropan). Es findet bei der Fabrikation von Lacken oder Alkydharzen, von synthetischen Trockenölen, von Polyurethanschäumen oder -anstrichfarben Verwendung.
- 3) Pentaerythritol (Pentaerythrit). Weisses, kristallines Pulver. Dient zur Fabrikation von Sprengstoffen und Kunststoffen.
- 4) Mannit, weisses, kristallines Pulver oder Granulat, das sehr häufig im Pflanzenbereich vorkommt (Saft der Mannaesche, Fraxinus ornus), wird heute aber vorwiegend synthetisch gewonnen. Es wird als mildes Abführmittel und beim Herstellen bestimmter Sprengstoffe (Hexanitromannit) verwendet.
- 5) D-Glucit (Sorbit), weisses kristallines, hygroskopisches Pulver, das in der Riechmittelindustrie, zum Herstellen von Ascorbinsäure (in der Medizin gebraucht), zum Herstellen grenzflächenaktiver Stoffe, als Ersatz für Glycerol, als Feuchthaltemittel usw. Verwendung findet.
- 6) Pentantriol, Hexantriol usw.

*Hierher gehört nicht:  
Sorbitol der Nr. 3824.*

**D. Halogen-, Sulfo-, Nitro- oder Nitrosoderivate der acyclischen Alkohole**

- 1) Chloralhydrat oder 2,2,2-Trichlorethan-1,1-diol oder Trichlor-ethyliden-glycol ( $\text{CCl}_3\text{-CH(OH)}_2$ ), farblose, giftige Kristalle. Es wird als Schlafmittel und zu organischen Synthesen verwendet.
- 2) Trichlortertiärbutylalkohol, wird therapeutisch verwendet.
- 3) Ethchlorvynol, ein psychotroper Stoff - siehe Liste am Schluss des Kapitels 29.

**2906. Cyclische Alkohole und ihre Halogen-, Sulfo-, Nitro- oder Nitrosoderivate****A. Alicyclische Alkohole und ihre Halogenderivate**

- 1) Menthol ist ein sekundärer Alkohol, der den Hauptbestandteil des Pfefferminzöls bildet. Er bildet Kristalle und wird als Antiseptikum, als Mittel gegen Schwellung der Nasenschleimhäute sowie als Lokalanästhetikum verwendet.
- 2) Cyclohexanole (Methyl- und Dimethylcyclohexanole) sind Verbindungen mit einem charakteristischen kampferähnlichen Geruch; sie werden als Lösungsmittel für Lacke verwendet. Dimethylcyclohexanol wird bei der Seifenherstellung verwendet.
- 3) Sterine sind von 1,2-Cyclopentanoperhydrophenanthren abgeleitete gesättigte oder ungesättigte alicyclische Alkohole, deren Hydroxylgruppe am Kohlenstoffatom 3 sitzt, die eine Methylgruppe am Kohlenstoffatom 10 und 13, und eine Seitenkette von 8 bis 10 Kohlenstoffatomen am Kohlenstoffatom 17 haben. Sie kommen sehr häufig frei oder verestert sowohl im tierischen Organismus (Zoosterine) als auch im Pflanzenbereich (Phytosterine) vor. Das wichtigste der hierher gehörenden Sterine ist Cholesterin. Es wird hauptsächlich aus dem Mark der Wirbelsäule von Tieren und aus Wollfett, ferner aus Gallensteinen und als Nebenerzeugnis bei der Extraktion von Lecithin aus Eidotter gewonnen; in Tablettenform ist es glänzend, farblos und wasserunlöslich.

*Ergosterin, das sich in Pilzen (Champignon) und im Mutterkorn findet, ist ein Provitamin, aus dem man durch ultraviolette Bestrahlung das Vitamin D<sub>2</sub> erhält. Dieses Vitamin gehört wie das Ergosterin zu Nr. 2936.*

- 4) Inositle sind Bestandteile lebender Gewebe. Es gibt davon 9 Isomere. Sie sind in Form weisser Kristalle und kommen sehr häufig im Tier- und Pflanzenbereich vor.
- 5) Terpeneole sind sehr wichtige Alkohole, die zum Herstellen von Parfümen mit Fliedergeruch usw. verwendet werden. Sie finden sich in der Natur in freiem Zustand oder verestert in zahlreichen ätherischen Ölen (Cardamom, süsse Apfelsinen, Neroli, Petitgrain, Majoran, Muskatnuss, Terpentin, Kirschlorbeer, Blättern von Laurus camphora usw.).

Das Terpeneol des Handels ist meist ein Isomerengemisch, das in dieser Nummer bleibt (s. Anmerkung 1b) zu Kapitel 29). Es ist eine farblose, ölige Flüssigkeit, die zuweilen als Baktericid verwendet wird. Es kann auch fest sein und wird dann in der Pharmazie oder als Baktericid verwendet.

- 6) Terpin wird synthetisch hergestellt und bildet weisse Kristalle. Terpinhydrat wird aus Terpinöl hergestellt und bildet farblose Kristalle mit aromatischem Geruch; es wird in der Medizin und zum Herstellen von Terpeneol verwendet.
- 7) Borneol (Borneo-Kampfer) ist der Alkohol, der der Ketonfunktion des Kampfers entspricht. Es ist dem natürlichen Kampfer im Aussehen und Geruch sehr ähnlich; eine kristalline weisse, manchmal bräunliche Masse; es ist bei Zimmertemperatur flüchtig.
- 8) Isoborneol erhält man als Zwischenerzeugnis der Synthese von Kampfer aus alpha-Pinen. Es kristallisiert in Blättchen.

- 9) Santalol ist Hauptbestandteil des Öls von Santalum album.

### **B. Aromatische Alkohole, ihre Halogen- usw. -derivate**

Die aromatischen Alkohole haben ebenfalls die Hydroxylgruppe (-OH) wie die acyclischen Alkohole; die Hydroxylgruppe ist jedoch nicht an die aromatischen Ringe, sondern an die Seitenketten gebunden.

- 1) Benzylalkohol (Phenylcarbinol) kommt frei oder verestert in Jasmin- und Tuberosenöl und als Ester im Styrax und Tolubalsam vor. Er ist eine farblose Flüssigkeit mit einem schwachen, angenehm aromatischen Geruch; er wird bei organischen Synthesen sowie zum Herstellen von Lacken, Farben, künstlichen Riechstoffen usw. verwendet.
- 2) 2-Phenylethanol (Phenylethylalkohol), eine Flüssigkeit, der hauptsächlichste Geruchstoff der Rose.
- 3) 3-Phenylpropanol (Phenylpropylalkohol), kommt im Styrax, im Sumatrabenzoeharz, im Cassiaöl und im Chinazimtöl vor. Er ist eine spezifisch schwere, farblose Flüssigkeit mit einem schwachen, an Hyazinthen erinnernden Geruch.
- 4) Zimtalkohol findet sich im flüssigen Styrax und im Perubalsam. Er kristallisiert in Nadeln mit einem an Hyazinthen erinnernden Geruch.
- 5) Diphenylmethanol (Diphenylcarbinol, Benzhydrol), kristallisiert in Nadeln.
- 6) Triphenylmethanol (Triphenylcarbinol), ist kristallin. Von diesem Alkohol leiten sich wichtige Farbstoffe ab (die Aurin-, Rosanilingruppen usw.)

Für die Anwendung dieser Tarifnummer werden die Bisulfitverbindungen der Aldehyde und Ketone als Sulfoderivate der Alkohole betrachtet. Hierher gehören auch die Metallalkoholate der cyclischen Alkohole.



## Unterkapitel III

### Phenole und Phenolalkohole und ihre Halogen-, Sulfo-, Nitro- oder Nitrosoderivate

#### 2907. Phenole; Phenolalkohole

Phenole sind Verbindungen, in denen ein oder mehrere Wasserstoffatome des Benzolrings durch die Hydroxylgruppe (-OH) ersetzt worden sind.

Ein Monophenol erhält man, wenn eine Hydroxylgruppe ein Wasserstoffatom ersetzt und die Polyphenole, wenn bei der Substitution zwei oder mehrere Wasserstoffatome beteiligt sind.

Die Substitution kann ferner einen einzigen Benzolring oder mehrere Benzolringe betreffen: im ersten Fall erhält man einkernige Phenole, im zweiten Fall mehrkernige Phenole.

Die Substitution durch die Hydroxylgruppe ist auch bei den Homologen des Benzols möglich. Man erhält dementsprechend bei Toluol ein Homologes des Phenols, das Kresol. Wenn man vom Xylol ausgeht, erhält man Xylenol.

Hierher gehören auch die Salze und Metallalkoholate der Phenole oder der Phenolalkohole.

#### A. Einkernige einwertige Phenole

- 1) Phenol (Hydroxybenzol) ( $C_6H_5OH$ ) erhält man durch fraktionierte Destillation des Steinkohlenteers oder durch Synthese. Es kommt als weisse Kristalle mit charakteristischem Geruch, die sich im Licht rötlich färben, oder in wässrigen Lösungen in den Handel. Es ist ein Antiseptikum; es wird in der Medizin, ferner zum Herstellen von Sprengstoffen, synthetischen Harzen, Kunststoffen, Weichmachern, Farbstoffen usw. verwendet.

Hierher gehört nur Phenol mit einem Reinheitsgrad von mindestens 90 Gewichtsprozenten. Phenol mit einem geringeren Reinheitsgrad ist ausgeschlossen (Nr. 2707).

- 2) Kresole, ( $CH_3C_6H_4OH$ ). Diese Phenole, Abkömmlinge des Toluols, finden sich in wechselndem Verhältnis im Steinkohlenteeröl.

Man unterscheidet in reinem Zustand drei Isomere: *o*-Kresol, ein weisses, kristallines Pulver mit charakteristischem Phenolgeruch, das leicht zerfliesst und mit der Zeit braun wird; *m*-Kresol, eine ölige, farblose oder gelbliche Flüssigkeit, die stark lichtbrechend ist und nach Kreosot riecht; *p*-Kresol, eine farblose, kristalline Masse, die am Licht rötlich, später bräunlich wird; es riecht nach Phenol.

Hierher gehören nur isolierte Kresole oder Kresolgemische mit einem Gesamtgehalt an Kresolisomeren von mindestens 95 Gewichtsprozenten. Kresole mit einem geringeren Reinheitsgrad sind ausgeschlossen (Nr. 2707).

- 3) Octylphenol, Nonylphenol und ihre Isomere.
- 4) Xylenole ( $(CH_3)_2C_6H_3OH$ ), sind die Phenolderivate des Xylols. Man kennt sechs Isomere. Sie werden aus den Steinkohlenteerölen gewonnen.

Hierher gehören nur Xylenole als getrennte Isomere oder als Isomerengemische mit einem Gehalt an Xylenolen von mindestens 95 %, alle Xylenolisomere zusammengekommen. Xylenole mit einem geringeren Reinheitsgrad sind ausgeschlossen (Nr. 2707).

- 5) Thymol (Methylisopropylphenol) findet sich im Thymianöl. Es bildet farblose Kristalle mit Thymiangeruch; es wird in der Medizin, in der Riechstoffindustrie usw. verwendet.
- 6) Carvacrol ist ein Isomeres des Thymols, das aus dem Origanumöl gewonnen wird. Es ist eine viskose spezifisch schwere Flüssigkeit von durchdringendem Geruch.

### B. Mehrkernige einwertige Phenole

- 1) Naphthole ( $C_{10}H_7OH$ ), sind Phenole des Naphthalins, die in zwei isomeren Formen vorkommen:
  - a) alpha-Naphthol kommt in nadelförmigen, farblosen, glänzenden Kristallen oder auch in grauen Stücken oder als weissliches Pulver in den Handel und hat einen unangenehmen, an Phenol erinnernden Geruch. Es ist giftig und wird bei organischen Synthesen (zum Herstellen von Farbstoffen usw.) verwendet.
  - b) beta-Naphthol kommt in glänzenden, farblosen Blättchen oder als weisses oder schwach rosafarbiges, kristallines Pulver in den Handel. Es riecht sehr schwach nach Phenol und dient zu den gleichen Zwecken. Man verwendet es ferner in der Medizin, als Alterungsschutzmittel für Kautschuk usw.
- 2) o-Phenylphenol.

### C. Mehrwertige Phenole

- 1) Resorcin (m-Dihydroxybenzol), kommt in farblosen, an der Luft braun werdenden Täfelchen oder Nadeln mit schwachem Phenolgeruch vor. Es wird zum Herstellen von künstlichen Farbstoffen, von Sprengstoffen, in der Medizin und Photographie verwendet.
- 2) Hydrochinon (Hydrochinol, p-Dihydroxybenzol) p-Diphenol kommt als kleine, kristalline, glänzende Blättchen in den Handel. Es wird zum Herstellen von organischen Farbstoffen, pharmazeutischen und photographischen Erzeugnissen, als Antioxidans (insbesondere in der Kautschukindustrie) usw. verwendet.
- 3) 4,4'-Isopropylidendiphenol (Bisphenol A, Diphenylolpropan). Weisse Plättchen.
- 4) Pyrocatechol (O-Dihydroxybenzol), kristallisiert in farblosen, glänzenden Nadeln oder Täfelchen, es riecht schwach nach Phenol. Es dient zum Herstellen von pharmazeutischen und photographischen Erzeugnissen usw.
- 5) Hexylresorcin.
- 6) Heptylresorcin.
- 7) 2,5-Dimethylhydrochinon (2,5-Dimethylhydrochinol).
- 8) Pyrogallol ist ein giftiges, weisses, kristallines, leichtes, glänzendes und geruchloses Pulver, das an der Luft und im Licht leicht braun wird. Es wird zum Herstellen von organischen Farben, als Beizmittel, in der Photographie usw. verwendet.
- 9) Phloroglucin, bildet dicke, farblose Kristalle, seine wässrige Lösung fluoresziert. Es dient als Reaktionsmittel in chemischen Analysen und wird auch in der Medizin und Photographie verwendet.
- 10) Hydroxyhydrochinon (1,2,4-Trihydroxybenzol), es kommt als mikroskopisch kleine, farblose Kristalle oder als Pulver, das im Licht braun wird, vor.
- 11) Dihydroxynaphthaline ( $C_{10}H_6(OH)_2$ ). Sie leiten sich vom Naphthalin ab, indem zwei Wasserstoffatome in einem oder in beiden Benzolringen durch zwei Hydroxylgruppen

ersetzt werden. Es gibt zehn verschiedene Dihydroxynaphthaline, von denen einige zum Herstellen von Farbstoffen dienen.

#### D. Phenolalkohole

Dies sind von den Kohlenwasserstoffen abgeleitete Verbindungen, in denen im Benzolring ein Wasserstoffatom durch ein phenolisches Hydroxyl (OH-Gruppe) und ein anderes, nicht zu diesem Ring gehörendes Wasserstoffatom durch eine alkoholische Hydroxylgruppe ersetzt worden ist. Die Phenolalkohole haben daher gleichzeitig die charakteristischen Merkmale der Phenole und der Alkohole.

Der wichtigste Phenolalkohol ist der Salicylalkohol (Saligenin) ( $\text{HOC}_6\text{H}_4\text{CH}_2\text{OH}$ ); er kommt als weisse Kristalle in den Handel und dient in der Medizin als schmerzstillendes Mittel und als Fiebermittel.

#### 2908. Halogen-, Sulfo-, Nitro- oder Nitrosoderivate der Phenole oder Phenolalkohole

Dies sind von den Phenolen und Phenolalkoholen abgeleitete Verbindungen, in denen ein oder mehrere Wasserstoffatome entweder durch ein Halogen, eine Sulfogruppe ( $-\text{SO}_3\text{H}$ ), eine Nitrogruppe ( $-\text{NO}_2$ ), eine Nitrosogruppe ( $-\text{NO}$ ) oder durch eine Kombination dieser Gruppen ersetzt sind.

##### A. Halogenderivate der Phenole und Phenolalkohole

- 1) o-Chlorphenol ist eine durchdringend riechende Flüssigkeit.
- 2) m-Chlorphenol bildet farblose Kristalle.
- 3) p-Chlorphenol ist eine kristalline Masse von unangenehmem Geruch.

Diese drei Erzeugnisse werden bei organischen Synthesen verwendet (zum Herstellen von organischen Farbstoffen usw.).

- 4) p-Chlor-m-kresol (4-Chloro-3-methylphenol) ist ein geruchloses, in Wasser wenig lösliches Desinfektionsmittel, das aber mit Seife leicht emulgiert.
- 5) Chlorhydrochinon (Chlorchinol).

##### B. Sulfoderivate Phenole und Phenolalkohole

- 1) Phenolsulfonsäuren der ( $\text{HOC}_6\text{H}_4\text{SO}_3\text{H}$ ), erhält man durch Sulfonierung von Phenol.
- 2) Naphtholsulfonsäuren werden durch direkte Sulfonierung von Naphtholen oder durch andere Syntheseverfahren hergestellt. Sie bilden eine umfangreiche Gruppe von Verbindungen, die zum Herstellen von Farbstoffen gebraucht werden. Hierzu gehören insbesondere:
  - a) 1,4-Naphtholsulfonsäure (Neville-Wintersche-Säure), die als durchsichtige und glänzende Blättchen oder hellgelbes Pulver in den Handel kommt.
  - b) 2,6-Naphtholsulfonsäure (Schaeffer-Säure), ein weissrosa gefärbtes Pulver.
  - c) 2,7-Naphtholsulfonsäure (F-Säure), ein weisses Pulver.
  - d) 1,5-Naphtholsulfonsäure, leicht zerfliessende Kristalle.
  - e) 2,8-Naphtholsulfonsäure (Croceinsäure), ein hellgelbes Pulver.

**C. Nitroderivate der Phenole und Phenolalkohole**

- 1) *o*-, *m*- und *p*-Nitrophenole ( $\text{HOC}_6\text{H}_4\text{NO}_2$ ), gelbliche Kristalle, die zum Herstellen von organischen Farbstoffen und pharmazeutischen Erzeugnissen verwendet werden.
- 2) Dinitrophenole ( $\text{HOC}_6\text{H}_3(\text{NO}_2)_2$ ), kristalline Pulver, die zum Herstellen von Sprengstoffen und Schwefelfarbstoffen usw. verwendet werden.
- 3) Trinitrophenol (Pikrinsäure) ( $\text{HOC}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)_3$ ), glänzende, gelbe, geruchlose und giftige Kristalle. Trinitrophenol wird bei Brandwunden, vor allem aber als Sprengstoff verwendet. Seine Salze heißen Pikrate.
- 4) Dinitro-*o*-kresole.
- 5) Trinitroxylenele.

**D. Nitrosoderivate der Phenole und Phenolalkohole**

- 1) *o*-, *m*- und *p*-Nitrosophenole. Nitrosophenole gehören auch dann hierher, wenn sie in der tautomeren Form eines Chinonoximes reagieren.
- 2) Nitrosonaphthole.

## Unterkapitel IV

Ether, Alkoholperoxide, Etherperoxide, Acetal- und Hemiacetalperoxide, Ketonperoxide, Epoxide mit drei Atomen im Ring, Acetale und Halbacetale, und ihre Halogen-, Sulfo-, Nitro- oder Nitrosoderivate

**2909. Ether, Etheralkohole, Etherphenole, Etherphenolalkohole, Alkoholperoxide, Etherperoxide, Acetal- und Hemiacetalperoxide, Ketonperoxide (auch chemisch nicht einheitlich) und ihre Halogen-, Sulfo-, Nitro- oder Nitrosoderivate**

### A. Ether

Ether können als Alkohole oder Phenole aufgefasst werden, bei denen das Wasserstoffatom der Hydroxylgruppe durch ein organisches Radikal (Alkyl oder Aryl) ersetzt worden ist. Sie können durch folgende schematische Formel anschaulich gemacht werden: (R-O-R'), wobei R und R' gleich oder verschieden sein können.

Die Ether sind neutrale, sehr stabile Stoffe.

Gehören die Radikale zur acyclischen Reihe, so erhält man acyclische Ether; cyclische Radikale ergeben cyclische Ether usw.

In der acyclischen Reihe ist das erste Glied gasförmig. Die weiteren sind leicht bewegliche, flüchtige Flüssigkeiten mit charakteristischem Ethergeruch. Die höheren Glieder sind flüchtig oder auch fest.

#### I) Symmetrische acyclische Ether

- 1) Diethylether ( $C_2H_5OC_2H_5$ ) ist eine bewegliche, farblose lichtbrechende Flüssigkeit mit dem für Ether charakteristischen brennenden Geruch, ist ausserordentlich flüchtig und sehr leicht entflammbar. Er wird häufig als Anästhetikum sowie bei organischen Synthesen verwendet.
- 2) Dichlordiethylether.
- 3) Diisopropylether.
- 4) Dibutylether.
- 5) Dipentylether (Diamylether).

#### II) Nicht symmetrische acyclische Ether.

- 1) Ethylmethylether.
- 2) Ethylisopropylether
- 3) Butylethylether
- 4) Pentylethylether

#### III) Alicyclische Ether

#### IV) Aromatische Ether

- 1) Anisol ( $C_6H_5OCH_3$ ), (Methylphenylether) ist eine farblose Flüssigkeit mit einem speziell angenehmen Geruch, das bei organischen Synthesen (Herstellung von

synthetischen Riechstoffen usw.) sowie als Lösungsmittel, als Wurmmittel usw. verwendet wird.

- 2) Phenetol (Ethylphenylether), ( $C_6H_5OC_2H_5$ ).
- 3) Diphenylether ( $C_6H_5OC_6H_5$ ), farblose, kristalline Nadeln mit geranienartigem Geruch; er wird in der Riechmittelindustrie verwendet.
- 4) 1,2-Diphenoxyethan (Ethylenglycoldiphenylether)
- 5) Anethol ist im Anisöl enthalten. Bei einer Temperatur unter  $+ 20^\circ C$  ist es fest und bildet kleine Kristalle, bei über  $+ 20^\circ C$  ist es eine bewegliche Flüssigkeit; es riecht stark nach Anisöl.
- 6) Dibenzylether.
- 7) Nitrophenetole sind Nitroderivate des Phenetols. *o*-Nitrophenetol ist ein gelbes Öl; *p*-Nitrophenetol ist kristallin.
- 8) Nitroanisele sind Nitroderivate des Anisols; *o*-Mononitroanisol ist flüssig; *m*- und *p*-Nitroanisole kristallisieren in Blättchen, Trinitroanisole sind sehr starke Sprengstoffe.
- 9) 2-*tert*-Butyl-5-methyl-4,6-dinitroanisole (Ambrettmoschus), gelbliche Kristalle, vereinigt den Duft des Bisamkrautes und des natürlichen Moschus.
- 10) Beta-Naphthylmethyl- und -ethylether (künstliches Neroliöl), sind farblose, kristalline Pulver mit einem neroliölanähnlichen Geruch.
- 11) *m*-Kresol- und Butyl-*m*-kresolmethylether
- 12) Phenyltolylether
- 13) Ditolylether
- 14) Benzylethylether

## B. Etheralkohole

Dies sind Ether, die sich von mehrwertigen Alkoholen oder Phenolalkoholen ableiten, bei denen im Falle der Phenolalkohole der Wasserstoff der phenolischen Hydroxylgruppe und im Falle der mehrwertigen Alkohole der Wasserstoff einer der alkoholischen Hydroxylgruppen durch ein Alkyl- oder Arylradikal ersetzt ist.

- 1) 2,2'-Oxydiethanol (Diethylenglycol), eine farblose Flüssigkeit, die bei organischen Synthesen, als Lösungsmittel für Gummi und Harze und zum Herstellen von Sprengstoffen und Kunststoffen verwendet wird.
- 2) Monomethyl-, Monoethyl-, Monobutyl- und andere Monoalkylether des Ethylenglycols oder des Diethylenglycols.
- 3) Monophenylether des Ethylenglycols oder des Diethylenglycols.
- 4) Anisalkohol.
- 5) Guaietolin (INN) (Glycerolmono(2-Ethoxyphenyl)ether); Guaiifenesin (INN) (Glycerolmono(2-Methoxyphenyl)ether).

### C. Etherphenole und Etheralkoholphenole

Dies sind Ether, die sich von Diphenolen oder Phenolalkoholen ableiten, in denen im Falle der Phenolalkohole der Wasserstoff der alkoholischen Hydroxylgruppe und im Falle der Diphenole der Wasserstoff einer phenolischen Hydroxylgruppe durch ein Alkyl- oder Arylradikal ersetzt ist.

- 1) Guajacol ist im Buchenholztee enthalten. Es ist der Hauptbestandteil des Holzkreosots und kommt in farblosen Kristallen mit einem charakteristischen aromatischen Geruch oder auch geschmolzen in den Handel. Einmal geschmolzen, bleibt Guajacol flüssig. Es wird in der Medizin und bei organischen Synthesen verwendet.
- 2) Sulfoguajacol (INN) (Kaliumguajacolsulfonat) ist ein feines Pulver, das häufig in der Medizin verwendet wird.
- 3) Eugenol wird aus Gewürznelken gewonnen. Es ist flüssig und riecht nach Nelken.
- 4) Isoeugenol wird synthetisch aus Eugenol gewonnen. Es ist eine Komponente des Muskatöls.
- 5) Brenzcatechin-monoethylether (Guaethol), findet sich im schwedischen Kiefern. Es bildet farblose Kristalle mit aromatischem Geruch und ist ätzend.

### D. Alkoholperoxide, Etherperoxide, Acetal- und Hemiacetalperoxide sowie Ketonperoxide

Das sind Verbindungen der Struktur: ROOH, ROOR<sup>1</sup> wobei R und R<sup>1</sup> organische Radikale bedeuten.

Hierzu gehören insbesondere: Ethylhydroperoxid und Diethylperoxid.

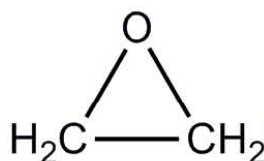
Hierher gehören ferner die Acetal- und Hemiacetalperoxide (eingeschlossen die Peroxyketale), zum Beispiel 1,1-Di(tert-butylperoxy)cyclohexan\* sowie die Ketonperoxide (auch chemisch nicht einheitlich), z.B. Cyclohexanonperoxid (1-Hydroperoxycyclohexyl 1-hydroxycyclohexylperoxid)\*.

Hierher gehören auch die Halogen-, Sulfo-, Nitro- und Nitrosoderivate der Ether, Etheralkohole oder Etherphenole, Etherphenolalkohole, Alkohol-, Ether-, Acetal-, Hemiacetal- oder Ketonperoxide sowie ihre Mischderivate: Nitrosulfo-, Sulfohalogen-, Nitrohalogen- und Nitrosulfohalogenderivate usw.

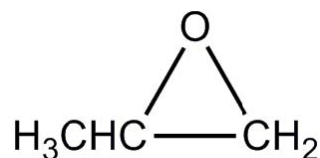
### 2910. Epoxide, Epoxyalkohole, Epoxyphenole und Epoxyether, mit drei Atomen im Ring, und ihre Halogen-, Sulfo-, Nitro- oder Nitrosoderivate

Hierher gehören die organischen Verbindungen (Diole, Glycole), die nach Abspalten eines Moleküls Wasser aus zwei Hydroxylgruppen, einen im Allgemeinen stabilen inneren Ether bilden.

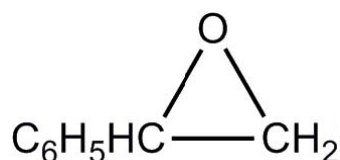
Zum Beispiel erhält man aus Ethylenglycol durch Abspalten eines Moleküls Wasser Oxiran (Ethylenoxid oder Ethylenepoxid):



Das Epoxid des Propylenglycols (d.h. Ethylenglycol, in dem ein Wasserstoffatom durch ein Methylradikal (-CH<sub>3</sub>) ersetzt ist) heisst Methyloxiran (1,2-Epoxypropan oder Propylenoxid):



Das Epoxid des Ethylenglycols, in dem ein Wasserstoffatom durch ein Phenylradikal (-C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>) ersetzt worden ist, heisst Styrolepoxid: ( $\alpha$ - $\beta$ -Epoxyethylbenzol):



Hierher gehören nur die Epoxide mit drei Atomen im Ring, insbesondere:

- 1) Oxiran (Ethylenoxid oder Ethylenepoxid) gewinnt man durch katalytische Oxidation des Ethylens, das aus den Gasen des "Krack"-Prozesses stammt. Bei Zimmertemperatur ein farbloses Gas, das sich bei weniger als 12°C verflüssigt. Es ist ein Schädlingsbekämpfungsmittel und wird zum Konservieren von Früchten und anderen Lebensmitteln, bei organischen Synthesen und zum Herstellen von Weichmachern und grenzflächenaktiven Stoffen verwendet.
- 2) Methyloxiran (Propylenoxid), ist eine farblose Flüssigkeit mit einem etherähnlichen Geruch. Es wird als Lösungsmittel für Nitrocellulose, Celluloseacetat, Gummi und Harzen und als Insekticid, ferner bei organischen Synthesen und zum Herstellen von Weichmachern und grenzflächenaktiven Stoffen verwendet.
- 3) Styroloxid.

Hierher gehören auch:

- A) Epoxyalkohole, Epoxyphenole und Epoxyether, die ausser den Epoxidgruppen Alkohol-, Phenol- oder Etherfunktionen enthalten.
- B) Die Halogen-, Sulfo-, Nitro- und Nitrosoderivate der Epoxide sowie ihre Mischderivate: Nitrosulfo-, Sulfohalogen-, Nitrohalogen- und Nitrosulfohalogenderivate usw.

Unter den Halogenderivaten ist 1-Chlor-2,3-Epoxypropan (Epichlorhydrin) eine leicht flüchtige Flüssigkeit.

*Epoxide mit vier Atomen im Ring sind von dieser Nummer ausgenommen (Nr. 2932).*

## 2911. Acetale und Halbacetale, auch mit anderen Sauerstofffunktionen, und ihre Halogen-, Sulfo-, Nitro- oder Nitrosoderivate

### A. Acetale und Halbacetale

Die Acetale kann man als Diether der im Allgemeinen hypothetischen Aldehyd- und Ketonhydrate auffassen.

Die Halbacetale sind Monoether, bei denen das an das Sauerstoffatom mit Etherfunktion angrenzende Kohlenstoffatom eine Hydroxylgruppe aufweist.

Acetale und Halbacetale mit andern Sauerstofffunktionen sind solche, die eine oder mehrere Sauerstofffunktionen (Alkoholfunktionen usw.) der in den vorhergehenden Nummern dieses Kapitels beschriebenen Art enthalten.



- 1) Methylal ( $\text{CH}_2(\text{OCH}_3)_2$ ), das Acetal des hypothetischen Hydrats des Formaldehyds. Es ist eine farblose Flüssigkeit mit einem etherähnlichen Geruch; es wird als Lösungsmittel, als Anästhetikum und bei organischen Synthesen verwendet.
- 2) Dimethylacetal ( $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OCH}_3)_2$ ), das Acetal des hypothetischen Hydrats des Acetaldehyds. Es wird als Anästhetikum verwendet.
- 3) Diethylacetal ( $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OC}_2\text{H}_5)_2$ ), ist ebenfalls ein Acetal des hypothetischen Hydrats des Acetaldehyds. Es ist eine farblose Flüssigkeit mit einem angenehmen, etherähnlichen Geruch. Man verwendet es als Lösungsmittel und als Anästhetikum.

*Nicht hierher gehören die Polyvinylacetale (Nr. 3905).*

### **B. Halogen-, Sulfo-, Nitro- und Nitrosoderivate**

Die Halogen-, Sulfo-, Nitro- und Nitrosoderivate der Acetale und Halbacetale sind Verbindungen, die durch gänzliche oder teilweise Substitution eines oder mehrerer Wasserstoffatome des Acetals durch Halogene (z.B. Monoethylacetalchloralhydrat oder Chlorpropylacetal), durch Sulfogruppen ( $-\text{SO}_3\text{H}$ ), Nitrogruppen ( $-\text{NO}_2$ ) oder Nitrosogruppen ( $-\text{NO}$ ) entstehen.

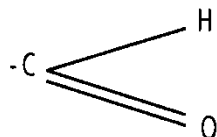
Hierher gehören auch die Mischderivate: Nitrohalogen-, Nitrosulfo-, Sulfohalogen-, Nitrosulfohalogenderivate usw.

## Unterkapitel V

### Verbindungen mit Aldehydfunktion

#### 2912. Aldehyde, auch mit anderen Sauerstofffunktionen; cyclische Polymere der Aldehyde; Paraformaldehyd

Dies sind Verbindungen, die durch Oxidation der primären Alkohole entstehen und als charakteristische Gruppe enthalten:



Sie sind im Allgemeinen farblose Flüssigkeiten mit starkem, durchdringendem Geruch, die an der Luft leicht oxidieren und sich in die entsprechenden Säuren umwandeln.

Man versteht unter Aldehyden mit anderen Sauerstofffunktionen solche Aldehyde, die ausser ihrer Aldehydfunktion eine oder mehrere Sauerstofffunktionen der in den vorhergehenden Unterkapiteln beschriebenen Art besitzen (Alkohol-, Phenol-, Ether-, usw. -Funktion).

#### A. Aldehyde

##### I) Gesättigte acyclische Aldehyde.

- 1) Methanal (Formaldehyd), (HCHO) wird durch katalytische Oxidation des Methylalkohols gewonnen. Es ist ein farbloses Gas mit durchdringendem Geruch, das sehr leicht in Wasser löslich ist. Seine 40%ige wässrige Lösung ist als Formalin (Formol) bekannt, eine farblose Flüssigkeit mit stechendem und erstickendem Geruch. Als Stabilisator kann sie Methylalkohol enthalten.

Methanal wird sehr verschiedenartig verwendet: bei organischen Synthesen (zum Herstellen von Farbstoffen, Sprengstoffen, pharmazeutischen Erzeugnissen, synthetischen Gerbstoffen, Kunststoffen usw.), ferner als Antiseptikum, desodorierendes Mittel, Reduktionsmittel usw.

- 2) Ethanal (Acetaldehyd), (CH<sub>3</sub>CHO) wird durch Oxidation von Ethylalkohol oder aus Acetylen gewonnen. Es ist eine leicht bewegliche, farblose Flüssigkeit, mit stechendem, fruchtartigem Geruch. Es ist ätzend, leicht flüchtig, entzündbar und mit Wasser, Alkohol und Ether mischbar. Acetaldehyd wird bei organischen Synthesen (zum Herstellen von Kunststoffen, Lacken usw.) sowie in der Medizin als Antiseptikum verwendet.
- 3) Butanal (Butyraldehyd, Normalisomer) (CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CHO), ist eine farblose, mit Wasser, Alkohol und Ether mischbare Flüssigkeit. Es wird zum Herstellen von Kunstharzen, Riechmitteln und Vulkanisationsbeschleunigern für Kautschuk verwendet.
- 4) Heptanal (Heptylaldehyd, Önanthol), (CH<sub>3</sub>(CH<sub>2</sub>)<sub>5</sub>CHO) wird durch Destillation von Rizinusöl gewonnen. Es ist eine farblose Flüssigkeit mit durchdringendem Geruch.
- 5) Octanal (Caprylaldehyd) (C<sub>8</sub>H<sub>16</sub>O), Nonanal (Pelargonaldehyd) (C<sub>9</sub>H<sub>18</sub>O), Decanal (Caprylaldehyd) (C<sub>10</sub>H<sub>20</sub>O), Undecanal (Undecylaldehyd) (C<sub>11</sub>H<sub>22</sub>O), Dodecanal (Laurinaldehyd) (C<sub>12</sub>H<sub>24</sub>O), usw., die Rohstoffe für die Riechmittelindustrie sind.

## II) Ungesättigte acyclische Aldehyde

- 1) Propenal (Acrylaldehyde, Acrolein) ( $\text{CH}_2=\text{CHCHO}$ ), entsteht beim Erhitzen von Fetten. Es hat einen charakteristischen, scharfen und reizenden Geruch. Es wird für organische Synthesen verwendet.
- 2) 2-Butenal (Crotonaldehyd) ( $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCHO}$ ), findet sich im Vorlauf der Branntweindestillation. Es ist eine farblose Flüssigkeit mit durchdringendem Geruch.
- 3) Citral ist eine Flüssigkeit mit angenehmem Geruch, die sich im ätherischen Öl von Mandarinen, Limonen, Zitronen und insbesondere im Lemongrasöl findet.
- 4) Citronellal findet sich im Zitronenöl.

## III) Alicyclische Aldehyde

- 1) Phellandral oder Tetrahydrocuminaldehyd, das sich im ätherischen Öl von Fenchel und Eukalyptus findet.
- 2) A- und B-Cyclocitral, das aus Citral gewonnen wird.
- 3) Perillaaldehyd, der sich in den etherischen Ölen der "Perilla mankinensis" findet.
- 4) Safranal.

## IV) Aromatische Aldehyde

- 1) Benzaldehyd ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{CHO}$ ), ist eine stark lichtbrechende, farblose Flüssigkeit mit einem charakteristischen Bittermandelgeruch. Er wird bei organischen Synthesen, in der Medizin usw. verwendet.
- 2) Zimtaldehyd ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}=\text{CHCHO}$ ), ist eine ölige, gelbliche Flüssigkeit mit starkem Zimtgeruch. Er wird zum Herstellen synthetischer Riechmittel verwendet.
- 3) Alpha-Amylzimtaldehyd.
- 4) 3-(*p*-Cumenyl)-2-methylpropionaldehyd.
- 5) Phenylacetaldehyd ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CHO}$ ), ist eine Flüssigkeit mit starkem Hyazinthengeruch, die in der Riechmittelindustrie verwendet wird.

**B. Aldehydalkohole, Aldehydether, Aldehydphenole und Aldehyde mit anderen Sauerstofffunktionen**

Aldehydalkohole sind Verbindungen, deren Moleküle die Aldehydfunktion und die Alkoholfunktion enthalten.

Aldehydether sind Verbindungen, deren Moleküle zugleich die Aldehydgruppe (-CHO) und die Ethergruppe enthalten.

Aldehydphenole sind Verbindungen, deren Moleküle die Phenolgruppe ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ ) und die Aldehydgruppe (-CHO) enthalten.

Die wichtigsten Aldehydalkohole, Aldehydphenole und Aldehydether sind:

- 1) Aldol ( $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CHO}$ ), wird durch Aldolkondensation von Acetaldehyd gewonnen. Es ist eine farblose Flüssigkeit, die beim Lagern ein kristallines Polymeres (Paraldol) bildet. Aldol wird zu organischen Synthesen, zum Herstellen von Kunststoffen und bei der Erzflotation verwendet.

- 2) Hydroxycitronellal ( $C_{10}H_{20}O_2$ ), ist eine farblose, leicht sirupartige Flüssigkeit mit einem sehr stark ausgeprägten Maiglöckchengeruch. Es wird in der Riechmittelindustrie als Fixateur verwendet.
- 3) Glycolaldehyd ( $HOCH_2CHO$ ) kristallisiert in farblosen Nadeln.
- 4) Vanillin (Protocatechualdehyd-Methylether), der Methylether des Protocatechualdehyds, der sich in der Vanille findet. Er kommt als glänzende Nadeln oder als kristallines, weisses Pulver in den Handel.
- 5) Ethylvanillin (3-Ethoxy-4-hydrobenzaldehyd) feine, weisse Kristalle.
- 6) Salicylaldehyd (o-Hydroxybenzaldehyd) ( $HOC_6H_4CHO$ ), eine farblose, ölige Flüssigkeit mit charakteristischem Bittermandelgeruch, die zum Herstellen synthetischer Riechmittel verwendet wird.
- 7) 3,4-Dihydroxybenzaldehyd (Protocatechualdehyd) ( $(HO)_2C_6H_3CHO$ ), glänzende, farblose Nadeln.
- 8) Anisaldehyd ( $CH_3OC_6H_4CHO$ ) (p-Methoxybenzaldehyd), ist in den ätherischen Ölen von Anis und Fenchel zu finden. Es ist eine farblose Flüssigkeit, die in der Riechstoffindustrie unter dem Namen Aubepin verwendet wird.

### C. Cyclische Polymere der Aldehyde

- 1) Trioxan (Trioxymethylen) ein festes Polymeres des Formaldehyds. Es ist eine weisse, kristalline, in Wasser, Alkohol und Ether lösliche Masse.
- 2) Paraldehyd, ein Polymeres des Ethanals, ist eine farblose, leicht entzündliche Flüssigkeit mit einem angenehmen, etherähnlichen Geruch. Es wird bei zahlreichen organischen Synthesen, in der Medizin als Schlaf- und Desinfektionsmittel usw. verwendet.
- 3) Metaldehyd, ebenfalls ein Polymeres des Ethanals, ist ein weisses, wasserunlösliches, kristallines Pulver. Hierher gehört nur Methaldehyd in kristalliner oder in Pulverform.

*Metaldehyd in Form von Tabletten, Stäben oder in ähnlichen Formen, der als fester Brennstoff dient, gehört zu Nr. 3606 (s. Anmerkung 2 a) zu Kapitel 36).*

### D. Paraformaldehyd

Dieses Polymer ( $HO(CH_2O)_nH$ ) erhält man durch Eindampfen wässriger Formaldehydlösungen. Es ist eine feste, weisse, flockige oder pulverförmige Masse mit ausgeprägtem Formaldehydgeruch. Es wird zum Herstellen von Kunststoffen, wasserfesten Leimen und pharmazeutischen Erzeugnissen verwendet. Man gebraucht es auch als Desinfektions- und Konservierungsmittel.

*Hierher gehören nicht die Bisulfitverbindungen der Aldehyde, die als Sulfoderivate der Alkohole betrachtet werden (Nrn. 2905 bis 2911 nach Beschaffenheit).*

## 2913. Halogen-, Sulfo-, Nitro- oder Nitrosoderivate der Erzeugnisse der Nr. 2912

Dies sind Verbindungen, die sich von den Aldehyden durch Substitution eines oder mehrerer Wasserstoffatome der in ihren Molekülen enthaltenen Radikale (mit Ausnahme des Wasserstoffs der Aldehydgruppe (-CHO) durch ein oder mehrere Halogene, Sulfogruppen (-SO<sub>3</sub>H), Nitrogruppen (-NO<sub>2</sub>) oder Nitrosogruppen (-NO) oder durch irgendeine Kombination dieser Halogene oder Gruppen ableiten.

Die wichtigste Verbindung ist Chloral (Trichloracetaldehyd), ( $\text{Cl}_3\text{CCHO}$ ). Wasserfrei ist es eine leicht bewegliche, farblose Flüssigkeit, die durchdringend riecht und als Schlafmittel verwendet wird.

*Chloralhydrat oder 2,2,2-Trichlor-1,1-ethandiol oder Trichlorethylidenglycol ( $\text{Cl}_3\text{CCH}(\text{OH})_2$ ) gehört zu Nr. 2905.*

*Hierher gehören nicht die Bisulfitverbindungen der Aldehyde, die als Sulfoderivate der Alkohole betrachtet werden (Nrn. 2905 bis 2911 nach Beschaffenheit).*

## Unterkapitel VI

### Verbindungen mit Keton- oder Chinonfunktion

#### 2914. Ketone und Chinone, auch mit anderen Sauerstofffunktionen, und ihre Halogen-, Sulfo-, Nitro- oder Nitrosoderivate

Ketone und Chinone mit anderen Sauerstofffunktionen sind Verbindungen, die in ihrem Molekül ausser der Keton- oder Chinonfunktion eine oder mehrere Sauerstofffunktionen der in den vorhergehenden Teilkapiteln vorgesehenen Art (z.B. Alkohol-, Ether-, Phenol-, Acetal- und Aldehydfunktion) haben.

#### A. Ketone

Dies sind Verbindungen, die die sogenannte Carbonyl-Gruppe ( $>C=O$ ) enthalten. Man kann sie durch die allgemeine Formel ( $R-CO-R^1$ ) darstellen, wobei R und  $R^1$  Alkyl- oder Arylradikale (Methyl, Ethyl, Propyl, Phenyl usw.) bedeuten.

Ketone können zwei tautomere Formen haben: die eigentliche Ketonform ( $-CO-$ ) und die Enolform ( $=C(OH)-$ ). In beiden Fällen gehören sie hierher.

#### l) Acyclische Ketone

- 1) Aceton (Propanon) ( $CH_3COCH_3$ ), findet sich in den Erzeugnissen der trockenen Destillation des Holzes (im Holzgeist und im Holzeisig), wird aber hauptsächlich synthetisch gewonnen. Es ist eine leicht bewegliche, farblose Flüssigkeit mit einem angenehmen etherähnlichen Geruch. Es wird bei zahlreichen organischen Synthesen, zum Herstellen von Kunststoffen, als Lösungsmittel für Acetylen, Acetylcellulose, Harze usw. verwendet.
- 2) Butanon (Methylethylketon) ( $CH_3COC_2H_5$ ), farblose Flüssigkeit, findet sich in den Nebenerzeugnissen der Alkoholdestillation aus Rübenmelasse. Es wird auch durch Oxidation von sekundärem Butylalkohol gewonnen.
- 3) 4-Methylpentan-2-on (Methylisobutylketon) ( $(CH_3)_2CHCH_2COCH_3$ ), ist eine Flüssigkeit von angenehmem Geruch, die als Lösungsmittel für Nitrocellulose, Gumen und Harze verwendet wird.
- 4) Mesityloxid, eine farblose Flüssigkeit, die sich durch Kondensation von zwei Acetonmolekülen bildet.
- 5) Phorone entstehen durch Kondensation von drei Acetonmolekülen.
- 6) Pseudojonone sind komplexe flüssige Ketone von gelblicher Farbe, die nach Veilchen riechen und zum Herstellen von Jonon (künstlichem Veilchenöl) verwendet werden.
- 7) Pseudomethyljonone sind Flüssigkeiten mit den gleichen Eigenschaften wie Pseudojonone und mit Veilchengeruch. Sie werden in der Riechmittelindustrie verwendet.
- 8) Diacetyl ( $CH_3COCOCH_3$ ), ist eine grünlich-gelbe Flüssigkeit mit einem durchdringenden Geruch nach Chinon. Es wird als Aroma für Butter und Margarine verwendet.
- 9) Acetylaceton ( $CH_3COCH_2COCH_3$ ), ist eine farblose Flüssigkeit mit angenehmem Geruch, die bei organischen Synthesen verwendet wird.

- 10) Acetylaceton ( $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}_2\text{COCH}_3$ ), ist eine farblose Flüssigkeit mit aromatischem Geruch, die bei organischen Synthesen verwendet wird.

## II) Alicyclische Ketone

- 1) Campher, ( $\text{C}_{10}\text{H}_{16}\text{O}$ ). Hierher gehören natürlicher und synthetischer Campher. Natürlicher Campher wird aus dem in China und Japan heimischen Baum *Laurus camphora*, synthetischer aus dem aus Terpeninöl stammenden Pinen gewonnen. Beide sind farblose und durchscheinende, kristalline Massen, die sich fettig anfühlen, mit charakteristischem Geruch. Natürlicher und synthetischer Campher werden in der Medizin als Antiseptikum und zum Herstellen von Mottenkugeln und Celluloid verwendet.

*Sogenannter Borneo-Campher oder Borneol ist kein Keton, sondern ein Alkohol, der durch Reduktion des Campfers gewonnen wird. Er gehört zu Nr. 2906.*

- 2) Cyclohexanon ( $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}$ ), wird synthetisch gewonnen. Es ist eine Flüssigkeit mit acetonähnlichem Geruch, die als gutes Lösungsmittel für Acetylcellulose und natürliche und künstliche Harze verwendet wird.
- 3) Methylcyclohexanone, in Wasser unlösliche Flüssigkeiten.
- 4) Jonone ( $\text{C}_{13}\text{H}_{20}\text{O}$ ), bilden sich durch Kondensation von Citral mit Aceton. Man unterscheidet:
- Alpha-Jonon, eine farblose Flüssigkeit mit einem starken Veilchengeruch.
  - Beta-Jonon, eine farblose Flüssigkeit mit Veilchengeruch, der jedoch nicht so fein ist wie der des Alpha- Jonons.

Beide werden in der Riechmittelindustrie verwendet.

- 5) Methyljonone, farblose bis bernsteinfarbene Flüssigkeiten.
- 6) Fenchon ( $\text{C}_{10}\text{H}_{16}\text{O}$ ), kommt im Fenchelöl und im ätherischen Thujaöl vor. Es ist eine klare, farblose Flüssigkeit mit Camphergeruch; es wird als Campherersatz verwendet.
- 7) Iron, kommt im ätherischen Öl vor, das aus den Wurzeln einiger Irisarten gewonnen wird. Es ist eine ölige, farblose Flüssigkeit mit irisartigem Geruch. Stark verdünnt hat sie einen zarten Veilchengeruch. Iron wird in der Riechmittelindustrie verwendet.
- 8) Jasmon ( $\text{C}_{11}\text{H}_{16}\text{O}$ ), wird aus dem Jasminblütenöl gewonnen. Es ist ein hellgelbes Öl mit kräftigem Jasmingeruch, das in der Riechmittelindustrie verwendet wird.
- 9) Carvon ( $\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{O}$ ), kommt in Kümmel-, Anis- und Pfefferminzöl vor. Es ist eine farblose Flüssigkeit mit stark aromatischem Geruch.
- 10) Cyclopentanon (Adipoketon), ( $\text{C}_4\text{H}_8\text{CO}$ ), kommt in den Erzeugnissen der Holzdestillation vor. Es ist eine Flüssigkeit mit Pfefferminzgeruch.
- 11) Menthon ( $\text{C}_{10}\text{H}_{18}\text{O}$ ), findet sich im Pfefferminzöl und anderen ätherischen Ölen. Man kann es synthetisch durch Oxidation von Menthol gewinnen. Es ist eine leicht bewegliche, farblose, lichtbrechende Flüssigkeit mit Pfefferminzgeruch.

## III) Aromatische Ketone

- 1) Methylnaphthylketon.

- 2) Benzylidenaceton ( $C_6H_5CH=CHCOCH_3$ ), farblose Kristalle, die nach den Blüten der Ziererbsen riechen.
- 3) Acetophenon ( $CH_3COC_6H_5$ ), ist eine ölige, farblose oder gelbe Flüssigkeit mit angenehm aromatischem Geruch, die in der Riechmittelindustrie und bei organischen Synthesen verwendet wird.
- 4) Propionphenon.
- 5) Methylacetophenon ( $CH_3C_6H_4COCH_3$ ), eine farblose oder gelbliche Flüssigkeit mit angenehmem Geruch.
- 6) Butyldimethylacetophenon.
- 7) Benzophenon ( $C_6H_5COC_6H_5$ ), farblose oder leicht gelbe Kristalle mit angenehmem etherartigem Geruch. Es wird zur Herstellung synthetischer Riechmittel und zu organischen Synthesen verwendet.
- 8) Benzanthron, kristallisiert in gelblichen Nadeln.
- 9) Phenylacetone (Phenylpropan-2-on). Farblose bis hellgelbe Flüssigkeit. Hauptsächlich in der organischen Synthese und als Vorläufer in der Amphetaminherstellung verwendet (vgl. auch die Liste der Vorläufer am Schluss des Kapitels 29).

### B. Ketonalkohole

Dies sind Verbindungen, deren Moleküle die Alkoholfunktion und die Ketonfunktion enthalten.

- 1) 4-Hydroxy-4-methylpentan-2-on (Diacetonalkohol), eine farblose Flüssigkeit.
- 2) Acetol ( $CH_3COCH_2OH$ ), (Acetylcarbinol), eine farblose Flüssigkeit mit einem durchdringenden Geruch, die als Lösungsmittel für Celluloselacke und Harze verwendet wird.

### C. Ketonaldehyde

Dies sind Verbindungen, deren Moleküle die Ketonfunktion und die Aldehydfunktion enthalten.

### D. Ketonphenole

Dies sind Verbindungen, deren Moleküle die Ketonfunktion und die Phenolfunktion enthalten.

### E. Chinone

Dies sind Diketonderivate aromatischer Verbindungen, die durch Umwandlung von zwei ( $>CH-$ ) Gruppen in ( $>C=O$ ) mit entsprechender Neuordnung der Doppelbindungen entstanden sind.

- 1) Anthrachinon ( $C_6H_4(CO)_2C_6H_4$ ), kristallisiert in gelben Nadeln, die gemahlen ein weißes Pulver geben. Es wird zum Herstellen von Farbstoffen verwendet.
- 2) *p*-Benzochinon (Chinon), ( $C_6H_4O_2$ ), gelbe Kristalle mit durchdringendem Geruch.
- 3) 1,4-Naphthochinon ( $C_{10}H_6O_2$ ), kristallisiert in gelben Nadeln.
- 4) 2-Methylantrachinon, kristallisiert in gelben Nadeln.



- 5) Acenaphthenchinon, kristallisiert in gelben Nadeln.
- 6) Phenanthrenchinon, kristallisiert in gelben Nadeln.

#### **F. Chinonalkohole, Chinonphenole, Chinonaldehyde und andere Chinone mit anderen Sauerstofffunktionen**

Die Chinonalkohole, Chinonphenole und Chinonaldehyde sind Verbindungen, die, unabhängig von der Chinonfunktion, in ihrem Molekül jeweils die Alkohol-, Phenol- bzw. Aldehydgruppe enthalten.

- 1) Alpha-Hydroxyanthrachinon.
- 2) Chinizarin.
- 3) Chrysazin.
- 4) Coenzyme Q10 (Ubidecarenon (INN)).

#### **G. Halogen-, Sulfo-, Nitro- und Nitrosoderivate von Ketonen, Chinonen, Ketonalkoholen usw., Chinonalkoholen usw.**

- 1) Bromcampfer ( $C_{10}H_{15}OBr$ ), kristalline Nadeln mit starkem Campfergeruch; er wird als Beruhigungsmittel verwendet.
- 2) 4'-Tert-butyl-2',6'dimethyl-3',5'-dinitroacetophenon (Ketonmoschus).
- 3) Campfersulfonsäure.
- 4) Chlordecon (ISO).

Hierher gehören auch die Sulfohalogen-, Nitrohalogen-, Nitrosulfo- und Nitrosulfohalogen-derivate und andere Mischderivate.

*Organische Farbstoffe gehören nicht hierher, (Kapitel 32), ebenso nicht die Bisulfitverbindungen der Ketone, die als Sulfoderivate der Alkohole betrachtet werden (Nrn. 2905 bis 2911 nach Beschaffenheit).*

## Unterkapitel VII

### Carbonsäure, ihre Anhydride, Halogenide, Peroxide und Peroxysäuren; ihre Halogen-, Sulfo-, Nitro- und Nitrosoderivate

#### Allgemeines

Säuren dieses Unterkapitels sind die Carbonsäuren, die in ihrem Molekül die charakteristische Säuregruppe (-COOH), die sogenannte Carboxylgruppe, enthalten, sowie, theoretisch, die sogenannten Orthosäuren ( $\text{RC}(\text{OH})_3$ ), hypothetische Säuren, die man als hydratisierte Carbonsäuren ( $\text{RCOOH} + \text{H}_2\text{O} = \text{RC}(\text{OH})_3$ ) ansehen kann, die in freiem Zustand nicht vorkommen, deren Ester es aber gibt (Orthoester, die als Ester hydratisierter Carbonsäuren anzusehen sind).

Wenn das Molekül einer Carbonsäure eine oder mehrere Carboxylgruppen (-COOH) enthält, hat man eine einbasische oder eine mehrbasische Säure.

Wird das Hydroxyl (-OH) aus der Carboxylgruppe einer einbasischen Säure abgespalten, ist der Rest ein Säureradikal (Acyl), das durch die allgemeine Formel (RCO-) dargestellt werden kann, wobei R ein Alkyl- oder Arylradikal (Methyl, Ethyl, Phenyl usw.) bedeutet. Die Säureradikale sind in der Formel der Anhydride, Halogenide, Peroxide, Peroxysäuren, Ester und Salze enthalten.

Sulfonsäuren, die nur die Säuregruppe (-SO<sub>3</sub>H) enthalten, unterscheiden sich ihrer Natur nach von denen der Carbonsäuren. In dieses Unterkapitel gehören nur diejenigen, die Sulfonderivate chemischer Erzeugnisse dieses Unterkapitels sind; sie stellen Sulfonderivate im Sinne anderer Unterkapitel dar.

#### A. Säureanhydride

Säureanhydride entstehen durch Entzug eines Moleküls Wasser aus zwei Molekülen einer einbasischen Säure oder aus einem Molekül einer zweibasischen Säure. Ihre charakteristische Gruppe ist: (-C(O)OC(O)-).

#### B. Säurehalogenide

Die Säurehalogenide (insbesondere die Säurechloride und Säurebromide) haben als allgemeine Formel (RCOX, wobei X ein Halogen ist) d.h. sie stellen Säureradikale dar, die mit Chlor, Brom und anderen Halogenen abgesättigt sind.

#### C. Säureperoxide

Säureperoxide, auch als Diacylperoxide bekannt, sind Verbindungen, bei denen zwei Acylradikale durch zwei Sauerstoffatome verbunden sind; ihre schematische Formel ist: (RC(O)OOC(O)R)<sup>1</sup>, bei welchen R und R<sup>1</sup> identisch oder verschieden sein können.

#### D. Peroxysäuren

Persäuren entsprechen der allgemeinen Formel (RC(O)OOH).

#### E. Estersäuren

Ester von Carbonsäuren sind Verbindungen, die durch Substitution des Wasserstoffs der Carboxylgruppe (-COOH) einer Säure durch ein Alkyl- oder Arylradikal entstehen. Sie können durch die schematische Formel: (RC(O)OR<sup>1</sup>) dargestellt werden, in welcher R und R<sup>1</sup> Alkyl- oder Arylradikale sind (Methyl, Ethyl, Phenyl usw.)

## F. Peroxyester

Peroxyester haben die schematische Formel  $RC(O)OOR^1$ , wobei R und  $R^1$  organische Radikale bedeuten und identisch oder verschieden sein können.

## G. Salze der Säuren

Salze von Carbonsäuren sind Verbindungen, die durch Substitution des Wasserstoffs der Carboxylgruppe (-COOH) einer Säure durch ein anorganisches Kation, z.B. Natrium, Kalium, Ammonium entstehen. Sie können durch die allgemeine Formel:  $(RC(O)OM)$  dargestellt werden, in welcher R ein Alkyl-, Aryl- oder Alkyl-arylradikal und M ein Metall- oder anderes anorganisches Kation ist.

## H. Halogen-, Sulfo-, Nitro- oder Nitrosoderivate der Säuren

Die Halogen-, Sulfo-, Nitro- oder Nitrosoderivate der in den vorstehenden Abschnitten A bis F beschriebenen Verbindungen sind Verbindungen, bei denen die sauerstoffhaltige, funktionelle Gruppe unverändert bleibt, während im Gegenteil ein oder mehrere Wasserstoffatome der Radikale R oder  $R^1$ , die in der Säure enthalten sind, durch Halogene, Sulfogruppen (-SO<sub>3</sub>H), Nitrogruppen (-NO<sub>2</sub>) oder Nitrosogruppen (-NO) oder durch andere Kombinationen dieser Halogene oder Gruppen ersetzt worden sind.

### 2915. **Gesättigte acyclische einbasische Carbonsäuren und ihre Anhydride, Halogenide, Peroxide und Peroxysäuren; ihre Halogen-, Sulfo-, Nitro- oder Nitrosoderivate**

Diese Tarifnummer umfasst die gesättigten, acyclischen, einbasischen Carbonsäuren und ihre Anhydride, Halogenide, Peroxide und Peroxysäuren, Ester und Salze sowie die Halogen-, Sulfo-, Nitro- oder Nitrosoderivate dieser Produkte (einschliesslich der Mischderivate).

- I) Ameisensäure (HCOOH) und ihre Salze und Ester.
  - a) Ameisensäure findet sich in der Natur und wird synthetisch gewonnen. Sie ist eine leicht bewegliche, farblose Flüssigkeit, die an der Luft schwach raucht. Sie hat einen durchdringenden Geruch und ätzt. Sie wird in der Färberei und Gerberei, zum Koagulieren von Latex, in der Medizin als Antiseptikum, bei organischen Synthesen usw. verwendet.
  - b) Die wichtigsten Salze der Ameisensäure sind:
    - 1) Natriumformiat (HCOONa), ein leicht zerfliessendes, kristallines, weisses Pulver, das in der Pharmazie, in der Gerberei und zu organischen Synthesen verwendet wird.
    - 2) Calciumformiat ((HCOO)<sub>2</sub>Ca), Kristalle.
    - 3) Aluminiumformiat ((HCOO)<sub>3</sub>Al), ein weisses Pulver, das in der Textilindustrie als Beiz- und Imprägnierungsmittel verwendet wird. Es gibt ferner ein basisches Formiat, vorwiegend in wässrigen Lösungen im Handel.
    - 4) Nickelformiat ((HCOO)<sub>2</sub>Ni), ein Katalysator für die Ölhärtung.
  - c) Die wichtigsten Ester der Ameisensäure sind:
    - 1) Methylformiat (HCOOCH<sub>3</sub>), eine farblose Flüssigkeit mit angenehmem Geruch.
    - 2) Ethylformiat (HCOOC<sub>2</sub>H<sub>5</sub>), eine farblose, leicht bewegliche, flüchtige und brennbare Flüssigkeit, die nach Rum riecht.
    - 3) Benzylformiat, Bornylformiat, Citronellylformiat, Geranylformiat, Isobornylformiat, Linalylformiat, Menthylformiat, Phenylethylformiat, Rhodanylformiat und Terpenylformiat, die im Prinzip in der Riechmittelindustrie verwendet werden.

## II) Essigsäure und ihre Salze und Ester.

- a) Essigsäure ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) ist ein Erzeugnis der trockenen Holzdestillation. Sie wird auch synthetisch gewonnen. Sie ist eine saure, ätzende Flüssigkeit mit einem charakteristischen und durchdringenden Essiggeruch. Essigsäure erstarrt in der Kälte zu farblosen Kristallen (Eisessig). Sie ist ein Lösungsmittel für Phosphor, Schwefel und zahlreiche organische Stoffe.

Handelsübliche Essigsäure hat eine leicht gelbliche Farbe und oft einen leicht brenzlichen Geruch. Sie wird in der Textilindustrie, in der Gerberei, als Koagulationsmittel für Latex, zum Herstellen von Acetaten, Kunststoffen, pharmazeutischen Erzeugnissen usw. verwendet.

## b) Die wichtigsten Salze der Essigsäure sind:

- 1) Natriumacetat ( $\text{CH}_3\text{COONa}$ ), kann in farb- und geruchlosen Kristallen oder wasserfrei als weisses oder gelbliches Pulver in den Handel kommen. Es wird als Beizmittel und in zahlreichen chemischen Herstellungsverfahren verwendet.
- 2) Kobaltacetat ( $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Co}$ ), zerfliessende, violettrote Kristalle mit Essigsäuregeruch.
- 3) Calciumacetat ( $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca}$ ), rein in farblosen Kristallen.
- 4) Basisches Kupferacetat ( $\text{CH}_3\text{COOCuOH}$ ) bildet blaue Nadeln oder kleine kristalline Schuppen, die sich an der Luft zersetzen und grünlich werden.
- 5) Neutrales Kupferacetat ( $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Cu}$ ), ist ein Pulver oder kleine grünblaue Kristalle, die sich an der Luft zersetzen und in ein weissliches Pulver umwandeln.
- 6) Bleiacetat kann neutral ( $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$ ) oder basisch (z.B.  $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 3 \text{PbO} \cdot \text{H}_2\text{O}$ ) sein. Das neutrale Acetat kommt als farblose oder gelbliche oder bläuliche Kristalle in den Handel. Es ist giftig. Das basische Acetat ist ein spezifisch schweres, weisses Pulver, das in der Pharmazie und als Reagens bei chemischen Analysen verwendet wird.
- 7) Lithiumacetat und Kaliumacetat (beide in der Medizin verwendet), Chromacetat, Aluminiumacetat und Eisenacetat (als Beizmittel verwendet).

## c) Die wichtigsten Ester der Essigsäure sind:

- 1) Methylacetat (Essigsäuremethylester), ( $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$ ) ist ein Erzeugnis der trockenen Holzdestillation. Es ist eine Flüssigkeit, die nach Obst riecht. Es wird zum Herstellen von künstlichen Fruchtesenzen und als Lösungsmittel für Fette, Harze, Nitrocellulose usw. verwendet.
- 2) Ethylacetat (Essigsäureethylester), ( $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$ ) ist eine farblose, sehr leicht bewegliche Flüssigkeit von angenehmem Obstgeruch. Es ist leicht brennbar. Als Verunreinigung kann es Ethylalkohol enthalten. Es wird als Lösungsmittel für Nitrocellulose, Lacke usw. verwendet, ferner in der Medizin als krampflösendes und schmerzstillendes Mittel.
- 3) Vinylacetat ( $\text{CH}_3\text{COOCH}=\text{CH}_2$ ), ist eine farblose Flüssigkeit mit charakteristischem Geruch. Monomer dient es zum Herstellen von Poly(vinylacetat), einem Polymer, das zu Nr. 3905 gehört.
- 4) n-Propyl- und Isopropylacetat, zum Herstellen von künstlichen Fruchtesenzen.
- 5) n-Butylacetat, farblose Flüssigkeit zum Herstellen von künstlichen Fruchtesenzen und als Lösungsmittel.
- 6) Isobutylacetat, farblose Flüssigkeit zum Herstellen von künstlichen Fruchtesenzen und als Lösungsmittel.

- 7) n-Pentylacetat (n-Amylacetat) oder Isopentylacetat (Isomylacetat), zum Herstellen von künstlichen Fruchtesenzen.
- 8) 2-Ethoxyethylacetat.
- 9) Benzylacetat, Terpenylacetat, Linalylacetat, Geranylacetat, Citronellylacetat, Anisylacetat, para-Kresylacetat, Cinnamylacetat, Phenylethylacetat, Bornylacetat und Isobornylacetat; sie werden in der Riechmittelindustrie verwendet.
- 10) Glycerolacetate (Mono-, Di-, Triacetat).

Hierzu gehört ferner Essigsäureanhydrid ((CH<sub>3</sub>CO)<sub>2</sub>O), eine farblose, ätzende Flüssigkeit mit einem stark irritierenden Geruch. Es wird für chemische Synthesen verwendet.

III) Mono-, Di- und Trichloressigsäuren, ihre Salze und Ester.

- a) Monochloressigsäure (ClCH<sub>2</sub>COOH), farblose Kristalle.
- b) Dichloressigsäure (Cl<sub>2</sub>CHCOOH), eine farblose Flüssigkeit.
- c) Trichloressigsäure (Cl<sub>3</sub>CCOOH), farblose Kristalle. Dieses Erzeugnis riecht durchdringend und wird zu organischen Synthesen und in der Medizin verwendet.

IV) Propionsäure (CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>COOH), ihre Salze und Ester. Propionsäure ist eine Flüssigkeit mit einem essigsäureähnlichen Geruch.

V) Butansäuren, ihre Salze und Ester

- a) Buttersäure (Butansäure) ist eine spezifisch schwere, ölige, farblose Flüssigkeit mit sehr unangenehmem, ranzigem Geruch, die zum Entkalken von Häuten verwendet wird.
- b) Isobuttersäure (2-Methylpropionsäure)

VI) Pentansäure, ihre Salze und Ester.

- a) Valeriansäure (Pentansäure) ist eine farblose, durchsichtige, ölige Flüssigkeit mit sehr unangenehmem, ranzigem Geruch
- b) Isovaleriansäure (3-Methylbutansäure)
- c) Pivalinsäure (2,2-Dimethylpropionsäure)
- d) 2-Methylbutansäure

VII) Palmitinsäure (CH<sub>3</sub>(CH<sub>2</sub>)<sub>14</sub>COOH), ihre Salze und Ester.

- a) Palmitinsäure findet sich in Fetten als Glycerid. Sie kommt als kristalline Masse, als weisses Pulver, als glänzende Kristalle oder als farblose Nadeln in den Handel.
- b) Ihre wichtigsten Salze sind:
  - 1) Calciumpalmitat, das in der Riechmittelindustrie verwendet wird.
  - 2) Aluminiumpalmitat, das zum Wasserdichtmachen von Geweben und zum Verdicken von Schmierölen verwendet wird.

Die wasserlöslichen Salze der Palmitinsäure (Natrium-, Kalium-, Ammoniumpalmitat usw.), die Seifen darstellen, gehören ebenfalls hierher.

VIII) Stearinsäure ( $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$ ), ihre Salze und Ester.

- a) Stearinsäure findet sich ebenfalls in Fetten als Glycerid. Sie ist weiss, amorph und wachsähnlich.
- b) Ihre wichtigsten Salze sind:
  - 1) Calciumstearat, zum Wasserdichtmachen von Geweben.
  - 2) Magnesiumstearat, das bei der Lackherstellung verwendet wird.
  - 3) Zinkstearat, das in der Medizin, in der Kautschuk- und in der Kunststoffindustrie und zum Herstellen von Wachstuch verwendet wird.
  - 4) Aluminiumstearat dient den gleichen Zwecken wie Aluminiumpalmitat.
  - 5) Kupferstearat, das zum Bronzieren von Gips und für Schiffsanstrichfarben verwendet wird.
  - 6) Bleistearat dient als Sikkativ.  
Die wasserlöslichen Salze der Stearinsäure (Natriumstearat, Kaliumstearat, Ammoniumstearat usw.), die Seifen sind, gehören hierher.
- c) Von den Stearinsäureestern sind zu erwähnen: Ethylstearat und Butylstearat, die als Weichmacher verwendet werden; Glycolstearat, das als Ersatz für natürliche Wachse dient.

IX) Ebenfalls zu dieser Position gehören:

- a) Ethylchlorformiat, auch Ethylchlorcarbonat genannt, eine farblose, leicht entzündliche, zu Tränen reizende Flüssigkeit mit erstickendem Geruch, die zu organischen Synthesen verwendet wird.
- b) Acetylchlorid ( $\text{CH}_3\text{COCl}$ ), eine stark riechende Flüssigkeit, die an der Luft raucht und deren Dämpfe die Augen reizen.
- c) Acetylbromid ( $\text{CH}_3\text{COBr}$ ), hat die gleichen Merkmale wie Acetylchlorid. Es wird bei organischen Synthesen verwendet.
- d) Mono-, Di- und Tribromessigsäuren, ihre Salze und Ester.
- e) n-Hexansäure (Capronsäure) sowie 2-Ethylbuttersäure, ihre Salze und Ester.
- f) Octansäure (Caprylsäure), sowie 2-Ethylhexansäure, ihre Salze und Ester.

*Hierher gehören nicht:*

- a) *Zum Genuss geeignete wässrige Essigsäurelösungen mit einem Essigsäuregehalt von 10 % oder weniger (Nr. 2209).*
- b) *Salze und Ester der rohen Stearinsäure (im Allgemeinen Nr. 3401, 3404 oder 3824).*
- c) *Gemische von Glycerolmono- di- und Tristearaten, Fettemulgatoren (Nr. 3404, wenn sie die Eigenschaften von künstlichen Wachsen aufweisen oder Nr. 3824 in andern Fällen).*
- d) *Fettsäuren mit einer Reinheit von weniger als 90 Gewichtsprozenten (berechnet auf die Trockensubstanz) (Nr. 3823).*

**2916. Ungesättigte acyclische einbasische Carbonsäuren und cyclische einbasische Carbonsäuren, ihre Anhydride, Halogenide, Peroxide und Peroxysäuren; ihre Halogen-, Sulfo-, Nitro- oder Nitrosoderivate**

Hierher gehören die ungesättigten acyclischen einbasischen Carbonsäuren und die cyclischen einbasischen Carbonsäuren und ihre Anhydride, Halogenide, Peroxyde, Peroxysäuren, Ester und Salze sowie die Halogen-, Sulfo-, Nitro- oder Nitrosoderivate (einschliesslich die Mischderivate) dieser Produkte.

**A. Ungesättigte acyclische einbasische Carbonsäuren, ihre Salze, Ester und andere Derivate**

- 1) Acrylsäure ( $\text{CH}_2=\text{CHCOOH}$ ), farblose Flüssigkeit mit beissendem Geruch. Sie polymerisiert leicht. Sie stellt ein Monomer für Polyacrylsäuren und andere Acrylpolymeren dar.
- 2) Methacrylsäure. Die Polymere der Ester dieser Säure stellen Kunststoffe (Kap. 39) dar.
- 3) Ölsäure ( $\text{C}_{18}\text{H}_{34}\text{O}_2$ ) findet sich in Fetten als Glycerid. Sie ist eine farblose, geruchlose Flüssigkeit, die bei einer Temperatur von ungefähr  $4^\circ\text{C}$  in Nadeln kristallisiert.

Die wasserlöslichen Salze der Ölsäure (Natrium-, Kalium- und Ammoniumoleat usw.), die Seifen sind, gehören hierher.

- 4) Linolsäure ( $\text{C}_{18}\text{H}_{32}\text{O}_2$ ) ist im Leinöl als Glycerid enthalten. Sie ist eine trocknende Säure.
- 5) Linolensäure ( $\text{C}_{18}\text{H}_{30}\text{O}_2$ )
- 6) Heptin- und Octinsäuren

**B. Alicyclische einbasische Carbonsäuren, ihre Salze, Ester und andere Derivate**

- 1) Cyclohexancarbonsäure
- 2) Cyclopentenyllessigsäure

**C. Aromatische gesättigte einbasische Carbonsäuren, ihre Salze, Ester und andere Derivate**

- 1) Benzoesäure ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ ) findet sich in einigen Harzen und Balsamen. Man stellt sie synthetisch her. Sie kristallisiert in weissen Nadeln oder glänzenden weissen Schuppen, die geruchlos sind, wenn die Säure rein ist. Sie hat antiseptische und fäulniswidrige Wirkung.

Ihre wichtigsten Salze sind: Ammoniumbenzoat, Natriumbenzoat, Kaliumbenzoat und Calciumbenzoat.

Ihre wichtigsten Ester sind: Benzylbenzoat, Naphthylbenzoat, Methylbenzoat, Ethylbenzoat, Geranylbenzoat, Citronellylbenzoat, Linalylbenzoat und Rhodinybenzoat.

Hierher gehören ferner folgende andere Derivate der Benzoesäure:

- a) Benzoylperoxid, es kommt in festem Zustand in Form von weissen, kristallisierten Körnern in den Handel. Es wird in der Medizin und in der Kautschuk- und Kunststoffindustrie, zum Bleichen von Fetten, Ölen, Mehl usw. verwendet.
- b) Benzoylchlorid, ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{COCl}$ ), eine farblose Flüssigkeit mit charakteristischem Geruch, die an der Luft raucht und stark zu Tränen reizt.
- c) Nitrobenzoesäuren ( $\alpha$ -,  $m$ -,  $p$ -) ( $\text{O}_2\text{NC}_6\text{H}_4\text{COOH}$ ).
- d) Nitrobenzoylchloride (von  $o$ -,  $m$ -,  $p$ -Nitrobenzoesäuren), ( $\text{O}_2\text{NC}_6\text{H}_4\text{COCl}$ ).
- e) Monochlorbenzoesäuren ( $\text{ClC}_6\text{H}_4\text{COOH}$ ).
- f) Dichlorbenzoesäuren ( $\text{Cl}_2\text{C}_6\text{H}_3\text{COOH}$ ).

- 2) Phenyllessigsäure ( $C_6H_5CH_2COOH$ ). Weisse, glänzende Kristalle in Form von Plättchen mit einem blumigen Geruch zur Herstellung von Parfums, Aromastoffen, Penicillin G sowie in Fungiciden in der organischen Synthese und als Vorläufer für die Amphetaminherstellung (vgl. auch die Liste der Vorläufer am Schluss des Kapitels 29) verwendet.

Ihre wichtigsten Ester sind Ethylphenylacetat, Methylphenylacetat und *o*-Methoxyphenyl-Phenylacetat (Guajakol-Phenylacetat).

- 3) Phenylpropionsäure, Naphthoesäure.

#### **D. Aromatische ungesättigte einbasische Carbonsäuren, ihre Salze, Ester und andere Derivate**

Zimtsäure ( $C_6H_5CH=CHCOOH$ ) findet sich im Zimtöl und im Tolu- und Perubalsam. Sie bildet farblose Kristalle.

Ihre wichtigsten Salze sind Natriumzimtsäure und Kaliumzimtsäure.

Ihre wichtigsten Ester sind Zimtsäuremethylester, Zimtsäureethylester, Zimtsäurebenzylester und Zimtsäurepropylester, die in der Riechmittelindustrie verwendet werden.

*Hierher gehören nicht Ölsäure mit einer Reinheit von weniger als 85 Gewichtsprozenten (berechnet auf die Trockensubstanz) und die anderen Fettsäuren mit einer Reinheit von weniger als 90 Gewichtsprozenten (berechnet auf die Trockensubstanz) (Nr. 3823).*

2917.

#### **Mehrbasische Carbonsäuren, ihre Anhydride, Halogenide, Peroxide und Peroxysäuren; ihre Halogen-, Sulfo-, Nitro- oder Nitrosoderivate**

Diese Tarifnummer umfasst die mehrbasischen Carbonsäuren und ihre Anhydride, Halogenide, Peroxide, Peroxysäuren, Ester und Salze sowie die Halogen-, Sulfo-, Nitro- oder Nitrosoderivate (einschliesslich die zusammengesetzten Derivate) dieser Erzeugnisse.

##### **A. Acyclische mehrbasische Carbonsäuren und ihre Ester, Salze und andere Derivate**

- 1) Oxalsäure ( $HOOC-COOH$ ), bildet feine, farblose, durchscheinende, geruchlose, giftige Kristalle. Sie wird als Bleichmittel in der Textilindustrie und für Häute, als Beizmittel beim Zeugdruck und bei organischen Synthesen verwendet.

Ihre wichtigsten Salze sind: Ammoniumoxalat, Natriumoxalat, Kaliumoxalat, Calciumoxalat, Eisenoxalat und Ammoniumeisenoxalat.

Ihre wichtigsten Ester sind: Dimethyl- und Diethyloxalat.

- 2) Adipinsäure ( $HOOC(CH_2)_4COOH$ ), kristallisiert in farblosen Nadeln und wird u.a. zum Herstellen einiger Kunststoffe wie Polyamide verwendet.
- 3) Azelainsäure, weisses bis gelbliches, kristallines Pulver, das insbesondere zum Herstellen gewisser Kunststoffe (Alkydharze, Polyamide, Polyurethane) oder in andern organischen Synthesen verwendet wird.
- 4) Sebacinsäure, sie kommt in weissen Blättchen in den Handel und wird insbesondere als Stabilisator in Kunststoffen (in Alkydharzen, Maleinsäure- und anderen -polyestern, Polyurethanen) sowie zum Herstellen von Kunststoffen verwendet.
- 5) Maleinsäureanhydrid, ist eine farblose, kristalline Masse, die zum Herstellen von Kunststoffen (Polyesterharze) und zu anderen organischen Synthesen verwendet wird.



- 6) Maleinsäure ( $\text{HOOCCH}=\text{CHCOOH}$ ), farblos, kommt grobkristallin oder in gegossenen Blöcken in den Handel. Sie wird insbesondere zum Herstellen gewisser Kunststoffe (z.B. Polyesterharze) verwendet.
- 7) Malonsäure ( $\text{HOOCCH}_2\text{COOH}$ ), kristallisiert in grossen farblosen Plättchen.

Zu den wichtigsten Estern gehört Ethylmalonat, das Ausgangsprodukt zahlreicher organischer Synthesen und von Medikamenten, die sich von der Barbitursäure ableiten, usw. ist.

- 8) Bernsteinsäure ( $\text{HOOC}(\text{CH}_2)_2\text{COOH}$ ) hat die Form farbloser, geruchloser und durchscheinender Kristalle. Sie wird bei organischen Synthesen verwendet.

#### **B. Alicyclische mehrbasische Carbonsäuren und ihre Ester, Salze und andere Derivate**

#### **C. Aromatische mehrbasische Carbonsäuren und ihre Ester, Salze und andere Derivate**

- 1) Phthalsäureanhydrid ( $\text{C}_6\text{H}_4(\text{CO})_2\text{O}$ ), kristallisiert in durchscheinenden, weissen Nadeln, kristallinen Massen oder weissen, sehr leichten und voluminösen Schuppen mit charakteristischem Geruch. Es wird bei organischen Synthesen (zum Herstellen von Kunststoffen wie Alkydharzen, Weichmachern usw.) verwendet.
- 2) Benzoldicarbonsäuren (*o*-, *m*- (iso-), *p*-) ( $\text{C}_6\text{H}_4(\text{COOH})_2$ ). Orthobenzoldicarbonsäure wird gewöhnlich Phthalsäure (Orthophthalsäure) genannt. Metabenzol- und Parabenzoldicarbonsäuren werden normalerweise Isophthal- resp. Terephthalsäure genannt. Sie kommen in Form von Kristallen in den Handel und werden zur Herstellung von synthetischen Farbstoffen, Kunststoffen (Alkydharzen) oder Weichmachern verwendet.  
  
Von den Estern sind zu nennen: die Dimethyl-, Diethyl-, Dibutyl- (Di-*n*-butyl, Diisobutyl usw.), Dioctyl- (Di-*n*-octyl, Diisooctyl, bis(2-Ethylhexyl usw.), Dinonyl- (Di-*n*-Nonyl, Diisononyl usw.), Didecyl- (Di-*n*-Decyl usw.) oder Dicyclohexylorthophthalate und die anderen Ester der Orthophthalsäure wie z.B. die Ethylenglycolether sowie die Dimethyl- und andere Terephthalsäureester.
- 3) Dichlorphthal- und Tetrachlorphthalsäuren und ihre Anhydride.

### **2918. Carbonsäuren mit zusätzlichen Sauerstofffunktionen und ihre Anhydride, Halogenide, Peroxide und Peroxysäuren; ihre Halogen-, Sulfo-, Nitro- oder Nitrosoderivate**

Die vorliegende Tarifnummer umfasst Carbonsäuren mit zusätzlichen Sauerstofffunktionen und ihre Anhydride, Halogenide, Peroxide und Peroxysäuren, Ester und Salze sowie die Halogen-, Sulfo-, Nitro- oder Nitrosoderivate (einschliesslich der Mischderivate) dieser Erzeugnisse.

Säuren mit zusätzlichen Sauerstofffunktionen sind Verbindungen, die in ihrem Molekül ausser der Säurefunktion, eine oder mehrere der in den vorhergehenden Unterkapiteln genannten Sauerstofffunktionen enthalten (Alkohol-, Ether-, Phenol-, Acetal-, Aldehyd-, Ketonfunktion usw.).

#### **A. Carbonsäuren mit Alkoholfunktion und ihre Ester, Salze und andere Derivate**

Dies sind Verbindungen, die in ihrem Molekül sowohl die Alkoholfunktion ( $-\text{CH}_2\text{OH}$ ,  $>\text{CHOH}$ ,  $>\text{COH}$ ) als auch die Säurefunktion ( $\text{COOH}$ ) enthalten. Diese beiden Funktionen können jede ihrer besonderen Eigenart entsprechend reagieren. Aus diesem Grunde können sie als Alkohole Ether, Ester und andere Verbindungen und als Säuren Salze, Ester usw. bilden. Hierzu gehören:

- 1) Milchsäure ( $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}$ ) entsteht durch Gärung aus Glucose oder vorher invertierter Saccharose, hervorgerufen durch Milchsäureferment. Sie ist eine stark hygroskopische, kristalline Masse oder eine sirupartige Flüssigkeit, farblos oder schwach gelb gefärbt. Sie wird in der Medizin, in der Färberei, und zum Entkalken von Häuten verwendet. Die hierher gehörende Milchsäure kann technisch, handelsüblich oder pharmazeutisch sein. Die technische Milchsäure ist gelblich bis braun gefärbt und hat einen unangenehmen, sehr sauren Geruch. Die handelsübliche und die pharmazeutische Säure enthält in der Regel 75 % oder mehr Milchsäure.

Von den Salzen der Milchsäure sind zu nennen: Calciumlactat (in der Medizin verwendet), Strontiumlactat, Magnesiumlactat, Zinklactat, Antimonlactat, Eisenlactat und Wismutlactat.

Zu ihren Estern gehören Ethyllactat und Butyllactat (Lösungsmittel für Lacke).

*Quecksilberlactat gehört zu Nr. 2852.*

- 2) Weinsäure ( $\text{HOOCCH}(\text{OH})\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}$ ) bildet durchscheinende, farblose Kristalle. Sie wird in der Färberei und in der Photographie, zum Herstellen künstlicher Backtriebmittel, bei der Weinbereitung, in der Medizin usw. verwendet.

Zu ihren Salzen gehören:

- a) Natriumtartrat.
- b) Kaliumtartrat.
- c) Kaliumhydrogentartrat oder Kaliumbitartrat (gereinigter Weinstein).

*Roher Weinstein gehört zu Nr. 2307.*

- d) Calciumtartrat, kleine Kristalle.

*Rohes Calciumtartrat gehört zu Nr. 3824.*

- e) Die Doppelsalze des Antimonyl- und des Kaliumtartrats (ein Brechmittel), Natrium- und Kaliumtartrat (Seignettesalz), Eisen- und Kaliumtartrat.

Zu ihren Estern gehören:

1. Ethyltartrat.
2. Butyltartrat.
3. Pentyltartrat.

- 3) Zitronensäure ist im Pflanzenbereich weit verbreitet. Sie findet sich im Saft von Zitrusfrüchten. Man gewinnt sie auch durch Vergären von Glucose oder Saccharose mittels gewisser Schimmelpilze (Citromyceten). Sie kristallisiert in grossen, farblosen, durchscheinenden Prismen oder als kristallines, weisses, geruchloses Pulver. Sie wird zum Herstellen von Getränken, in der Textilindustrie, bei der Weinherstellung und in der Pharmazie, zum Herstellen von Citraten usw. verwendet.

Ihre wichtigsten Salze sind:

- a) Lithiumcitrate.
- b) Calciumcitrate.  
*Rohe Calciumcitrate gehören zu Nr. 3824.*
- c) Aluminiumnitrate (Beizmittel)
- d) Eisencitrate (in der Photographie verwendet).

Zu ihren Estern gehören:

1. Ethylcitrate.

2. Butylcitrate.
- 4) Gluconsäure und ihre Salze. Gluconsäure kommt normalerweise in wässrigen Lösungen in den Handel. Ihr Calciumsalz wird insbesondere in der Arzneimittelbranche, als Reinigungsmittelzusatz in der Arzneimittelbranche sowie als Betonzusatz verwendet.
  - 5) Gluconheptonsäure und ihre Salze, z.B. Calciumglucoheptonat.
  - 6) Phenylglycolsäure (Mandelsäure)
  - 7) Apfelsäure ( $\text{HOOCCH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{COOH}$ ) ist eine zerfliessende, farblose, kristalline Masse. Sie wird bei organischen Synthesen und in der Medizin usw. verwendet.
  - 8) 2,2-Diphenyl-2-hydroxyessigsäure (Benzilsäure). Eine aromatische Säure in Form eines weissen, kristallinen Pulvers. In zahlreichen primären Alkoholen löslich; zur Verwendung in der organischen Synthese, in der Medizin und als Vorläufer bei der Herstellung von chemischen Kampfstoffen.

### B. Carbonsäuren mit Phenolfunktion, ihre Ester, Salze und andere Derivate

Dies sind cyclische (aromatische) Säuren, deren Moleküle gleichzeitig die Säurefunktion (-COOH) und eine oder mehrere (-OH) Gruppen am Benzolring enthalten. Die einfachste Phenolsäure hat somit die Formel ( $\text{HOC}_6\text{H}_4\text{COOH}$ ).

- I) Salicylsäure (ortho-Hydroxybenzoesäure) ( $\text{HOC}_6\text{H}_4\text{COOH}$ ) kristallisiert in weissen, voluminösen Nadeln oder als weisses, leichtes, geruchloses Pulver. Sie wird sehr häufig in der Medizin verwendet und dient auch zum Herstellen von Azofarbstoffen usw.

Ihre wichtigsten Salze sind:

- a) Natriumsalicylat, ein kristallines Pulver oder weisse, geruchlose Blättchen. Es wird in der Medizin verwendet.
- b) Wismutsalicylat, ein geruchloses, weisses Pulver, das ebenfalls in der Medizin gebraucht wird.

Ihre wichtigsten Ester sind:

- a) Methylsalicylat, ein Bestandteil des Wintergrünöls. Es ist eine ölige, farblose Flüssigkeit mit starkem, anhaltendem aromatischem Geruch. Es wird in der Medizin verwendet.
  - b) Phenylsalicylat (Salol) kristallisiert in farblosen Blättchen mit schwachem, aromatischem Geruch. Es wird als Heilmittel und als Antiseptikum verwendet.
  - c) Ethylsalicylat, Naphthylsalicylat, Butylsalicylat, Amylsalicylat, Benzylsalicylat, Bornylsalicylat, Citronellylsalicylat, Geranylalicylat, Menthylsalicylat, Rhodinyalicylat.
- II) O-Acetylsalicylsäure ( $\text{CH}_3\text{C}(\text{O})\text{OC}_6\text{H}_4\text{COOH}$ ), ein geruchloses, kristallines, weisses Pulver, das in der Medizin verwendet wird.

III) Sulfosalicylsäure (Salicylsulfosäure).

IV) *p*-Hydroxybenzoesäure, Kristalle.

Zu ihren wichtigsten Estern gehören:

- 1) Methyl *p*-hydroxybenzoat.
- 2) Ethyl *p*-hydroxybenzoat.

- 3) Propyl *p*-hydroxybenzoat.

Die Ester werden zum Verhindern von Gärungen verwendet.

- V) Kresotinsäuren

- VI) Acetyl-*o*-Kresotinsäuren

- VII) Gallussäure ((HO)<sub>3</sub>C<sub>6</sub>H<sub>2</sub>COOH) gewinnt man aus Galläpfeln. Sie kristallisiert in seidenartigen, glänzenden, farblosen oder schwach gelben, geruchlosen Kristallen. Sie wird zum Herstellen von Farbstoffen, synthetischen Gerbstoffen und Tinten, in der Photographie, als Beizmittel usw. verwendet.

Ihre wichtigsten Salze und Ester sind:

- 1) Basisches Wismutgallat, ein amorphes, zitronengelbes, geruchloses, adstringierendes und absorbierendes Pulver, das in der Medizin verwendet wird.
- 2) Methylgallat, Kristalle, als Desinfektionsmittel und Adstringens sowie in der Augenheilkunde verwendet.
- 3) Propylgallat.

- VIII) Hydroxynaphthoesäuren

- IX) Hydroxyanthracencarbonsäuren

### **C. Carbonsäuren mit Aldehyd- oder Ketonfunktion, ihre Ester, Salze und andere Derivate**

- 1) Aldehydsäuren sind Verbindungen, deren Moleküle sowohl die Aldehydgruppe (-CHO) als auch die Säuregruppe (-COOH) enthalten.
- 2) Ketonsäuren sind Verbindungen, deren Moleküle sowohl die Ketonfunktion (>C=O) als auch die Säurefunktion (-COOH) enthalten.

Von Estern dieser Säuren sind Ethylacetylacetat (Acetessigester) und sein Natriumderivat am wichtigsten.

### **D. Andere Carbonsäuren mit zusätzlichen Sauerstofffunktionen, ihre Ester, Salze und andere Derivate**

Anissäure (CH<sub>3</sub>OC<sub>6</sub>H<sub>4</sub>COOH) wird durch Oxidation von Anisaldehyd, Anethol und Anisöl gewonnen. Sie liegt in Form farbloser Kristalle vor und riecht schwach nach Anethol; sie wird in der Medizin als Antiseptikum und in der Farbstoffindustrie verwendet.

## Unterkapitel VIII

### Ester der anorganischen Säuren der Nichtmetalle und ihre Salze und ihre Halogen-, Sulfo-, Nitro-, oder Nitrosoderivate

#### Allgemeines

##### A. Ester der anorganischen Säuren der Nichtmetalle

Diese Verbindungen entstehen im Allgemeinen durch Umsetzen von Mineralsäuren der Nichtmetalle mit Alkoholen oder Phenolen; durch Verestern entstehen Ester, die durch die allgemeine Formel: (ROX) dargestellt werden können, wobei R ein Alkohol-Phenolradikal und X den als Säureradikal bezeichneten Rest des anorganischen Säuremoleküls bedeutet.

Das Säureradikal von Salpetersäure ist (-NO<sub>2</sub>); das von Schwefelsäure (=SO<sub>2</sub>), das von Phosphorsäure (≡ PO) und das von Kohlensäure ist (> CO).

*Ester, die in späteren Nummern dieses Kapitels erfasst sind, gehören nicht zu diesem Unterkapitel.*

##### B. Salze der anorganischen Säureester der Nichtmetalle

Diese Verbindungen können nur aus Estern der mehrbasischen Mineralsäuren der Nichtmetalle entstehen (Schwefelsäure, Phosphorsäure, Kieselsäure usw.). Die mehrbasischen Säuren haben nämlich mehr als eine ersetzbare Säurefunktion. Werden diese Funktionen nicht alle verestert, so entstehen Estersäuren.

Durch entsprechende Behandlung dieser Estersäuren wird Salz gebildet d.h. es entsteht ein Salz der anorganischen Säureester der Nichtmetalle.

Salpetrige Säure und Salpetersäure können als einbasische Säure nur neutrale Ester bilden.

#### 2919. Ester der Phosphorsäuren und ihre Salze, einschliesslich der Lactophosphate; ihre Halogen-, Sulfo-, Nitro- oder Nitrosoderivate

Die Phosphorsäure kann als dreibasische Säure drei Arten von Phosphorsäureestern bilden, je nachdem, ob ein, zwei oder drei ihrer Säuregruppen verestert werden.

Von ihren Estern und Salzen sind zu nennen:

- 1) Glycerophosphorsäure entsteht durch Verestern einer der primären Alkoholgruppen des Glycerols mit Phosphorsäure.

Von ihren Salzen sind als die wichtigsten die folgenden zu nennen, die in der Medizin als Stärkungsmittel verwendet werden:

- a) Calciumglycerophosphat.
  - b) Eisenglycerophosphat.
  - c) Natriumglycerophosphat.
- 2) Inositolhexaphosphorsäure und Inositolhexaphosphate.
  - 3) Tributylphosphat, eine farb- und geruchlose Flüssigkeit, die als Weichmacher verwendet wird.

- 4) Triphenylphosphat bildet farb- und geruchlose Kristalle. Es wird zum Herstellen von Kunststoffen (insbesondere Celluloid), zum Wasserdichtmachen von Papier usw. verwendet.
- 5) Tritolylphosphat ist eine farblose oder gelbliche Flüssigkeit. Es wird als Weichmacher für Celluloseerzeugnisse und Kunstharze, zur Erzflotation usw. verwendet.
- 6) Trixylylphosphat.
- 7) Triguajacylphosphat.
- 8) Lactophosphate: z.B. Calciumlactophosphat, auch chemisch nicht einheitlich.

**2920. Ester der anderen anorganischen Säuren der Nichtmetalle (ausgenommen Ester der Halogenwasserstoffsäuren) und ihre Salze; ihre Halogen-, Sulfo-, Nitro- oder Nitrosoderivate**

Hierher gehören die Ester anderer anorganischer Säuren der Nichtmetalle, d.h. Säuren, in welchen das Anion nur nicht-metallische Elemente enthält.

*Nicht zu dieser Nummer gehören:*

- a) Ester der Halogenwasserstoffsäuren (in der Regel Nr. 2903).
- b) Ester, die in späteren Nummern dieses Kapitels erfasst sind, z.B. die Ester der Isocyanatsäure (Isocyanate) (Nr. 2929) oder die Ester des Schwefelwasserstoffs (in der Regel Nr. 2930).

Zu den Estern dieser Nummer gehören insbesondere:

- A) Ester der Thiophosphorsäure (Phosphorothioate) und ihre Salze, einschliesslich Natrium-0,0-dibutyl- und Natrium-0,0-ditolyl-dithiophosphat.
- B) Phosphitester und ihre Salze. Phosphitester oder Organophosphite haben die allgemeine Struktur  $P(OR)_3$ , die als Ester der Phosphorsäure  $H_3PO_3$  betrachtet werden können. Methyl- und Ethylester der Phosphorsäure können durch chemische Synthese in Nervengas umgewandelt werden.
- C) Ester der Schwefelsäure und ihre Salze.

Schwefelsäureester können neutral oder sauer sein.

- 1) Methylhydrogensulfat (saurer Methylsulfat)  $(CH_3OSO_2OH)$ , eine ölige Flüssigkeit.
  - 2) Dimethylsulfat (neutrales Methylsulfat)  $((CH_3O)_2SO_2)$ , eine farblose oder leicht gelbliche Flüssigkeit mit leichtem Minzege-  
ruch. Es ist giftig, ätzt und reizt die Augen und Atemwege. Es wird bei organischen Synthesen verwendet.
  - 3) Ethylhydrogensulfat (saurer Ethylsulfat)  $(C_2H_5OSO_2OH)$ , eine sirupartige Flüssigkeit.
  - 4) Diethylsulfat (neutrales Ethylsulfat)  $((C_2H_5O)_2SO_2)$ , eine Flüssigkeit mit Minzege-  
ruch.
- D) Ester der salpetrigen Säure und der Salpetersäure.

Salpetrigsäureester sind Flüssigkeiten mit aromatischem Geruch, z.B. Methylnitrit, Ethylnitrit, Propylnitrit, Butylnitrit oder Pentylnitrit.

Salpetersäureester sind leichtbewegliche Flüssigkeiten mit angenehmem Geruch; sie zersetzen sich plötzlich unter der Einwirkung von Wärme, z.B. Methylnitrat, Ethylnitrat, Propylnitrat, Butylnitrat oder Pentylnitrat.

Nitroglycerin, Pentaerythritetranitrat (Pentrit) und Nitroglycol gehören hierher, wenn sie nicht vermischt sind. Als zubereitete Sprengstoffe sind sie von dieser Nummer ausgeschlossen und gehören zu Nr. 3602.

E) Kohlensäure- oder Peroxokohlensäureester und ihre Salze.

Die Kohlensäureester sind Ester der zweibasischen Kohlensäure; sie können sauer oder neutral sein.

- 1) Guajacolcarbonat, ein kristallines, weisses, leichtes Pulver mit leichtem Guajacolgeruch. Es wird in der Medizin und als Zwischenprodukt bei der Parfümsynthese verwendet.
- 2) Ethylorthocarbonat ( $C(OC_2H_5)_4$ ).
- 3) Diethylcarbonat ( $CO(OC_2H_5)_2$ ).
- 4) Bis(4-tert-butylcyclohexyl)peroxodicarbonat.
- 5) tert-Butylperoxy-2-ethylhexylcarbonat.

*Ethylchlorcarbonat oder Ethylchlorformiat gehört zu Nr. 2915.*

F) Kieselsäureester und ihre Salze (Ethylsilicat und andere).

*Die vorliegende Nummer enthält keine Alkoholate oder Ester von Hydroxiden von Metallen mit Sauerstofffunktion, im Besonderen das Titan-Tetra-n-Butoxid (auch unter dem Namen Titantrabutyl bekannt) (Nr. 2905).*

## Unterkapitel IX

### Verbindungen mit Stickstofffunktionen

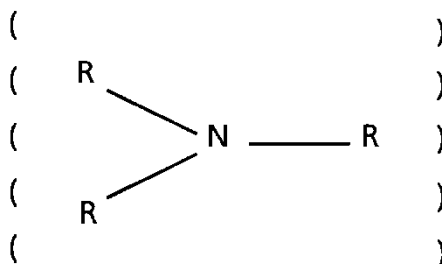
#### Allgemeines

Zu diesem Unterkapitel gehören Verbindungen mit Stickstofffunktionen wie: Amine, Amide, Imide ausgenommen Verbindungen bei denen die Nitro- oder Nitrosogruppen die einzige Stickstofffunktion bilden.

#### 2921. Verbindungen mit Aminofunktion

Die Amine sind organische Stickstoffverbindungen, die eine Aminofunktion enthalten, d.h. eine Gruppe, die man als Derivat des Ammoniaks ansehen kann, in dem ein, zwei oder drei Wasserstoffatome entsprechend durch ein, zwei oder drei Alkyl- oder Arylradikale R (Methyl-, Ethyl-, Phenyl- usw.) ersetzt worden sind.

Wird ein einziges Wasserstoffatom des Ammoniaks substituiert, so erhält man ein primäres Amin: (RNH<sub>2</sub>); werden zwei Wasserstoffatome substituiert, so erhält man ein sekundäres Amin: (R-NH-R); werden drei Wasserstoffatome substituiert, so erhält man ein tertiäres Amin:



Die Nitrosoamine, die in der tautomeren Form eines Chinoniminoximes vorliegen können, gehören ebenfalls hierher.

Diese Nummer umfasst auch die Salze (z.B. Nitrate, Acetate, Citrate) und die Derivate aus der Substitution von Aminen (z.B. Halogen-, Sulfo-, Nitro- oder Nitrosoderivate). Ausgeschlossen sind jedoch die Substitutionsderivate mit Sauerstofffunktion der Nrn. 2905 bis 2920 und ihre Salze (Nr. 2922). Ebenfalls von dieser Nummer ausgeschlossen sind Substitutionsderivate, bei welchen eines oder mehrere Wasserstoffatome der Aminofunktion durch eines oder mehrere Halogene, Sulfonsäure- (SO<sub>3</sub>H), Nitro- (-NO<sub>2</sub>) oder Nitrosogruppen (NO) oder eine Kombination dieser Halogene ersetzt wurden.

Ebenfalls hierher gehören diazotierbare Amine und deren Salze dieser Nummer, standardisiert zum Herstellen von Azofarbstoffen.

#### A. Acyclische Monoamine und ihre Derivate; Salze dieser Erzeugnisse

- 1) Methylamin (CH<sub>3</sub>NH<sub>2</sub>), ist ein farbloses Gas mit einem starken Ammoniakgeruch. Es ist brennbar und wird zum Herstellen von organischen Farbstoffen und in der Gerberei usw. verwendet.
- 2) Dimethylamin ((CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>NH), gleicht dem Methylamin. Es dient zum Herstellen organischer Erzeugnisse, als Vulkanisationsbeschleuniger für Kautschuk usw.
- 3) Trimethylamin ((CH<sub>3</sub>)<sub>3</sub>N) gleicht dem Methylamin. Es wird zum Herstellen von organischen Erzeugnissen verwendet.



- 4) Ethylamin.
- 5) Diethylamin.
- 6) Allylisopropylamin.
- 7) 2-(N,N-Dimethylamino)ethylchloridhydrochlorid, 2-(N,N-Diethylamino)ethylchloridhydrochlorid und 2-(N,N-diisopropylamino)ethylchloridhydrochlorid.

#### **B. Acyclische Polyamine und ihre Derivate; Salze dieser Erzeugnisse**

- 1) Ethylendiamin ( $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$ ) und seine Salze. Farblose, ätzende Flüssigkeit mit schwachem Ammoniakgeruch.
- 2) Hexamethyldiamin ( $\text{H}_2\text{N}(\text{CH}_2)_6\text{NH}_2$ ) und seine Salze, in Form von Kristallen, Nadeln oder länglichen Plättchen; es hat einen charakteristischen Geruch. Es wirkt giftig auf die Haut und verursacht schwere Verletzungen. Es dient zum Herstellen von synthetischen Fasern (Polyamide).

#### **C. Alicyclische Monoamine und Polyamine und ihre Derivate; Salze dieser Erzeugnisse**

Hierzu gehören Cyclohexylamin und Dimethylaminocyclohexan.

#### **D. Aromatische Monoamine und ihre Derivate; Salze dieser Erzeugnisse**

- 1) Anilin (Phenylamin), ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ ) und seine Salze, ölige, farblose Flüssigkeit von schwachem, aromatischem Geruch. Es ist ein sehr wichtiges Produkt für die Herstellung von Farbstoffen sowie pharmazeutischen, synthetischen und organischen Erzeugnissen.

Zu den Anilinderivaten, die meist Farbstoffbasen sind, gehören:

- a) Halogenderivate: Chloraniline.
  - b) Sulfoderivate: *m*- und *p*-Aminobenzolsulfonsäuren.
  - c) Nitroderivate: Mononitroaniline usw.
  - d) Nitrosoderivate, bei welchen eines oder mehrere Wasserstoffatome (andere als solche der Aminfunktion) durch eine oder mehrere Nitrosogruppen ersetzt wurden (z.B. Nitrosoanilin, Methylnitrosoanilin).
  - e) Sulfohalogen-, Nitrohalogen- und Nitrosulfoderivate.
  - f) Alkylderivate (N-Alkyl- und N,N-Dialkylderivate: N-Methylanilin und N,N-Dimethylanilin; N-Ethylanilin und N,N-Diethylanilin)
- 2) Toluidine.
  - 3) Diphenylamin ( $(\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{NH}$ ), ist ein sekundäres Amin. Es kristallisiert in kleinen farblosen Blättchen; es wird bei organischen Synthesen zur Herstellung von Farbstoffen verwendet
  - 4) 1-Naphthylamin (Alpha-Naphthylamin), ( $\text{C}_{10}\text{H}_7\text{NH}_2$ ), kristallisiert in weissen Nadeln, kann aber auch in kristallinen Massen oder Plättchen in den Handel kommen, die weiss oder leicht bräunlich gefärbt sind. Es hat einen angenehmen und durchdringenden Geruch. Am Licht färbt es sich hellviolett. Es wird zum Herstellen von organischen Verbindungen, bei der Flotation von Kupfererzen usw. verwendet.

- 5) 2-Naphthylamin (Beta-Naphthylamin) ( $C_{10}H_7NH_2$ ), ein weisses Pulver oder perlmutterartige Blättchen. Es ist geruchlos. Es wird bei organischen Synthesen (Herstellung von Farbstoffen usw.) verwendet. Da dieses Erzeugnis Krebs hervorrufen kann, ist Vorsicht bei der Handhabung geboten.
- 6) Xylidine.
- 7) Amfetamin (INN) (Amphetamin).

#### E. Aromatische Polyamine und ihre Derivate; Salze dieser Erzeugnisse

- 1) *o*-, *m*-, *p*-Phenylendiamin ( $C_6H_4(NH_2)_2$ ).
  - a) *o*-Phenylendiamin, farblose, monokline Kristalle, die an der Luft schwarz werden.
  - b) *m*-Phenylendiamin, farblose Nadeln, die an der Luft rot werden.
  - c) *p*-Phenylendiamin, weisse bis malvenfarbige Kristalle.
- 2) Diaminotoluole ( $CH_3C_6H_3(NH_2)_2$ ).
- 3) N-Alkylphenylendiamine, z.B. N,N-Dimethyl-*p*-phenylendiamin.
- 4) N-Alkyltolylendiamine, z.B. N,N-Diethyl-3,4tolylendiamin.
- 5) Benzidin ( $H_2NC_6H_4C_6H_4NH_2$ ), weisse, glänzende, kristalline Blättchen von angenehmem Geruch. Es wird zum Herstellen von Farbstoffen (sog. substantiven Farbstoffen) und in der analytischen Chemie verwendet.
- 6) Polyamine, Derivate des Di- und Triphenylmethans und ihre Homologen; ihre Derivate (Tetramethyl- und Tetraethyldiaminodiphenylmethan, usw.).
- 7) Monoamino- und Diaminodiphenylamine.
- 8) Diaminostilben.

Diejenigen Substanzen dieser Nummer, die nach dem Wortlaut internationaler Übereinkommen als psychotrope Stoffe angesehen werden, sind in der Liste am Schluss des Kapitels 29 aufgeführt.

#### 2921.42 bis 2921.49

Die Kohlenwasserstoffderivate eines aromatischen Monoamines sind Derivate, welche durch Substitution eines oder beider Wasserstoffatome eines Stickstoffamines einer Alkyl- oder Cycloalkylgruppe hergestellt wurden. Nicht zu diesen Unterpositionen gehören Substituenten mit einem oder mehreren aromatischen Kernen, auch wenn sie über eine Alkylkette an ein Stickstoffamin gebunden sind.

Somit wird z. B. Xylidin als "anderes" aromatisches Monoamin in die Nr. 2921.49 und nicht als ein Derivat des Anilins (Nr. 2921.42) oder des Toluidins (Nr. 2921.43) eingereiht.

#### 2922. Aminoverbindungen mit Sauerstofffunktion

Amine mit Sauerstofffunktionen sind Verbindungen, die ausser der Aminofunktion eine oder mehrere der in der Anmerkung 4 zu Kapitel 29 genannten Sauerstofffunktionen (Alkohol-, Phenol-, Ether-, Acetal-, Aldehyd-, Ketonfunktion, usw.) enthalten, sowie ihre organischen und anorganischen Ester. Hierher gehören also die Aminoverbindungen, die Substitutionsderivate sind, die die in den Nrn. 2905 bis 2920 genannten Sauerstofffunktionen enthalten, und deren Ester und Salze.

Hierher gehören auch diazotierbare Amine und deren Salze dieser Nummer, standardisiert zum Herstellen von Azofarbstoffen.

*Hierher gehören nicht die organischen Farbstoffe (Kapitel 32).*

#### **A. Aminoalkohole, ihre Ether und Ester; Salze dieser Erzeugnisse**

Dies sind Verbindungen, welche eine oder mehrere alkoholische Hydroxyl- und Aminogruppen enthalten, die an Kohlenstoffatome gebunden sind. Diese Verbindungen enthalten als Sauerstofffunktionen nur Alkohole, ihre Ether und Ester oder eine Kombination dieser Funktionen. Jede Sauerstofffunktion, welche sich ausserhalb des Stammteiles des Moleküls befindet, wird für die Tarifierung nicht berücksichtigt.

- 1) Monoethanolamin ( $\text{NH}_2(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH})$ ) ist eine farblose, ziemlich viskose Flüssigkeit, die zum Herstellen von Farbstoffen, pharmazeutischen Erzeugnissen, in der Seifenindustrie usw. verwendet wird.
- 2) Diethanolamin ( $\text{NH}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH})_2$ ) bildet farblose Kristalle oder eine matte Flüssigkeit, die als Absorptionsmittel für saure Gase, in der Gerberei - zum Geschmeidigmachen von Leder - sowie bei organischen Synthesen verwendet wird.
- 3) Triethanolamin ( $\text{N}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH})_3$ ) ist eine viskose Flüssigkeit. Es ist eine Base, die beim Herstellen von Seifen und Emulsionen und zum Appretieren und Ausrüsten von Geweben verwendet wird.
- 4) Diethanolammoniumperfluoroctansulfonat. Ein Ammoniumsalz von Perfluoroctansulfonat (PFOS) (s.a. Nrn. 2904, 2923, 2935, 3808 und 3824).
- 5) Methyl-diethanolamin und Ethyl-diethanolamin.
- 6) 2-(N,N-Diisopropylamino)ethanol oder N,N-Diisopropylethanolamin ( $((\text{CH}_3)_2\text{CH})_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ ). Eine farblose, gelbliche Flüssigkeit.
- 7) (2-Benzoyloxy-2-methylbutyl)dimethylammoniumchlorid ist ein weisses, kristallines Pulver, das für die Lokalanästhesie verwendet wird.
- 8) Meclofenoxat.
- 9) Arnolol.
- 10) Sarpogrelat.
- 11) Arylethanolamine.
- 12) Tetramethyl- und Tetraethyldiaminobenzhydrol.
- 13) Aminoethylnitrat.

#### **B. Aminonaphthole und andere Aminophenole, ihre Ether und Ester; Salze dieser Erzeugnisse**

Dies sind Phenolverbindungen, bei denen ein oder mehrere Wasserstoffatome durch die Aminogruppe ( $-\text{NH}_2$ ) ersetzt wird. Diese Verbindungen enthalten als Sauerstofffunktionen nur Phenolfunktionen, ihre Ether und Ester oder eine Kombination dieser Verbindungen. Jede Sauerstofffunktion, welche sich ausserhalb des Stammteiles des Moleküls befindet, wird für die Tarifierung nicht berücksichtigt.

- 1) Aminonaphtholsulfonsäuren. Das sind insbesondere:
  - a) 7-Amino-1-naphthol-3-sulfonsäure (Gamma Säure).

- b) 8-Amino-1-naphthol-3,6-disulfonsäure (H-Säure).
- 2) *o*-, *m*- und *p*-Aminophenole.
- 3) *o*-, *m*- und *p*-Aminokresole.
- 4) Diaminophenole.

Zu den Ethern der Aminophenole dieser Nummer gehören:

- a) Die Anisidine.
- b) Die Dianisidine (Bionisidine).
- c) Die Phenetidine.
- d) Die Kresidine.
- e) Die 5-Nitro-2-propoxyaniline (n-Propylether des 2-amino-4-nitrophenols).

Die Hydroxyderivate des Diphenylamins und ihre Salze gehören ebenfalls hierher.

### **C. Aminoaldehyde, Aminoketone, Aminochinone; Salze dieser Erzeugnisse**

Dies sind Verbindungen, die in ihren Molekülen ausser der Aminogruppe entweder die Aldehydgruppe (-CHO) oder die Ketongruppe (>C=O) oder die Chinongruppierung enthalten (s. Erläuterung zu Nr. 2914).

- 1) Aminobenzaldehyde.
- 2) Tetramethyl- und Tetraethyldiaminobenzophenone.
- 3) Amino- und Diaminoanthrachinone.
- 4) Anthrimide.

### **D. Aminosäuren und ihre Ester; Salze dieser Erzeugnisse**

Diese Verbindungen enthalten eine oder mehrere Carboxylsäurefunktionen und eine oder mehrere Aminfunktionen. Anhydride, Halogenide, Peroxide und Peroxysäuren werden als Säurefunktionen betrachtet.

Diese Verbindungen enthalten als Sauerstofffunktionen nur Säuren, ihre Ester oder ihre Anhydride, Halogenide, Peroxide und Peroxysäuren oder eine Kombination dieser Funktionen. Jede Sauerstofffunktion, welche sich ausserhalb des Stammteiles des Moleküls befindet, wird für die Tarifierung nicht berücksichtigt.

Zu den Aminosäuren, ihren Estern, ihren Salzen und ihren Substitutionsderivaten, die in dieser Nummer erfasst sind, gehören insbesondere:

- 1) Lysin (Diamino-n-hexansäure), farblose Kristalle, ist ein Spaltprodukt verschiedener tierischer und pflanzlicher Eiweissstoffe.
- 2) Glutaminsäure ist ein Spaltprodukt der Eiweissstoffe. Sie wird aus Gluten gewonnen. Sie ist kristallin und wird in der Medizin und beim Herstellen von Lebensmitteln verwendet.
- 3) Glycin (Aminoessigsäure; Glykokoll) ( $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH}$ ), hat die Form von dicken, farblosen, regelmässigen Kristallen. Es wird zu organischen Synthesen usw. verwendet.

- 4) Sarkosin ( $\text{CH}_3\text{NHCH}_2\text{COOH}$ ) ist das Methylderivat des Glycins. Es kristallisiert in Prismen.
- 5) Alanin (2-Aminopropionsäure), harte Nadeln.
- 6) Beta-Analin (3-Aminopropionsäure), kristallin.
- 7) Phenylalanin.
- 8) Valin (Alpha-Aminoisovaleriansäure), kristallin.
- 9) Leucin (Alpha-Aminoisohexansäure) entsteht bei der Hydrolyse der Eiweissstoffe und bildet weisse, opalisierende Kristalle und Isoleucin.
- 10) Asparginsäure; kristallin.
- 11) o-Aminobenzoesäure (Anthranilsäure). Sie wird synthetisch gewonnen und dient zur Herstellung von synthetischem Indigo. Zu ihren Derivaten gehört auch Methylantranilat.
- 12) m-Aminobenzoesäure.
- 13) p-Aminobenzoesäure wird in der Farbstoffindustrie, zum Herstellen von Riechmitteln und anästhetischen Mitteln und in der Medizin wegen ihrer Vitaminwirkung verwendet. Von ihren Derivaten sind Ethyl-para-aminobenzoat und Butyl-paraaminobenzoat zu erwähnen. Diethylaminoethyl-p-aminobenzoathydrochlorid (Procain-hydrochlorid), kleine farb- und geruchlose Kristalle, wird von Augen- und Zahnärzten für die Lokalanästhesie verwendet.
- 14) Phenylglycin.
- 15) Lisadimat

#### **E. Aminoalkoholphenole, Aminophenolsäuren und andere Aminoverbindungen mit Sauerstofffunktionen**

Zu dieser Gruppe gehören hauptsächlich:

- 1) Tyrosin (*p*-Hydroxyphenylalanin).
- 2) Serin (alpha-Amino-beta-hydroxypropionsäure), ist im Seidenleim und in zahlreichen Eiweissstoffen enthalten.
- 3) Aminosalicylsäuren (einschliesslich 4-Aminosäure und 5-Aminosäure), ein kristallines Pulver. Die 5-Aminosäure wird zu organischen Synthesen (zum Herstellen von Azo- und Schwefelfarbstoffen usw.) verwendet. Das Natriumsalz der 4-Aminosäure wird in der Medizin zur Behandlung der Lungentuberkulose verwendet.
- 4) Medifoxamin (N,N-dimethyl-2,2-diphenoxyethylamin), eine Aminverbindung mit Acetalfunktion
- 5) Propoxycain

Diejenigen Substanzen dieser Nummer, die nach dem Wortlaut internationaler Übereinkommen als Narkotica oder psychotrope Stoffe angesehen werden, sind in der Liste am Schluss des Kapitels 29 aufgeführt.

**2922.11 bis 2922.50**

Für die Unternummern-Einreihung werden Ether- oder Esterfunktionen der organischen und anorganischen Säuren entweder als Alkohol-, Phenol oder Säurefunktion betrachtet, je nach Stellung der Sauerstofffunktion zur Amingruppe. In diesen Fällen dürfen nur die vorhandenen Sauerstofffunktionen im Teil des Moleküls, welches zwischen der Aminfunktion und des Sauerstoffatoms der Ether und Esterfunktion liegt in Betracht gezogen werden. Jeder Teil, welcher eine Aminfunktion besitzt, wird als Hauptteil betrachtet. Zum Beispiel ist in der Verbindung 3-(2-Aminoethoxy) Propionsäure der Hauptteil Aminoethanol und die Carbonsäuregruppe wird für die Einreihung ausser acht gelassen. Ein Ether eines Aminoalkohols, wird z.B. nach der Unternummer 2922.19 eingereiht.

Wenn die Verbindung zwei oder mehrere Ether- oder Esterfunktionen enthält, wird das Molekül zu Einreihungszwecken in die Sauerstoffatome jeder Ether- und Esterfunktion aufgeteilt und nur die Sauerstofffunktionen im gleichen Teil wie die Aminfunktion werden berücksichtigt.

Wenn die Verbindung zwei oder mehrere Aminfunktionen enthält, welche mit der gleichen Ether- oder Esterfunktion verbunden sind, wird sie in der letztgenannten Position eingereiht. Diese Unternummern-Einreihung wird bestimmt, indem man bezüglich der Aminfunktion die Ether- oder Esterfunktion als Alkohol-, Phenol- oder Säurefunktion betrachtet.

**2923. Quarternäre Ammoniumsalze und -hydroxide; Lecithine und andere Phosphoaminolipide, auch chemisch nicht einheitlich**

Die quaternären organischen Ammoniumsalze enthalten ein vierwertiges Stickstoffatom  $R^1R^2R^3R^4N^+$ , wobei  $R^1$ ,  $R^2$ ,  $R^3$  und  $R^4$  Alkyl- oder Arylradikale (Methyl, Ethyl, Tolyll usw.) sein können. Diese Radikale können gleich oder unter sich verschieden sein.

Dieses Kation kann mit einem Hydroxylion (OH) eine Bindung bilden und gibt ein quaternäres Ammoniumhydroxid mit der allgemeinen Formel  $NR_4+OH^-$ , die seinem anorganischen Äquivalent, dem Ammoniumhydroxid  $NH_4OH$ , entspricht.

Man kann jedoch auch mit anderen Anionen absättigen (Chlor, Brom, Jod usw.) und man erhält dann die quaternären Ammoniumsalze.

Zu den wichtigsten Salzen und Substitutionsderivaten des Ammoniums gehören:

- 1) Choline, ihre Salze und Derivate. Cholin ist ein Hydroxyethyltrimethylammoniumhydroxid und findet sich in der Galle, im Gehirn, im Eigelb und in allen frischen Keimen. Es ist eine Verbindung, von der sich andere biologisch sehr wichtige Stoffe ableiten, z.B. Acetylcholin und Methylcholin.
- 2) Lecithine und andere Phosphoaminolipide. Dies sind die Ester (Phosphatide), die durch die Verbindung von Ölsäuren, Palmitinsäuren und anderen Fettsäuren mit Glycerophosphorsäure und einer organischen stickstoffhaltigen Base, z.B. Cholin, entstehen. Diese Stoffe sind meist braungelbliche, wachsartige und alkohollösliche, kristalline Massen. Lecithine finden sich im Eigelb (Eilecithin) und in tierischen und pflanzlichen Geweben.

Das handelsübliche Lecithin, das ebenfalls hierher gehört, ist im Wesentlichen das Soja-Lecithin, das aus einer Mischung von in Aceton unlöslichen Phosphatiden (im Allgemeinen 60 bis 70 Gewichtsprozenten), Sojaöl, Fettsäuren und Kohlenhydraten besteht. Das handelsübliche Soja-Lecithin liegt in Form eines mehr oder weniger pastenförmigen Erzeugnisses von bräunlicher oder heller Farbe, oder auch in Form gelblicher Granulate vor, wenn das Sojaöl mit Aceton ausgezogen worden ist.

Eilecithin wird in der Medizin verwendet. Das handelsübliche Soja-Lecithin wird als Emulgator, Dispergiermittel usw., in der menschlichen und tierischen Ernährung, beim Herstellen von Anstrichfarben, in der Erdölindustrie usw. verwendet.

- 3) Tetraethylammoniumperfluorooctansulfonat und Didecyldimethylammoniumperfluorooctansulfonat. Dies sind quaternäre Ammoniumsalze von Perfluorooctansulfonat (PFOS) (s.a. Nrn. 2904, 2922, 2935, 3808 und 3824).
- 4) Tetramethylammoniumjodid,  $((\text{CH}_3)_4\text{NJ})$ .
- 5) Tetramethylammoniumhydroxid,  $((\text{CH}_3)_4\text{NOH})$ .
- 6) Tetramethylammoniumformiat,  $(\text{HCOON}(\text{CH}_3)_4)$ , das therapeutisch verwendet wird.
- 7) Betain (Trimethylglycin), ein quaternäres Ammoniumsalz und Betainhydrochlorid, die z.B. in der Pharmazie, bei kosmetischen Erzeugnissen und in der tierischen Ernährung verwendet werden.

## 2924. Verbindungen mit Carbonsäureamidfunktion; Verbindungen mit Kohlensäureamidfunktion

Zu dieser Nummer gehören die Amidderivate der Carbonsäuren und der Kohlensäure, nicht jedoch die Amide anderer anorganischer Säuren (Nr. 2929).

Amide sind Verbindungen, die folgende funktionelle Gruppen besitzen:

|                    |                             |                            |
|--------------------|-----------------------------|----------------------------|
| $(-\text{CONH}_2)$ | $((-\text{CO})_2\text{NH})$ | $((-\text{CO})_3\text{N})$ |
| primäres Amid      | sekundäres Amid             | tertiäres Amid             |

Die Wasserstoffatome der  $(-\text{NH}_2)$ Gruppe oder der  $(-\text{NH})$ Gruppen können durch Alkyl- oder Arylradikale substituiert werden. In diesem Falle spricht man von N-substituierten Amiden (N-alkyliert oder N-aryliert).

Einige Amide dieser Nummer enthalten auch eine diazotierbare Aminogruppe. Diese Amide und ihre Salze, standardisiert zum Herstellen von Azofarbstoffen, gehören ebenfalls hierher.

Die Ureine sind Verbindungen, die durch Substitution eines oder mehrerer Wasserstoffatome der  $-\text{NH}_2$  Gruppe des Harnstoffes durch alicyclische Radikale oder Arylradikale entstehen.

Die Ureide sind Verbindungen, die durch Substitution von Wasserstoffatomen der  $-\text{NH}_2$  Gruppe des Harnstoffes durch Säureradikale entstehen.

*Hierher gehört jedoch nicht Harnstoff ( $\text{H}_2\text{NCONH}_2$ ), das Diamid der Kohlensäure, auch rein, der hauptsächlich als Düngemittel verwendet wird (Nrn. 3102 oder 3105).*

### A. Acyclische Amide

- 1) Acetamid.
- 2) Asparagin ist das Monoamid der Asparaginsäure. Es wird aus bestimmten Leguminosen gewonnen und bildet Kristalle.
- 3) Ureide mit offener Kette (Bromdiethylacetylharnstoff, Bromisovalerylharnstoff usw.).
- 4) Ethylcarbammat (Urethan).
- 5) Glutamine.
- 6) Alachlor (ISO). 2-Chlor-2',6'-diethyl-N-(methoxymethyl)acetanilid. ( $\text{C}_{14}\text{H}_{20}\text{ClNO}_2$ ).

*Hierher gehört nicht 1-Cyanguanidin (Dicyanidamid) (Nr. 2926).*

## B. Cyclische Amide

- 1) Ureine und Ureide.

Die wichtigsten Ureine sind:

1. *p*-Ethoxyphenylharnstoff (Dulcin).
  2. Diethyldiphenylharnstoff (Centralit).
- 2) Acetanilid, Methyl- und Ethylacetanilid, Acetyl-*p*-phenetidin (Phenacetin), Acetyl-*p*-aminophenol und Acetyl-*p*-aminosalol, in der Medizin verwendet.
  - 3) Phenylacetamid.
  - 4) N-Acetoacetylderivate von cyclischen Aminen, z.B. Acetoacetanilid; Amide der Hydroxynaphthoesäure, z.B. 3-Hydroxy-2-naphthanilid; Diatrizosäure und ihre Salze, die als Röntgenkontrastmittel verwendet werden. Einige dieser Verbindungen sind im Handel unter der Bezeichnung "Arylide" bekannt.
  - 5) 2-Acetamidobenzoessäure. Farblose bis gelbliche Kristalle in Form von Nadeln, Plättchen oder Rhomboiden. Sie wird als Vorläufer bei der Herstellung von Methaqualon (INN) (vgl. auch die Liste der Vorläufer am Schluss des Kapitels 29) verwendet.

*Dagegen gehören die heterocyclischen Ureide, z.B. Malonylharnstoff (Barbitursäure) und Hydantoin (Nr. 2933) nicht hierher.*

Diejenigen Substanzen dieser Nummer, die nach dem Wortlaut internationaler Übereinkommen als Narkotica oder psychotrope Stoffe angesehen werden, sind in der Liste am Schluss des Kapitels 29 aufgeführt.

## 2925. Verbindungen mit Carbonsäureimidfunktion (einschliesslich Saccharin und seine Salze) oder mit Iminofunktion

### A. Imide

Imide haben die allgemeine Formel: (R=NH), wobei R ein zweiwertiges Säureradikal ist.

- 1) (Saccharin oder 1,2-Benzisothiazolin-3(2H)-on-1,1-dioxid) und seine Salze. Saccharin ist ein geruchloses, weisses, kristallines, sehr süsses Pulver; sein Natriumsalz und sein Ammoniumsalz haben eine geringere Süsskraft, sind jedoch wasserlöslicher. Tabletten, die als Süsstoff verwendet werden und aus einem dieser Erzeugnisse bestehen, verbleiben in dieser Nummer.

*Zubereitungen, die zur menschlichen Ernährung verwendet werden und aus einer Mischung von Saccharin oder seinen Salzen und einem Nährstoff bestehen, sind jedoch von dieser Nummer ausgenommen und gehören zu Nr. 2106 (s. Anm. 1b) zu Kapitel 38). Zubereitungen, die aus einer Mischung von Saccharin oder seinen Salzen und andern Stoffen als Nährstoffen, wie Natriumhydrogencarbonat (Natriumbicarbonat) und Weinsäure bestehen, gehören zu Nr. 3824.*

- 2) Succinimid, das bei organischen Synthesen verwendet wird.
- 3) Phthalimid, das bei organischen Synthesen verwendet wird.
- 4) Glutethimid. Ein psychotroper Stoff - siehe die Liste am Schluss des Kapitels 29.

*Organische Imidoderivate anorganischer Säuren gehören zu Nr. 2929.*



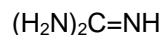
## B. Imine

Die Imine werden, wie die Imide, durch die zweiwertige (=NH)-Gruppe charakterisiert, die in ihrem Molekül an ein zweiwertiges, nicht saures, organisches Radikal gebunden ist: ( $R_2C = NH$ ).

- 1) Guanidine sind Verbindungen, die aus der Reaktion des Cyanamids mit Ammoniak entstehen; man erhält so einen Iminoharnstoff, Guanidin genannt, mit einer harnstoffähnlichen Formel, in der anstelle des Sauerstoffs des Carbonyls ( $>C=O$ ) die Imingruppe (=NH) tritt:



Harnstoff



Guanidin oder Iminoharnstoff

Guanidin, das sich bei der Oxidation von Eiweissstoffen bildet, wird synthetisch gewonnen. Es ist kristallin, farblos und zerfließt leicht.

Von seinen Verbindungen sind zu nennen:

- a) Diphenylguanidin,
  - b) Di-*o*-tolylguanidin und
  - c) *o*-Tolyldiguanidin, die als Vulkanisationsbeschleuniger verwendet werden;
- 2) Aldimine. Diese sind Verbindungen, die die allgemeine Formel ( $RCH=NR^1$ ) haben, in der R und  $R^1$  Alkyl- oder Aryl- (Methyl, Ethyl, Phenyl usw.) oder manchmal Wasserstoffradikale bedeuten.

Sie stellen Erzeugnisse dar, die Schiff'sche Basen genannt werden. Zu den wichtigsten gehören:

- a) Ethylidenanilin.
- b) Butylidenanilin.
- c) Aldo- $\alpha$ - und Aldo- $\beta$ -naphthylamine.
- d) Ethyliden-*p*-toluidin.

Diese Erzeugnisse werden in der Kautschukindustrie verwendet.

- 3) Iminoether.
- 4) Amidine.
- 5) 2,6-Dichlorphenolindophenol

*Ausgeschlossen von dieser Nummer sind jedoch die cyclischen Polymere der Aldimine (Nr. 2933).*

## 2926. Verbindungen mit Nitrilfunktion

Die Nitrile sind Verbindungen der allgemeinen Formel ( $RC\equiv N$ ), in der R ein Alkyl-, Aryl- oder manchmal ein Stickstoffradikal ist. Je nachdem, ob in einem Molekül ein, zwei oder drei (-CN) Radikale enthalten sind, spricht man von Mono-, Di- oder Trinitrilen.

Zu den Nitrilen und ihren Substitutionsderivaten gehören insbesondere:

- 1) Acrylnitril. Farblose bewegliche Flüssigkeit.

*Die Polymeren des Acrylnitrils sind Kunststoffe des Kapitels 39 oder synthetischer Kautschuk des Kapitels 40.*

- 2) 1-Cyanoguanidin (Dicyandiamid). Rein weisse Kristalle.
- 3) Acetaldehydcyanhydrin.
- 4) Acetonitril.
- 5) Adiponitril.
- 6) Aminophenylacetonitril.
- 7) Benzonitril.
- 8) Acetoncyanhydrin.
- 9) Cyanacetamid.
- 10) Cyanpinakolin.
- 11) Hydroxyphenylacetonitril.
- 12) Iminodiacetonitril.
- 13) Nitrobenzonitril.
- 14) Naphthonitril.
- 15) Nitrophenylacetonitril.
- 16) Phenylcyanamid.
- 17) Tricyantrimethylamin.
- 18) Zwischenerzeugnisse des Methadons (INN) - siehe die Liste am Schluss des Kapitels 29.
- 19) Alpha-Phenylacetoacetonitril (APAAN). 3-Oxo-2-phenylbutannitril. Siehe die Liste am Schluss des Kapitels 29, "III. Vorläufer".

## 2927. Diazo-, Azo- oder Azoxyverbindungen

Diese Verbindungen, von denen die wichtigsten zur aromatischen Reihe gehören, sind dadurch charakterisiert, dass in ihren Molekülen zwei Stickstoffatome durch eine Doppelbindung miteinander verbunden sind.

### A. Diazoverbindungen

Diese Produktgruppe umfasst:

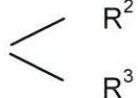
- 1) Diazoniumsalz. Dies sind Produkte mit der allgemeinen Formel  $(RN_2^+X^-)$ , wobei R ein organisches Radikal und  $X^-$  ein Anion ist, z.B.
  - a) Benzoldiazoniumchlorid.
  - b) Benzoldiazoniumtetrafluorborat.

Hierher gehören Diazoniumsalze, auch wenn sie nicht stabilisiert sind.

Hierher gehören ferner standardisierte Diazoniumsalze (z.B. durch Hinzufügen eines neutralen Salzes wie Natriumsulfat) zum Herstellen von Azofarbstoffen.

- 2) Verbindungen mit der allgemeinen Formel  $(N_2R)$  wobei R ein organisches Radikal bedeutet, z.B.:

- a) Diazomethan.
- b) Ethyldiazoacetat.

3) Verbindungen mit der allgemeinen Formel  $R^1-N=N-N$   wobei  $R^1$  und  $R^2$

organische Radikale und  $R^3$  entweder ein organisches Radikal oder ein Wasserstoffatom bedeuten, z.B.:

- a) Diazoaminobenzol
  - b) N-Methyldiazoaminobenzol
  - c) 3,3-Diphenyl-1-*p*-tolyltriazol
- } (hier  $R^1=R^2$ )

### B. Azoverbindungen

Dies sind Verbindungen, die die Gruppe ( $R^1-N=N-R^2$ ) enthalten, wobei  $R^1$  und  $R^2$  organische Radikale bedeuten, bei denen eines ihrer Kohlenstoffatome mit einem der Stickstoffatome direkt verbunden ist, z.B.:

- 1) Azobenzol
  - 2) Azotoluole
  - 3) Azonaphthaline
  - 4) 2,2'-Dimethyl-2,2'-azodipropionitril
  - 5) Aminobenzolsulfonsäuren
  - 6) *p*-Aminoazobenzol
- } (hier  $R^1=R^2$ )

Die  $R^1$  und  $R^2$ -Radikale können selber weitere  $-N=N$ -Gruppen enthalten (Bisazo-, Tri-sazoverbindungen etc.).

### C. Azoxyverbindungen

Dies sind Verbindungen mit der allgemeinen Formel ( $R^1-N_2O-R^2$ ) in welchen ein Sauerstoffatom an eines der beiden Stickstoffatome gebunden ist, und wobei  $R^1$  und  $R^2$  gewöhnlich Arylradikale bedeuten.

Die Azoxyverbindungen sind gewöhnliche kristalline Substanzen von hellgelber Farbe. Dazu gehören:

- 1) Azoxybenzol.
- 2) Azoxytoluol.
- 3) *p*-Azoxyanisol.

- 4) *p*-Azoxyphenetol.
- 5) Azoxybenzoesäure.
- 6) Azoxyzimtsäure.
- 7) Azoxytoluidin.

Die Diazo- und Azoverbindungen bilden den Ausgangspunkt für die Herstellung der Azofarbstoffe. Sie bilden Substitutionsprodukte, die gleichfalls hier inbegriffen sind.

*Organische Farbstoffe gehören zu Kapitel 32.*

## 2928. Organische Derivate des Hydrazins oder des Hydroxylamins

Hierher gehören nur die organischen Derivate des Hydrazins und des Hydroxylamins. Hydrazin und Hydroxylamin selbst und ihre anorganischen Salze gehören zu Nr. 2825.

Hydrazin ( $\text{H}_2\text{NNH}_2$ ), kann durch Substitution eines oder mehrerer Wasserstoffatome Derivate bilden, z.B. ( $\text{RHNNH}_2$ ) oder ( $\text{RHNNHR}^1$ ), wobei R und  $\text{R}^1$  organische Radikale sind.

Hydroxylamin, ( $\text{H}_2\text{NOH}$ ) kann auch durch Substitution von einem oder mehreren Wasserstoffatomen zahlreiche Derivate bilden.

*Hierher gehören nicht die Nitrosophenole, die tautomere Formen der Chinonoxime sind, und die Nitrosoamine, die tautomere Formen der Chinoniminoxime sind (s. die Erläuterungen zu den Nrn. 2908 und 2921).*

Zu den organischen Derivaten des Hydrazins und des Hydroxylamins gehören insbesondere:

- 1) Phenylhydrazin.
- 2) Tolyhydrazin.
- 3) Methylphenylhydrazin.
- 4) Bromphenylhydrazin.
- 5) Benzylphenylhydrazin.
- 6) Naphthylhydrazin.
- 7) Phenylhydroxylamin.
- 8) Nitrosophenylhydroxylamin.
- 9) Dimethylglyoxim.
- 10) Phenylglucosazon.
- 11) Phenylglyoxim.
- 12) Acetaldehydphenylhydrazon.
- 13) Acetaldoxim.
- 14) Acetophenoxim.
- 15) Acetoxim.
- 16) Benzaldehydsemicarbazon.
- 17) Benzaldoxim.
- 18) Benzylidenacetoxim.
- 19) Hydroxamsäuren.
- 20) Diphenylcarbazid.

- 21) Semicarbazid (Carbamylyhydrazin).
- 22) Phenylsemicarbazid (Carbamylyphenylhydrazin).
- 23) Salze und Hydroxide des Hydrazins.
- 24) Hydrazide der Carbonsäuren.
- 25) Hydrazidine.

## 2929. Verbindungen mit anderen Stickstofffunktionen

Hierher gehören insbesondere:

- 1) Isocyanate.

Diese Gruppe von chemischen Produkten umfasst mono- und polyfunktionale Isocyanate. Die di- oder polyfunktionalen Isocyanate, wie Methyldiphenylisocyanat (MDI), Hexamethylendiisocyanat (HDI), Toluoldiisocyanate (TDI) und Dimere von Toluoldiisocyanaten, werden hauptsächlich für die Herstellung von Polyurethanen verwendet.

*Nicht zu dieser Nummer gehören Poly(methyldiphenylisocyanat), rohes MDI oder polymeres MDI (Nr. 3909).*

- 2) Isocyanide (Carbylamine).
- 3) Azide der Carbonsäuren.
- 4) Organisch substituierte Amidoderivate anorganischer Säuren (ausgenommen Kohlensäure) und organisch substituierte Imidoderivate anorganischer Säuren.
- 5) Calciumcyclamat (Calciumcyclohexylsulfamat).
- 6) Octamethylpyrophosphoramid (OMPA).
- 7) Dimethylnitrosamin.
- 8) Tetranitromethylanilin (Tetryl), usw. als Sprengstoff gebraucht.
- 9) Nitroguanidin, ein Sprengstoff.

## Unterkapitel X

### Organisch-anorganische Verbindungen, heterocyclische Verbindungen, Nucleinsäuren und ihre Salze, Sulfonamide

#### Allgemeines

Die organisch-anorganischen Verbindungen der Nrn. 2930 bis 2931 sind organische Verbindungen, deren Molekül ausser Wasserstoff-, Sauerstoff- oder Stickstoffatomen Atome anderer Nichtmetalle oder Metalle wie Schwefel, Arsen, Blei, Eisen usw. enthält, die unmittelbar an Kohlenstoff gebunden sind.

Mit den organischen Thioverbindungen der Nr. 2930 oder den anderen organisch-anorganischen Verbindungen der Nr. 2931 sind nicht die Sulfo- oder Halogenderivate (einschliesslich der Mischderivate) zu klassieren. Diese enthalten (abgesehen von Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff) zwar auch direkt an den Kohlenstoff gebundene Schwefel- oder Halogenatome, sind aber ihrem Charakter nach Sulfo- oder Halogenderivate (oder Mischderivate wie Sulfohalogen-, Nitrosulfo- usw. -derivate).

Zu den Nrn. 2932 bis 2934 gehören die heterocyclischen Verbindungen.

Heterocyclisch werden organische Verbindungen genannt, wenn sie in ihrem aus einem oder mehreren Ringen gebildeten Grundgerüst - abgesehen von seinen Kohlenstoffatomen - Atome anderer Art wie Sauerstoff, Stickstoff oder Schwefel enthalten; sie leiten sich von folgenden Heterocyclen ab:

#### A. Fünfgliedrige Ringe

- 1) mit einem Heteroatom:
  - a) Sauerstoff: Furangruppe (Nr. 2932).
  - b) Schwefel: Thiophengruppe (Nr. 2934).
  - c) Stickstoff: Pyrrolgruppe (Nr. 2933).
- 2) mit zwei Heteroatomen:
  - a) ein Sauerstoff- und ein Stickstoffatom: Oxazol- und Isoxazolgruppen (Nr. 2934).
  - b) ein Schwefel- und ein Stickstoffatom: Thiazolgruppe (Nr. 2934).
  - c) zwei Stickstoffatome: Imidazol- und Pyrazolgruppen (Nr. 2933).
- 3) mit drei oder mehr Heteroatomen:
  - a) ein Sauerstoff- und zwei Stickstoffatome: Furazangruppe (Nr. 2934).
  - b) drei Stickstoffatome: Triazolgruppe (Nr. 2933).
  - c) vier Stickstoffatome: Tetrazolgruppe (Nr. 2933).

#### B. Sechsgliedrige Ringe

- 1) mit einem Heteroatom:
  - a) Sauerstoff: Pyrangruppe (Nr. 2932).
  - b) Schwefel: Thiopyrangruppe (Nr. 2934).
  - c) Stickstoff: Pyridingruppe (Nr. 2933).

- 2) mit zwei Heteroatomen:
- ein Sauerstoff- und ein Stickstoffatom: Oxazingruppe (Nr. 2934).
  - ein Schwefel- und ein Stickstoffatom: Thiazingruppe (Nr. 2934).
  - zwei Stickstoffatome: Pyridazin-, Pyrimidin-, Pyrazin - und Piperazingruppe (Nr. 2933).

### C. Andere heterocyclische Verbindungen

Andere, weiter zusammengesetzte heterocyclische Verbindungen ergeben sich aus der Kondensation solcher mit 5- und 6-gliedrigen Ringen mit anderen carbocyclischen oder heterocyclischen Kernen.

Es sind folgende Gruppen zu nennen:

- Cumaron (Nr. 2932).
- Benzopyran (Nr. 2932).
- Xanthen (Nr. 2932).
- Indol (Nr. 2933).
- Chinolin und Isochinolin (Nr. 2933).
- Acridin (Nr. 2933).
- Benzothiophen (Thionaphthen) (Nr. 2934).
- Indazol (Nr. 2933).
- Benzimidazol (Nr. 2933).
- Phenazin (Nr. 2933).
- Phenoxazin (Nr. 2934).
- Benzoxazol (Nr. 2934).
- Carbazol (Nr. 2933).
- Chinazolin (Nr. 2933).
- Benzthiazol (Nr. 2934).

Verbindungen der Nummern 2932 bis 2934, die einen oder mehrere heterocyclische Ringe enthalten, gehören, wenn ein einziger heterocyclischer Ring ausdrücklich in den Unternummern der Nummern 2932 bis 2934 erwähnt ist, zu diesen Unternummern. Werden mehrere heterocyclische Ringe ausdrücklich auf der Stufe der Unternummern erwähnt, wird die Verbindung in die spezifische, in der Rangfolge zuletzt genannten Unternummer eingereiht.

## 2930. Organische Thioverbindungen

Diese Nummer umfasst die organischen Thioverbindungen bei welchen das Molekül ein oder mehrere direkt an das Kohlenstoffatom (-atome) gebundene Schwefelatom (-atome) aufweist (vgl. Anm. 6 zu diesem Kapitel). Hierher gehören ebenfalls Verbindungen, bei welchen das Molekül ausser Schwefelatomen andere direkt an das Atom gebundene nicht metallische oder metallische Elemente aufweist.

### A. Dithiocarbonate (Xanthate, Xanthogenate)

Das sind die Diester oder die Salze der Mono-Ester der Dithiokohlensäure und die der allgemeinen Formel  $(\text{ROC}(\text{S})\text{SR}^1)$  entsprechen, wobei R ein organisches Radikal und  $\text{R}^1$  ein Metall (Natrium, Kalium usw.) oder ein organisches Radikal bedeutet.

- 1) Natriummethyldithiocarbonat (Natriummethylxanthat), ein amorpher Stoff, der zum Herstellen des synthetischen Indigo und bei der Flotation von Erzen verwendet wird.
- 2) Kaliummethyldithiocarbonat (Kaliummethylxanthat), gelbliche, seidige Kristalle. Es wird als Flotationsmittel für Blei- und Zinkerze sowie als Schädlingsbekämpfungsmittel und Fungizid verwendet.
- 3) Methyl-, Butyl-, Pentyl- und Benzylthiocarbonat (Xanthate).

#### B. Thiocarbamate, Dithiocarbamate und Thiuramsulfide

- 1) Thiocarbamate. Hierher gehören die Salze und Ester der Thiocarbamatsäure ( $\text{H}_2\text{NCOSH}$  oder auch  $\text{H}_2\text{NCOSH}$ ) (die nicht im freien Zustand vorkommt) und bei denen die Wasserstoffatome der  $\text{NH}_2$ -Gruppe durch die Alkyl- oder Arylgruppen ersetzt sein können.
- 2) Dithiocarbamate. Hierher gehören die Salze und Ester der Dithiocarbamatsäure, bei denen die Wasserstoffatome der  $\text{NH}_2$ -Gruppe durch die Alkyl- oder Arylgruppen ersetzt sein können. Die Metallsalze der substituierten Dithiocarbamatsäuren (z.B. Zinkdibutylthiocarbamat) werden als Vulkanisationsbeschleuniger in der Kautschukindustrie eingesetzt.
- 3) Thiurammonosulfide, -disulfide oder -tetrasulfide. Ihre Alkylsubstitutionsderivate, wie z.B. Tetraethylthiuramdisulfid, werden als Vulkanisationsbeschleuniger verwendet.

#### C. Thioether

Diese können als Ether angesehen werden, deren Sauerstoff durch Schwefel ersetzt ist.



- 1) Methionin. Weisse Plättchen oder weisses Pulver. Aminosäure, wichtiger Bestandteil in der menschlichen Ernährung, wird durch den Körper nicht synthetisiert.
- 2) Dimethylsulfid und Diphenylsulfid sind farblose Flüssigkeiten mit sehr unangenehmem Geruch.
- 3) Bis(2-hydroxyethyl)sulfid oder Thiodiglycol (INN); eine Flüssigkeit, die als Lösungsmittel für Färbemittel beim Zeugdruck verwendet wird.
- 4) Thioanilin oder 4,4'-Diaminodiphenylsulfid.

#### D. Thioamide

- 1) Thioharnstoff ( $\text{H}_2\text{NCSNH}_2$ ) ist das Diamid der Thiokohlensäure. Seine Formel entspricht der des sulfurierten Harnstoffs. Er bildet weisse, glänzende Kristalle. Man verwendet ihn in der Photographie, als Hilfsmittel in der Färberei und zum Herstellen von Zwischenerzeugnissen in der Farbstoff- und der pharmazeutischen Industrie.
- 2) Thiocarbanilid (Diphenylthioharnstoff) bildet kristalline, weisse Täfelchen oder ein amorphes, weisses Pulver. Es dient zum Herstellen von Zwischenerzeugnissen in der Farbenindustrie (Schwefelfarben, Indigo) und von synthetischen pharmazeutischen Erzeugnissen sowie als Vulkanisationsbeschleuniger und als Flotationsmittel für Erze.
- 3) Di-o-tolythioharnstoff ist ein weisses, wasserunlösliches Pulver, das als Vulkanisationsbeschleuniger verwendet wird.



### E. Thiole (Mercaptane)

Dies sind Schwefelverbindungen, die sich von Alkoholen oder Phenolen durch Substitution des Sauerstoffs durch Schwefel ableiten.



- 1) Die Thioalkohole können wie die Alkohole primär ( $-\text{CH}_2\text{SH}$ ), sekundär ( $>\text{CHSH}$ ) oder tertiär ( $>\text{CSH}$ ) sein.

Sie sind meist farblose oder schwach gelblich gefärbte Flüssigkeiten mit unangenehmem Geruch.

- a) Methanthiol (Methylmercaptan).
  - b) Ethanthiol (Ethylmercaptan).
  - c) Butanthiol (Butylmercaptan).
  - d) Pentanthiol (Pentylmercaptan).
- 2) Thiophenole.
- a) Thiophenol ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{SH}$ ).
  - b) o-Mercaptobenzoessäure, auch als Thiosalicylsäure bekannt.

### F. Thioaldehyde

Allgemeine Formel ( $\text{RCSH}$ )

### G. Thioketone

Allgemeine Formel ( $\text{RCSR}^1$ )

### H. Thiosäuren

Allgemeine Formel ( $\text{RCOSH}$  oder auch  $\text{RCSOH}$  oder auch  $\text{RCSSH}$ ). Als Beispiel Dithiosalicylsäure, ( $\text{HOC}_6\text{H}_4\text{CSSH}$ ). Diese Bezeichnung wird jedoch oft auch auf die Verbindung Di-(o-carboxyphenyl)-disulfid angewendet.

### I. Sulfinsäuren, Sulfoxide und Sulfone

Allgemeine Formel entsprechend ( $\text{RSO}_2\text{H}$ ), ( $\text{RSOR}^1$ ) und ( $\text{RSO}_2\text{R}^1$ ). Als Beispiel sei erwähnt Sulfonyl (farblose Kristalle, in der Medizin verwendet).

### K. Isothiocyanate

Allgemeine Formel ( $\text{RN}=\text{CS}$ )

Sie können als Ester der Isothiocyansäure angesehen werden. Hierher gehören:

Ethylisothiocyanat, Phenylisothiocyanat, Allylisothiocyanat (oder künstliches Senföl).

**2931. Andere organisch-anorganische Verbindungen**

Zu dieser Nummer gehören:

- 1) Tetramethylblei ( $\text{Pb}(\text{CH}_3)_4$ ) und Tetraethylblei ( $\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_5)_4$ ), flüchtige Flüssigkeiten, die in reinem Zustand farblos sind, während technische Erzeugnisse gelb gefärbt sind. Sie sind giftig. Es sind sehr wirksame Antiklopfmittel für Treibstoffe.
- 2) Verbindungen von Tri-n-butylzinnhydrid.
- 3) Organophosphor-Verbindungen.

Dies sind organische Verbindungen, in denen wenigstens ein Phosphoratom direkt mit einem Kohlenstoffatom verbunden ist.

Zu dieser Gruppe gehören:

- I) Nicht-halogenierte Derivate von Organophosphor-Verbindungen, wie
  - a) Dimethylmethylphosphonat\*, Dimethylpropylphosphonat, Diethylethylphosphonat und Methylphosphonsäure.
  - b) Salz der Methylphosphonsäure und (Aminoiminomethyl)harnstoff (1:1).
  - c) 2,4,6-Tripropyl-1,3,5,2,4,6-trioxatriphosphinan-2,4,6-trioxid.
  - d) (5-Ethyl-2-methyl-2-oxido-1,3,2-dioxaphosphinan-5-yl)methyl-methylmethylphosphonat.
  - e) 3,9-Dimethyl-2,4,8,10-tetraoxa-3,9-diphosphaspiro[5.5]undecan-3,9-dioxid.
  - f) Natriumsalz von 3- (Trihydroxysilyl)propylmethylphosphonat
- II) Halogenierte Derivate von Organophosphor-Verbindungen, wie:
  - a) Methylphosphondichlorid.
  - b) Propylphosphondichlorid.
  - c) O-(3-chloropropyl) O-[4-nitro-3-trifluoromethyl]phenyl] Methylphosphonothionat.
  - d) Trichlorfon (ISO).
  - e) O-Isopropylmethylphosphonfluoridat (Sarin).
  - f) O-Pinacolylmethylphosphonfluoridat (Soman).

Der Handel mit den in I) und II) als Beispiele genannten Substanzen ausser Trichlorfon (ISO) unterliegt der Regulierung durch die Konvention über das Verbot der Entwicklung, Herstellung, Lagerung und des Einsatzes chemischer Waffen und über die Vernichtung solcher Waffen (Chemiewaffenkonvention). Trichlorfon (ISO) wird durch das Rotterdamer Übereinkommen reglementiert.

- 4) Organische Siliciumverbindungen. Dies sind chemisch einheitliche Verbindungen, in denen das Siliciumatom unmittelbar an wenigstens ein Kohlenstoffatom eines organischen Radikals gebunden ist. Zu diesen Verbindungen gehören insbesondere organische Silane und Siloxane. Diese Erzeugnisse werden manchmal polymerisiert, um Silikone zu erhalten. Zu den Silanen gehören Chlorsilane (z.B. Dimethyldichlorsilan), Alkoxysilane (z.B. Methyl-trimethoxysilan), Alkyl- oder Arylsilane (z.B. Diphenylsilandiol, Tetramethyl-silan) und andere multifunktionelle Silane (Amino, Nitril, Oxyranlyl, Oximo, Acetoxy usw.). Zu den Siloxanen gehören Hexamethyldisiloxan, Octa-methyltrisiloxan, Octamethylcyclotetrasiloxan, Decamethylcyclopentasiloxan und Dodecamethylcyclohexasiloxan. Zu dieser Nummer gehören auch Hexa-methyl-disilazan und Organo-Disilane.

Hierher gehören nicht anorganische Silikonverbindungen, die im Allgemeinen im Kapitel 28 eingereiht werden (z.B. Siliciumtetrachlorid ( $\text{SiCl}_4$ ) in Nr. 2812 oder Trichlorsilan ( $\text{SiHCl}_3$ ) in Nr. 2853). Kieselsäureester und ihre Salze gehören zu Nr. 2920. Absichtliche Mischungen von chemisch einheitlichen Organo-Silikon-Verbindungen werden anderweitig in der Nomenklatur eingereiht, im Allgemeinen in die Nr. 3824. Zu dieser Nummer gehören ebenfalls nicht chemisch nicht einheitliche Erzeugnisse, deren Molekül mehr als eine Silicium-Sauerstoff-Silicium-Bindung enthält und die über direkte Silicium-Kohlenstoffbindungen an die Silizium-Atome gebundene organische Gruppen enthalten. Diese Silikone gehören zu Nr. 3910.

- 5) Eisencarbonyl und andere Metallcarbonyle.
- 6) Organische Arsenverbindungen.
  - a) Methylarsinsäure ( $\text{CH}_3\text{AsO}(\text{OH})_2$ ) und ihre Salze. Diese Säure kristallisiert in Blättchen und bildet kristalline Salze, von denen Natriummethylarsinat zu nennen ist, farblose Kristalle, in der Medizin verwendet.
  - b) Kakodylsäure und ihre Salze. Dies sind Verbindungen, die das Radikal: ( $-\text{As}(\text{CH}_3)_2$ ), Kakodyl genannt, enthalten. Sie werden in der Medizin verwendet.  
Die Kakodylsäure bildet farb- und geruchlose Kristalle. Von ihren Salzen kann insbesondere Natriumkakodylat, ein weisses, kristallines Pulver, genannt werden.
  - c) *p*-Aminophenylarsinsäure ( $\text{H}_2\text{NC}_6\text{H}_4\text{AsO}(\text{OH})_2$ ) und ihre Salze. Sie kristallisiert in weissen, leuchtenden Nadeln. Zu ihren wichtigsten Salzen gehört Natrium-*p*-aminophenylarsinat, ein weisses, geruchloses, kristallines Pulver, das in der Medizin verwendet wird (insbesondere gegen Schlafkrankheit).
  - d) Aminoxyphenylarsinsäuren und ihre Formyl- und Acetylderivate und ihre Salze.
  - e) Arsenbenzol ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{As}=\text{AsC}_6\text{H}_5$ ) und seine Derivate. Diese Verbindungen entsprechen den Stickstoffverbindungen, bei welchen sich anstelle der Azogruppe ( $-\text{N}=\text{N}-$ ) die Arsengruppe ( $-\text{As}=\text{As}-$ ) befindet.
- 7) *o*-Jodosylbenzoesäure.
- 8) Metallalkyle, Metallfullerene und Metallocene.

Diese Nummer umfasst nicht die organischen Thioverbindungen bei welchen das Molekül ein oder mehrere direkt an das Kohlenstoffatom (-atome) gebundene Schwefelatom (-atome) aufweist (vgl. Anm. 6 zu diesem Kapitel). Ausgeschlossen sind die Verbindungen bei welchen das Molekül ausser direkt an das Kohlenstoffatom (-atome) gebundene Schwefelatome sowie andere direkt an das Kohlenstoffatom (-atome) (z.B. Fonofos (ISO)) gebundene, nicht metallische oder metallische Elemente aufweist (Nr. 2930).

Hierher gehören nicht Organo-Quecksilber-Verbindungen, die eines oder mehrere Quecksilberatome enthalten können, insbesondere die Gruppe ( $-\text{HgX}$ ), in welcher X ein anorganischer oder organischer Säurerest ist (Nr. 2852).

## 2932. Heterocyclische Verbindungen mit ausschliesslich Sauerstoff als Heteroatom(e)

Von den hierher gehörenden heterocyclischen Verbindungen sind zu nennen:

- A. Verbindungen deren Struktur einen nicht kondensierten Furanring (auch hydriert) enthält.

Zu dieser Gruppe gehören namentlich:

- 1) Tetrahydrofuran. Farblose Flüssigkeit.
- 2) 2-Furaldehyd (Furfural), ist der Aldehyd des Furans. Er entsteht, wenn man die beim Mahlen von Getreide oder deren Spelze erhaltene Kleie mit Schwefelsäure destilliert. Es ist eine farblose Flüssigkeit mit einem charakteristischen, aromati-

schen Geruch, die an der Luft gelb und dann braun wird. Er wird zum Reinigen von Mineralölen, zum Herstellen von Kunstharzen, als Nitrocellulose- und Lacklösungsmittel, als Insektizid usw. verwendet.

- 3) Furfurylalkohol ist eine farblose Flüssigkeit, die an der Luft eine dunkle Farbe annimmt. Mit konzentrierten Mineralsäuren reagiert Furfurylalkohol heftig. Er wird als Lösungsmittel für Nitrocellulose und zum Herstellen von Lack und wasserabstossenden Schutzschichten verwendet.
- 4) Tetrahydrofurfurylalkohol. Farblose Flüssigkeit.
- 5) Sucralose (1,6-Dichlor-1,6-dideoxy- $\beta$ -D-fructofuranosyl-4-chlor-4-desoxy- $\alpha$ -D-galactopyranosid). Geruchloses, weisses, kristallines Pulver. Künstlicher Süsstoff, der hauptsächlich in der Ernährung und in der Medizin, insbesondere zur Behandlung von Diabetikern, verwendet wird.
- 6) Furan.

## B. Lactone

Diese Verbindungen können als innere Ester von Oxycarbonsäuren mit Alkohol- oder Phenolfunktion betrachtet werden, die sich durch Wasseraustritt bilden. Es handelt sich um Moleküle, die im Ring eine oder mehrere Esterfunktionen enthalten. Je nach dem, ob eine oder mehrere Esterfunktionen vorhanden sind, spricht man von Mono-, Di-, Trilactonen, etc. Cyclische Polyalkoholester mit mehrbasischen Säuren sind jedoch ausgeschlossen (vgl. Anmerkung 7 zu diesem Kapitel).

Lactone sind relativ beständige Verbindungen und werden durch die Leichtigkeit, mit welcher ihr Ring durch Einwirkung von Alkalien geöffnet werden kann, charakterisiert.

Zu dieser Gruppe gehören namentlich:

- a) Cumarin (1,2-Benzopyron) ist das Lacton der *o*-Cumarinsäure. Es bildet weisse, lamellenartige Kristalle, riecht angenehm und wird in der Riechmittelindustrie, in der Medizin, zum Aromatisieren von Butter, Rizinusöl, Arzneien usw. verwendet. Cumarin ist auch ein Keimhemmungsmittel.
- b) Methylcumarine haben das gleiche Aussehen; sie werden ebenfalls in der Riechmittelindustrie verwendet.
- c) Ethylcumarine
- d) Dicumarol (Dicumarin), Kristalle, wird in der Chirurgie als Mittel zum Verhindern der Blutgerinnung gebraucht.
- e) 7-Hydroxycumarin (Umbelliferon). Weisse Kristalle. Es absorbiert ultraviolette Strahlen und wird deshalb in Sonnenschutzölen und -cremen verwendet.
- f) Dihydroxycumarine (Heskuletin und Daphnetin), in warmem Wasser lösliche Kristalle.

*Die Dihydroxycumaringlycoside (Äsculin und Daphnin) gehören zu Nr. 2938.*

- g) Nonalacton, eine farblose oder gelbliche Flüssigkeit, die in der Riechmittelindustrie verwendet wird.
- h) Undecalacton, die ähnlich aussieht und ebenso verwendet wird.
- i) Butyrolacton (Lacton der Hydroxybuttersäure), eine farblose Flüssigkeit mit angenehmem Geruch, mit Wasser mischbar, ein Zwischenprodukt und Lösungsmittel für Kunstharze. Es wird zum Herstellen von Farbfleckenentfernungsmitteln und in der Erdölindustrie verwendet.
- k) Propiolacton, eine wasserlösliche Flüssigkeit, als Desinfektions-, Sterilisier- und Keimtötungsmittel verwendet.
- l) Glucuronlacton (Glucuronsäurelacton), ein weisses Pulver, leicht wasserlöslich, in der Medizin und als Wachstumsfaktor verwendet.

- m) D-Gluconolacton(o-Gluconsäurelacton) lösliche Kristalle, in Nahrungsmitteln als Säuremittel verwendet.
- n) Pantolacton, lösliche Kristalle, zum Herstellen der Pantothenensäure verwendet.
- o) Santonin, der innere Ester der Santoninsäure. Extrakt der Samen von Zwitterblüten aus den unreifen Blütenköpfchen von *Artemisia cina*, bildet farblose und geruchlose Kristalle. Es ist ein sehr wirksames Wurmmittel.
- p) Phenolphthalein entsteht durch Kondensation von Phthalsäureanhydrid mit Phenol. Es ist ein weisses oder gelblichweisses, in Alkohol lösliches Pulver. Mit Alkalien gibt es eine karminrote Farbe, die bei Säureüberschuss verschwindet. Es wird als Indikator und als Abführmittel verwendet.

Jodphenolphthalein, ein gelbes Pulver, dient auch als Abführmittel.

*Hierher gehören insbesondere nicht:*

1. Die Natriumderivate der Tetrahalogenide des Phthaleins (Nr. 2918).

2. Fluorescein (Diresorcinphthalein) (Nr. 3204).

- q) Thymolphthalein, weisse Kristalle; wird auch als Indikator bei Analysen und in der Medizin verwendet.
- r) Isoascorbinsäure, körnige Kristalle.  
*Ascorbinsäure gehört zu Nr. 2936.*
- s) Dehydracetsäure, farblose, wasserunlösliche Kristalle.
- t) Ambrettolid, eine farblose Flüssigkeit mit Moschusgeruch; wird in der Riechmittelindustrie verwendet.
- u) Diketen, eine farblose, nicht hygroskopische Flüssigkeit.
- v) 3,6-dimethyl-1,4-dioxane-2,5-dion.

C. Andere heterocyclische Verbindungen mit ausschliesslich Sauerstoff als Heteroatom(e).

Zu dieser Gruppe gehören namentlich:

- 1) Benzofuran (Cumaron) findet sich in den leichten Ölen der Destillation des Steinkohlenteers. Es ist eine farblose Flüssigkeit, die zum Herstellen von Kunststoffen (Cumaronharze) usw. verwendet wird.
- 2) 1,3-Dioxolan.
- 3) 1,4-Dioxan (Diethylendioxid), als Lösungsmittel verwendet.
- 4) 1,3-Dioxan.
- 5) Safrol, aus Sassafrasöl gewonnen, eine farblose Flüssigkeit, die gelblich wird und in der Riechmittelindustrie, als Vorläufer bei der Herstellung von Methylendioxyamphetamin und Methylendioxymethamphetamin (vgl. auch die Liste der Vorläufer am Schluss des Kapitels 29) gebraucht wird.
- 6) Isosafrol, aus Safrol gewonnen, in der Riechmittelindustrie, als Vorläufer bei der Herstellung von Methylendioxyamphetamin und Methylendioxymethamphetamin (vgl. auch die Liste der Vorläufer am Schluss des Kapitels 29) verwendet.
- 7) Tetrahydrocannabinol.
- 8) Piperonal (Heliotropin) ( $\text{CH}_2\text{O}_2\text{C}_6\text{H}_3\text{CHO}$ ). Es kommt als weisse Kristalle oder Blättchen in den Handel. Es hat einen würzigen Heliotropgeruch und wird in der Riechmittelindustrie, als Aroma für Liköre und als Vorläufer bei der Herstellung von Methylendioxyamphetamin und Methylendioxymethamphetamin (vgl. auch die Liste der Vorläufer am Schluss des Kapitels 29) verwendet.
- 9) Piperonylsäure.

- 10) 1-(1,3-Benzodioxol-5-yl) propan-2-on. (3,4-Methylenedioxyphenylacetone). Weisse bis gelbliche Kristalle. Sie werden als Vorläufer bei der Herstellung von Methylenedioxyamphetamin und Methylenedioxyamphetamin (vgl. auch die Liste der Vorläufer am Schluss des Kapitels 29) verwendet.
- 11) Carbofuran (ISO). Gehört zu den toxischsten Pestiziden auf Basis von Carbamat. Der Handel ist durch das Rotterdamer Übereinkommen reglementiert

*Hydromercuridibromfluorescein gehört jedoch zu Nr. 2852.*

Diejenigen Substanzen dieser Nummer, die nach dem Wortlaut internationaler Übereinkommen als Narkotica oder psychotrope Stoffe angesehen werden, sind in der Liste am Schluss des Kapitels 29 aufgeführt.

*Hierher gehören ebenfalls nicht:*

- a) *Ketonperoxide (Nr. 2909).*
- b) *Epoxide mit drei Atomen im Ring (Nr. 2910).*
- c) *Cyclische Polymere der Aldehyde (Nr. 2912) und Thioaldehyde (Nr. 2930).*
- d) *Anhydride der mehrbasischen Carbonsäuren und cyclische Ester mehrwertiger Alkohole und Phenole mit mehrbasischen Säuren (Nr. 2917).*

**2932.20** Lactone, welche im gleichen Ring ein zusätzliches Heteroatom, aber ein anderes als ein Sauerstoffatom einer Lactongruppe (z.B. Dilacton) enthalten, dürfen nicht in die betreffende Unternummer der Lactone eingereiht werden. In diesem Fall muss für die Tarifeinreihung das zusätzliche Heteroatom in Betracht gezogen werden. So wird Anhydromethylenzitroneisensäure in die Nr. 2932.99 und nicht in die Nr. 2932.20 eingereiht.

Sofern die Esterfunktion in mehreren Ringen vorhanden ist, genügt es, dass einer dieser Ringe kein zusätzliches Heteroatom enthält (anderes als ein Sauerstoffatom von einer Lactongruppe), um als Lacton zu gelten.

Damit die Lactone in die Nr. 2932.20 eingereiht werden können, müssen die verschiedenen Lactongruppen an jedem Ende mit mindestens einem Kohlenstoffatom getrennt sein. Diese Nummer umfasst jedoch nicht die Erzeugnisse, in welchen die Kohlenstoffatome, die die angrenzenden Lactongruppen trennen, eine Oxogruppe ( $>C=O$ ), eine Iminogruppe ( $>C=NH$ ) oder eine Thioxogruppe ( $>C=S$ ) bilden.

### **2933. Heterocyclische Verbindungen mit ausschliesslich Stickstoff als Heteroatom(e)**

Von den hierher gehörenden heterocyclischen Verbindungen sind zu nennen:

- A. Verbindungen, deren Struktur einen nicht kondensierten Pyrazolring (auch hydriert) enthält.

Zu dieser Gruppe gehören namentlich:

- 1) Phenazon (Antipyrin, Dimethylphenylpyrazolon), ein kristallines Pulver oder farb- und geruchlose Blättchen. Es wird in der Medizin (als Fieberbekämpfungsmittel und antineuralgisches Mittel) verwendet.
- 2) Aminophenazon (4-Dimethylamino-2,3-dimethyl-1-phenyl-5-pyrazolon) (Amidopyrin, Dimethylaminoanalgesein) und seine Salze. Farblose Kristalle in Blättchenform. Es hat eine noch stärkere fiebersenkende und antineuralgische Wirkung als das Analgesein.
- 3) 1-Phenyl-3-pyrazolidon.

- B. Verbindungen, deren Struktur einen nicht kondensierten Imidazolring (auch hydriert) enthält.

Zu dieser Gruppe gehören namentlich:

- 1) Hydantoin und seine Substitutionsderivate, zum Beispiel Nitrohydantoin, Methylhydantoin und Phenylhydantoin, erhalten durch Kondensation der Glycolsäure mit Harnstoff.
  - 2) Lysidin, weisse, hygroskopische Kristalle. Es vermag Harnsäure zu lösen und wird deshalb in der Medizin verwendet.
- C. Verbindungen, deren Struktur einen nicht kondensierten Pyridinring (auch hydriert) enthält.

Zu dieser Gruppe gehören namentlich:

- 1) Pyridin ist im Steinkohlenteer, im Dippelöl und in zahlreichen anderen Verbindungen enthalten. Es ist eine farblose oder schwach gelbliche Flüssigkeit, die stark brenzlich und unangenehm riecht. Es wird zu organischen Synthesen, in der Kautschukindustrie, der Färberei, beim Zeugdruck, als Denaturierungsmittel für Alkohol, in der Medizin usw. verwendet.

Hierher gehört nur Pyridin mit einem Reinheitsgrad von 95 Gewichtsprozenten. Pyridin mit einem geringeren Reinheitsgrad ist ausgeschlossen (Nr. 2707).

- 2) Zu den wichtigsten Derivaten des Pyridins zählen:
  - a) Methylpyridin (Picolin), 5-Ethyl-2-methylpyridin (5-Ethyl-2-picolin) und 2-Vinylpyridin.

Diese Derivate gehören nur hierher, wenn sie einen Reinheitsgrad von mindestens 90 Gewichtsprozenten aufweisen (im Falle des Methylpyridins alle Methylpyridinisomere zusammengenommen). *Derivate mit einem geringeren Reinheitsgrad sind ausgeschlossen (Nr. 2707).*

- b) Pyridincarbonsäuren.

Zu dieser Gruppe gehören die Isonicotinsäure (Pyridin-gamma-carbonsäure) und ihre Derivate. Farblose Kristalle, gebildet durch Oxidation des Gamma-Picolins oder durch andere synthetische Verfahren hergestellt. Ihr Hydrazid wird zur Behandlung der Lungentuberkulose verwendet.

*Pyridin-beta-carbonsäure oder Nicotinsäure gehört jedoch zu Nr. 2936.*

- c) Das Diethylamid der Pyridin-beta-carbonsäure ist eine fast farblose, ölige Flüssigkeit. Es wird in der Medizin als Mittel zum Anregen des Kreislaufs und der Atmung verwendet.
  - d) Mesoinositol-Hexanicotinat

- 3) Zu den wichtigsten Derivaten des Piperidins gehören:

- a) 1-Methyl-4-phenylpiperidincarbonsäure
  - b) 1-Methyl-3-phenylpiperidin-3-carbonsäureethylester
  - c) 1-Methyl-4-phenylpiperidin-4-carbonsäureethylester
  - d) Ketobemidon (INN) (1-[4-(m-hydroxyphenyl)1-methyl-4-piperidyl]-propan-1-on)

- 4) Fentanyl (INN)\*. Es handelt sich um ein synthetisches Opioid, abgeleitet von Phenylpiperidin mit analgetischen und anästhetischen Eigenschaften. Es wird auch als Betäubungsmittel misbraucht.

- 5) Fentanyl-Derivate, im Besonderen Alfentanyl (INN), Carfentanyl (INN) und Remifentanyl (INN).

*Fentanyl-Derivate, deren Struktur neben dem nicht-kondensierten Piperidinring weitere heterozyklische Verbindungen mit Sauerstoff- oder Schwefelatomen enthält, wie zum Beispiel Furanringe oder Thiophenringe, sind ausgeschlossen (Nr. 2934).*

- D. Verbindungen, deren Struktur einen Chinolin- oder Isochinolinring (auch hydriert) enthält, nicht kondensiert.

Chinolin, Isochinolin und ihre Derivate. 2-Ringsysteme aus einem mit einem Pyridin-kern verknüpften Benzolkern. Chinolin und Isochinolin finden sich im Steinkohlenteer, man kann sie aber auch synthetisch herstellen. Es sind farblose, stark lichtbrechende Flüssigkeiten von unangenehmem und charakteristischem, durchdringendem Geruch. Sie werden zur organischen Synthese (insbesondere zum Herstellen von Farbstoffen), in der Medizin usw. verwendet.

Von den hierher gehörenden Derivaten sind zu erwähnen:

- 1) *p*-Methylchinolin
- 2) Isobutylchinolin
- 3) Isopropylchinolin
- 4) Tetrahydromethylchinolin
- 5) Die 3-, 4-, 5-, 6-, 7- und 8-Hydroxychinoline und ihre Salze. Die Hydroxychinoline entstehen durch Einführung eines Hydroxyls an verschiedenen Stellen des Chinolinringes.

Ebenfalls zu dieser Gruppe gehören die Komplexsalze des 8-Hydroxychinolins.

- 6) Phenylchinolincarbonsäure (Phenylchinoninsäure), farblose Nadeln oder hellgelbes Pulver. Es ist ein Mittel gegen Gicht und Rheumatismus.
- 7) Octaverin (INN) (6,7-Dimethoxy-1-(3,4,5-triethoxyphenyl)isochinolin).
- 8) N-Methylmorphinan.
- 9) 3-Hydroxy-N-methylmorphinan.

- E. Verbindungen, deren Struktur einen Pyrimidinring (auch hydriert) oder Piperazinring enthält.

Zu dieser Gruppe gehören namentlich:

- 1) Malonylharnstoff (Barbitursäure) und seine Derivate. Barbitursäurederivate. Hierbei handelt es sich um eine wichtige Kategorie der Pyrimidinverbindungen. Sie bilden in Wasser lösliche Natriumsalze. Die Barbitursäurederivate und ihre Salze, die man durch Substitution durch Alkylradikale erhält, werden in der Medizin als Hypnotika und Sedativa verwendet. Zu den Verbindungen dieser Kategorie gehören namentlich: Barbital (INN) (Diethylmalonylharnstoff), Phenobarbital (INN) (Phenylethylmalonylharnstoff), Amobarbital (INN), (Ethylisoamylmalonylharnstoff), Secobarbital (INN) (Alkyl-1-methylbutylmalonylharnstoff) und Cyclobarbital (INN) (5-(cyclohex-1-enyl)-5-Ethyl-Barbitursäure).
- 2) Natriumthiopental (Natriumpenthiobarbital), cyclisches Thioureid. Weissgelbes, hygroskopisches, wasserlösliches Pulver, das einen unangenehmen Geruch verbreitet. Es wird in der Medizin als Anästhetikum verwendet.
- 3) Piperazin (Diethylendiamin), eine kristalline, hygroskopische, weisse Masse von eigenartigem Geruch. Es wird in der Medizin (gegen Gicht) verwendet.
- 4) 2,5-Dimethylpiperazin, eine ölige, farblose Flüssigkeit oder ein pastenartiges Erzeugnis, das zu den gleichen Zwecken verwendet wird.

- F. Verbindungen, deren Struktur einen nicht kondensierten Triazinring (auch hydriert) enthält:

Zu dieser Gruppe gehören namentlich:

- 1) Melamin (Triaminotriazin), weisse, glänzende Kristalle. Es wird zum Herstellen von Kunststoffen verwendet.



- 2) Trimethyltrinitramin (Hexogen), ist ein Sprengstoff in Form eines weissen, kristallinen, stossempfindlichen Pulvers.
- 3) Cyanursäure (Enol- und Ketoform).
- 4) Methenamin (INN) Hexamethylentetramin, seine Salze und Derivate. Es hat die Form von weissen, regelmässigen Kristallen und ist sehr leicht wasserlöslich. Es wird in der Medizin zum Lösen der Harnsäure (Harnantiseptikum) für die Herstellung von Kunstharzen, als Vulkanisationsbeschleuniger für Kautschuk, als Mittel zum Verhüten der Gärung usw. verwendet.

Pastillen oder Tabletten aus Methenamin, zu medizinischen Zwecken dosiert, gehören zu Nr. 3004 und Methenamin in Tabletten, Stäbchen oder ähnlichen Formen, aus denen sich seine Verwendung als Brennstoff ergibt, gehört zu Nr. 3606.

#### G. Lactame

Diese Verbindungen können als mit den Lactonen vergleichbare innere Amide betrachtet werden, die sich aus Aminosäuren durch Wasseraustritt bilden. Es handelt sich um Moleküle, welche in einem Ring eine oder mehrere Amidfunktionen enthalten. Beim Vorhandensein einer oder mehrerer Amidfunktionen spricht man von Mono-, Di-, Trilactamen, usw.

Die Lactime (Enolform), eine tautomere Form der Lactame (Ketoform), gehören ebenfalls hierher.

Zu dieser Gruppe gehören namentlich:

- 1) 6-Hexanlactam (Epsilon-Caprolactam), weisse, wasserlösliche Kristalle. Seine Dämpfe reizen. Es wird zum Herstellen von Kunststoffen und von synthetischen Textilfasern verwendet.
- 2) Isatin (das Lactam der Isatinsäure), glänzende, gelbrote Kristalle; wird bei der Synthese von Farbstoffen und in der Pharmazie verwendet.
- 3) 2-Hydroxychinolin (Carbostyryl), ein Lactam der *o*-Aminozimtsäure.
- 4) 3,3-Bis-(*p*-acetoxyphenyl)-oxindol (Diacetylhydroxydiphenylisatin), ein wasserunlösliches, kristallines Pulver, das als Abführmittel verwendet wird.
- 5) 1-Vinyl-2-pyrrolidon, ein gelbliches, kristallines Pulver mit angenehmem Geruch. Es dient zum Herstellen von Poly(vinylpyrrolidon) des Kapitels 39; es wird auch medizinisch verwendet.
- 6) Pirimidon (INN) (5-ethyl-5-phenylperhydropyrimidin-4-,6-dion). In weissen Kristallen; wasserlöslich.
- 7) 1,5,9-Triazacyclododecan-2,6,10-trion.

*Hierher gehört nicht Betain (Trimethylglycin, Trimethylglykokoll) ein intramolekulares, quaternäres Ammoniumsalz (Nr. 2923).*

#### H. Andere heterocyclische Verbindungen mit ausschliesslich Stickstoff als Heteroatom(e).

Zu dieser Gruppe gehören namentlich:

- 1) Carbazol und seine Derivate. Es entsteht durch Kondensation von zwei Benzolringen mit einem Pyrrolring. Es findet sich in den schweren Fraktionen des Steinkohlenteeröles. Man kann es auch synthetisch herstellen. Es kristallisiert in glänzenden Plättchen und wird zum Herstellen von Farbstoffen und von Kunststoffen verwendet.
- 2) Acridin und seine Derivate. Acridin entsteht durch Kondensation zweier Benzolringe mit einem Pyridinring. Es findet sich in geringer Menge im Steinkohlenteer,

wird aber auch synthetisch hergestellt. Es wird zum Herstellen von Farbstoffen und gewissen Arzneien verwendet.

Von den hierher gehörenden Acridinderivaten (andere als Farbstoffe) sind zu erwähnen:

- a) Proflavin (3,6-Diaminoacridinhydrogensulfat), ein kristallines, rotbraunes Pulver.
- b) 2,5-Diamino-7-ethoxyacridinlactat, ein gelbes Pulver.

Diese zwei Derivate haben antiseptische und keimtötende Eigenschaften.

- 3) Indol findet sich im Steinkohlenteer, wird aber meist synthetisch hergestellt. Es kristallisiert in farblosen oder schwach gelblichen Blättchen, die sich im Licht und an der Luft rot färben. Unrein riecht es stark fäkalartig; durch Reinigen erhält Indol jedoch einen sehr starken Blumenduft. Es dient zum Herstellen von synthetischen Parfümen und wird auch in der Medizin verwendet.
- 4) Beta-Methylindol (Skatol) kristallisiert in farblosen Plättchen, die im unreinen Zustand fäkalartig riechen.
- 5) Mercaptobenzimidazol
- 6) Phthalhydrazid (Phthalsäurehydrazid)
- 7) Ethylenimin (Aziridin) und seine N-substituierten Derivate.
- 8) Porphyrine (Derivate des Porphins).  
*Porphyrin (Alkaloid) gehört dagegen zu Nr. 2939.*
- 9) Azinphosmethyl (ISO) (O,O-Dimethyl-S-[(4-oxo-1,2,3-benzotriazin-3-(4H)-yl)methyl]dithiophosphat) (C<sub>10</sub>H<sub>12</sub>N<sub>3</sub>O<sub>3</sub>PS<sub>2</sub>).

Diejenigen Substanzen dieser Nummer, die nach dem Wortlaut internationaler Übereinkommen als Narkotica oder psychotrope Stoffe angesehen werden, sind in der Liste am Schluss des Kapitels 29 aufgeführt.

*Von dieser Nummer sind die Imide der mehrbasischen Säuren ausgeschlossen.*

#### 2933.11, 21, 54

Phenazon (Nr. 2933.11), Hydantoin (Nr. 2933.21) und Barbitursäure (Nr. 2933.52) sind Erzeugnisse, welche durch ihre heterocyclische Struktur bestimmt werden. Die Derivate dieser Erzeugnisse, welche in der entsprechenden Unternummer eingereiht werden, müssen dieselbe Basisstruktur aufweisen. So gehören im Vergleich mit den ähnlichen Verbindungen im Allgemeinen Derivate hierher, wenn sie:

- a) funktionelle, nicht modifizierte Gruppen aufweisen (z.B. die Oxogruppe);
- b) die gleiche Anzahl Doppelbindungen in den gleichen Positionen haben;
- c) die Substituenten beibehalten (z.B. die Phenylgruppe und beide Methylgruppen des Phenazons);
- d) andere Substituenten anstelle von Wasserstoffatomen tragen (ein Wasserstoffatom im Pyrimidinring der Barbitursäure z.B. durch eine Alkylgruppe ersetzt).

Salze aus einer verwandten Enolverbindung sind jedoch als Ketonderivat zu betrachten.

#### 2933.79

Lactame, die im gleichen Ring ein zusätzliches Heteroatom, aber ein anderes als ein Stickstoffatom einer Lactamgruppe (z.B. Dilactame) enthalten, dürfen nicht in die betreffende Unternummer der Lactame eingereiht werden. In diesem Fall muss das zusätzliche Heteroatom für die Tarifeinreihung in Betracht gezogen werden. So muss das Oxazepam (INN) in die Nr. 2933.91 und nicht in die Nr. 2933.79 eingereiht werden.

Sofern die Amidfunktion in mehreren Ringen vorhanden ist, genügt es, dass einer dieser Ringe kein zusätzliches Heteroatom enthält (anderes als ein Stickstoffatom von einer Lactamgruppe), um als Lactam zu gelten.

Damit die Lactame in die Nr. 2933.79 eingereiht werden können, müssen die verschiedenen Lactamgruppen an jedem Ende mit mindestens einem Kohlenstoffatom getrennt sein. Diese Nummer umfasst jedoch nicht die Erzeugnisse, in welchen die Kohlenstoffatome, die die verschiedenen angrenzenden Lactamgruppen trennen, eine Oxogruppe ( $>C=O$ ), eine Iminogruppe ( $>C=NH$ ) oder eine Thioxogruppe ( $>C=S$ ) bilden. So ist die Barbitursäure von der Nr. 2933.79 ausgeschlossen (Nr. 2933.52)

#### **2934. Nucleinsäuren und ihre Salze, auch chemisch nicht einheitlich; andere heterocyclische Verbindungen**

Diese Nummer umfasst Nucleinsäuren und ihre Salze. Dies sind komplexe Verbindungen, welche in Verbindung mit Proteinen sogenannte Nucleoproteine bilden, die in tierischen oder pflanzlichen Zellen vorkommen. Es sind Verbindungen von Phosphorsäure mit Zucker und Pyrimidin- oder Purinverbindungen. Sie liegen im Allgemeinen in Form von weissem, wasserlöslichem Pulver vor.

Speziell ihre Salze insbesondere Natrium- und Kupfernukleate usw. finden in der Medizin Verwendung als Tonikum, als Stärkungsmittel für das Nervensystem und als Lösungsmittel für Harnsäure.

Hierher gehören die folgenden heterocyclischen Verbindungen:

- A. Verbindungen, deren Struktur einen nicht kondensierten Thiazolring (auch hydriert) enthält.

Die Bezeichnung Thiazol umfasst sowohl 1,3-Thiazol als auch 1,2-Thiazol (Isothiazol).

- B. Verbindungen mit einer Benzothiazolringstruktur (auch hydriert), ohne andere Kondensation.

Die Bezeichnungen Benzothiazol umfasst sowohl 1,3-Benzothiazol als auch 1,2-Benzothiazol (Benzoisothiazol).

Zu dieser Gruppe gehören namentlich:

- 1) Mercaptobenzothiazol ist ein sehr feines, hellgelbes Pulver. Es ist ein sehr aktiver Vulkanisationsbeschleuniger.
- 2) Dibenzothiazolyldisulphid, ein Vulkanisationsbeschleuniger.
- 3) Ipsapiron (INN) (1,1-dioxo-2-[4-(4-pyrimidin-2-ylpiperazin-1-yl)butyl]-1,2-benzothiazol-3(2H)-on), das als Anxiolyt verwendet wird.
- 4) Dehydrothio-p-toluidin (4-(6-Methyl-1,3-benzothiazol-2-yl)anilin).

- C. Verbindungen mit einer Phenothiazinringstruktur (auch hydriert), ohne andere Kondensation.

Zu dieser Gruppe gehören namentlich:

Phenothiazin (Thiodiphenylamin), gelbliche Blättchen oder ein grau-grünliches Pulver. Es dient zum Herstellen von Farbstoffen usw.

- D. Andere heterocyclische Verbindungen.

Zu dieser Gruppe gehören namentlich:

- 1) Sultone; sie können als innere Ester der Hydroxysulfonsäuren betrachtet werden. Hierzu gehören auch die Sulfonphthaleine, z.B.

- a) Phenolrot (Phenolsulfonphthalein), das als Indikator bei chemischen Analysen und in der Medizin verwendet wird.
  - b) Thymolblau (Thymolsulfonphthalein) dient als Reagens.
  - c) 1,3-Propansulton.
- 2) Sultame; sie können als innere Amide der Aminsulfonsäuren betrachtet werden. Hierzu gehört die Naphthosultam-2,4-disulfonsäure, die aus der Perisäure gewonnen wird und zum Herstellen der SS-Säure (8-Amino-1-naphthol-5,7-disulfonsäure oder 1-Amino-8-naphthol-2,4-disulfonsäure) dient.
  - 3) Thiophen kommt im Steinkohlen- und im Braunkohlenteer vor. Man kann es auch synthetisch herstellen. Es ist eine bewegliche, farblose Flüssigkeit mit Benzolgeruch.
  - 4) Furazolidon (INN) (3-(5-Nitrofurfurylidenamino)-oxazolidin-2-on).
  - 5) Tri- oder Pyrophosphorsäureadenosin.
  - 6) 3-Methyl-6,7-methylenedioxy-1-(3',4'-methylenedioxybenzyl)isochinolinhydrochlorid.
  - 7) 3-Methyl-6,7-methylenedioxy-1-(3,4-methylenedioxyphenyl)isochinolin (Neupaverin).
  - 8) Zu den Fentanyl-Derivaten gehört Sufentanil (INN), ein weisses Pulver, praktisch unlöslich in Wasser. Es handelt sich um ein synthetisches Opioid mit analgetischer Wirkung.

Hierher gehören nur Derivate, die in ihrer Struktur neben dem nicht-kondensierten Piperidinring weitere Heterozyklen mit Sauerstoff- oder Schwefelatomen enthalten, wie zum Beispiel Furan- oder Thiophenringe.

*Fentanyl-Derivate, die Heterozyklen mit ausschliesslich Stickstoff als Heteroatom enthalten, sind ausgeschlossen (Nr. 2933).*

*Quecksilbernukleate, die den Spezifikationen der Nr. 2852 entsprechen, und cyclische Polymere der Thioaldehyde gehören nicht hierher (Nr. 2930).*

Diejenigen Substanzen dieser Nummer, die nach dem Wortlaut internationaler Übereinkommen als Narkotica oder psychotrope Stoffe angesehen werden, sind in der Liste am Schluss des Kapitels 29 aufgeführt.

## 2935. Sulfonamide

Die Sulfonamide sind Verbindungen mit der allgemeinen Formel ( $R^1SO_2NR^2R^3$ ), wobei  $R^1$  ein mehr oder weniger komplexes organisches Radikal mit einem direkt an die Gruppe  $SO_2$  gebundenen Kohlenstoffatom ist.  $R^2$  und  $R^3$  sind Wasserstoff- oder andere Atome oder mehr oder weniger komplexe organische Radikale (einschliesslich Doppelverbindungen oder Ringe). Zu den Sulfonamiden, die überwiegend in der Medizin als sehr wirksame Baktericide verwendet werden, gehören:

- 1) N-Alkylperfluoroctansulfonamide. Beispiele sind N-Methylperfluoroctansulfonamid oder N-Ethyl-N-(2-hydroxyethyl)-perfluoroctansulfonamid. Diese chemischen Stoffe zersetzen sich unter Ausbildung von Perfluoroctansulfonamid (PFOS) (s.a. Nrn. 2904, 2922, 2923, 3808 und 3824).
- 2) o-Toluolsulfonamid.
- 3) o-Sulfamoylbenzoesäure.
- 4) p-Sulfamylbenzylamin.
- 5) p-Aminobenzolsulfonamid ( $H_2NC_6H_4SO_2NH_2$ ).
- 6) p-Aminobenzolsulfonacetamid.

- 7) Sildenafilcitrat.
- 8) Sulfapyridin (INN) oder *p*-Aminobenzolsulfonamidopyridin.
- 9) Sulfadiazin (INN) oder *p*-Aminobenzolsulfonamidopyrimidin.
- 10) Sulfamerazin (INN) oder *p*-Aminobenzolsulfonamidomethylpyrimidin.
- 11) Sulfathioharnstoff (INN) oder *p*-Aminobenzolsulfonamidothioharnstoff.
- 12) Sulfathiazol (INN) oder *p*-Aminobenzolsulfonamidothiazol.
- 13) Chlorierte Sulfonamide, ohne Rücksicht darauf, ob das Chloratom unmittelbar an den Stickstoff gebunden ist oder nicht (Chlorsulfonamide, die als Chloramine bezeichnet werden; Chlorothiazid oder 6-Chlor-7-sulfamoyl-1,2,4-benzo-thiadiazin-1,1-dioxid; 6-Chlor-3,4-dihydro-7-sulfamoyl-1,2,4-benzo-thiadiazin-1,1-dioxid; etc.).

*Nicht zu dieser Nummer gehören jedoch die Verbindungen, in denen alle S-N Bindungen der Sulfonamidgruppe(n) Teil eines Ringes sind. Diese Verbindungen gelten als andere heterocyclische Verbindungen (Sultame) der Nr. 2934.*

## Unterkapitel XI

### Provitamine, Vitamine und Hormone

#### Allgemeines

Zu diesem Unterkapitel gehört eine Gruppe chemisch ziemlich kompliziert zusammengesetzter Wirkstoffe, deren Vorhandensein im tierischen und pflanzlichen Organismus für den ordnungsmässigen Funktionsablauf und die harmonische Entwicklung ihres Lebens unerlässlich ist.

Sie haben hauptsächlich eine physiologische Wirkung und finden wegen ihrer spezifischen Eigenschaften in der Medizin oder Industrie Verwendung.

In diesem Unterkapitel sind unter dem Ausdruck "Derivat" chemische Verbindungen zu verstehen, die aus einer Starterverbindung der betreffenden Nummer hergestellt worden sind und welche die wesentlichen Eigenschaften der verwandten Verbindung und dessen Basisstruktur aufweisen.

**2936. Provitamine und Vitamine, natürliche oder synthetisch hergestellte (einschliesslich der natürlichen Konzentrate), sowie ihre hauptsächlich als Vitamine verwendeten Derivate, auch untereinander gemischt, auch in Lösungen aller Art**

Vitamine sind Stoffe von meist komplexer chemischer Zusammensetzung, die aus der Aussenwelt stammen und für die normalen Funktionen im menschlichen oder tierischen Organismus unentbehrlich sind. Der menschliche Körper vermag sie nicht zu synthetisieren, weshalb sie ihm aus der Aussenwelt in fertiger Form oder in fast fertiger Form (Provitamine) zugeführt werden müssen. In ganz geringen Mengen wirksam, können sie als exogene Biokatalysatoren angesehen werden, deren Abwesenheit oder Mangel Stoffwechselerkrankungen oder Mangelerkrankungen hervorrufen kann.

Hierher gehören:

- a) Natürliche oder gleiche, synthetisch hergestellte Provitamine und Vitamine, sowie diejenigen ihrer Derivate, die hauptsächlich als Vitamine gebraucht werden.
- b) Konzentrate natürlicher Vitamine (z.B. der Vitamine A oder D), eine Form, in der Vitamine angereichert sind. Diese Konzentrate werden entweder unmittelbar gebraucht (als Zusatzstoffe zum Viehfutter usw.) oder zur Gewinnung des reinen Vitamins aufgearbeitet.
- c) Mischungen von Vitaminen, Provitaminen oder Konzentraten untereinander, z.B. natürliche Konzentrate, die die Vitamine A und D in wechselnden Mengen enthalten und deshalb einen Zusatz von Vitamin A oder D am Schluss erhalten haben.
- d) Die vorstehend genannten Erzeugnisse, in einem beliebigen Lösungsmittel gelöst (z.B. in Ethyloleat, Propan-1-2-diol, Ethandiol, Pflanzenölen).

Erzeugnisse dieser Nummer können zur Erhaltung oder zum Transport stabilisiert sein:

- durch Zusatz von Antioxidantien
- durch Zusatz von Antiklumpmitteln (z.B. Kohlenhydrat)
- durch Umhüllung mit Hilfe von geeigneten Substanzen (z.B. Gelatine, Wachsen, Fetten) auch plastifiziert oder
- durch Aufbringen auf geeignete Substanzen (z.B. Kieselsäure),

vorausgesetzt, dass die Menge der zugesetzten Substanzen oder die vorgenommenen Behandlungen nicht über das zur Erhaltung oder zum Transport erforderliche Mass hinausgehen und dieser Zusatz oder diese Behandlungen den Charakter des

Ausgangsproduktes nicht verändern oder für bestimmte Verwendungszwecke geeigneter machen als für den allgemeinen Gebrauch.

### **Liste der Erzeugnisse, die der Nr. 2936 als Provitamine oder Vitamine zuzuweisen sind**

Die Liste der in den nachfolgenden Gruppen aufgeführten Erzeugnisse ist nicht erschöpfend. Die vermerkten Erzeugnisse stellen nur Beispiele dar.

#### **A. Provitamine**

Provitamine D.

- 1) Nicht bestrahltes Ergosterin oder Provitamin D<sub>2</sub>. Ergosterin kommt im Mutterkorn, in der Bierhefe und in anderen Schimmelpilzen sowie in Champignons vor. Dieser Stoff hat keine Vitaminwirkung. Er bildet weisse Kristallblättchen, die an der Luft gelb werden; er ist wasserunlöslich, aber löslich in Alkohol und Benzol.
- 2) Nicht bestrahltes 7-Dehydrocholesterin oder Provitamin D<sub>3</sub>. Es findet sich unter der Haut von Tieren. Man gewinnt es aus Wollfett oder aus den Nebenerzeugnissen der Lecithinherstellung. Es bildet wasserunlösliche, aber in organischen Lösungsmitteln lösliche Blättchen.
- 3) Nicht bestrahltes 22,23-Dihydroergosterin oder Provitamin D<sub>4</sub>.
- 4) Nicht bestrahltes 7-Dehydro-beta-sitosterin oder Provitamin D<sub>5</sub>.
- 5) Nicht bestrahltes Ergosterinacetat.
- 6) Nicht bestrahltes 7-Dehydrocholesterinacetat.
- 7) Nicht bestrahltes 22,23-Dihydroergosterinacetat.

#### **B. Vitamine A und ihre hauptsächlich als Vitamine verwendeten Derivate**

Die Vitamine A, auch Antixerophthal- oder Wachstumsvitamine genannt, sind für die normale Entwicklung des Körpers, insbesondere der Haut, der Knochen und der Augennetzhaut notwendig. Sie verstärken die Widerstandsfähigkeit des Deckzellgewebes gegen Infektionen und spielen eine Rolle bei der Fortpflanzung und der Milchbildung. Sie sind fettlöslich und im Allgemeinen wasserunlöslich.

- 1) Vitamin A<sub>1</sub>-Alkohol (Axerophthol, Retinol) (INN).

Vitamin A<sub>1</sub>-Aldehyd (Retinen-1, Retinal).

Vitamin A<sub>1</sub>-Säure (Tretinoine) (INN) Retininsäure.

Das Vitamin A<sub>1</sub> findet sich als Alkohol oder als Fettsäureester in tierischen Erzeugnissen (Meeresfische, Milcherzeugnisse, Eier). Man gewinnt es hauptsächlich aus frischen Fischleberölen. Es kann auch synthetisch hergestellt werden. Es ist ein fester, gelber Stoff, kann jedoch bei Zimmertemperatur in unterkühlter Form ein Öl sein. Da es gegen Luftzutritt empfindlich ist, wird es oft durch konservierende Antioxidantien stabilisiert.

- 2) Vitamin A<sub>2</sub>-Alkohol (3-Dehydroaxerophthol, 3-Dehydroretinol).

Vitamin A<sub>2</sub>-Aldehyd (Retinen-2, 3-Dehydroretinal).

Das Vitamin A<sub>2</sub> kommt in der Natur seltener vor als das Vitamin A<sub>1</sub>. Man gewinnt es aus Süßwasserfischen. Es kristallisiert nicht. Vitamin A<sub>2</sub>-Aldehyd bildet orangefarbene Kristalle.

- 3) Acetat, Palmitat und andere Fettsäureester der Vitamine A. Diese Erzeugnisse werden aus synthetischem Vitamin A gewonnen; sie sind alle empfindlich gegen Oxidation. Das Acetat ist ein gelbes Pulver und das Palmitat eine gelbe Flüssigkeit, die man in reinem Zustand kristallisieren kann.

### **C. Vitamin B<sub>1</sub> und seine hauptsächlich als Vitamine verwendeten Derivate**

Vitamin B<sub>1</sub> (Antineuritisches Vitamin, Antiberiberi-Vitamin) nimmt am Kohlenhydratstoffwechsel teil. Es dient zur Therapie polyneuritischer Erscheinungen, von Magenbeschwerden und von Appetitlosigkeit. Es ist wasserlöslich und wenig hitzebeständig.

- 1) Vitamin B<sub>1</sub> (Thiamin (INN), Aneurin). Man findet es in zahlreichen pflanzlichen und tierischen Erzeugnissen (in den Hülsen von Getreidekörnern, in der Bierhefe, im Schweinefleisch, in Lebern, Milcherzeugnissen und Eiern usw.). Man stellt es meist synthetisch her. Es ist ein weisses, kristallines, luftunempfindliches Pulver.
- 2) Thiaminhydrochlorid, ein weisses, kristallines, hygroskopisches, wenig stabiles Pulver.
- 3) Thiaminmononitrat, ein weisses, kristallines, verhältnismässig stabiles Pulver.
- 4) Thiamin-1,5-salz (Aneurin-1,5-salz, Aneurinnaphthalin-1,5-disulfonat).
- 5) Thiaminsalicylathydrochlorid (Aneurinsalicylathydrochlorid).
- 6) Thiaminsalicylathydrobromid (Aneurinsalicylathydrobromid).
- 7) Jodthiamin.
- 8) Jodthiaminhydrochlorid.
- 9) Jodthiaminhydrojodid.
- 10) Der Orthophosphorsäureester des Vitamins B<sub>1</sub> oder Thiaminorthophosphat sowie das Mono- und Dihydrochlorid und das Monophosphat dieses Esters.
- 11) Der Nicotinsäureester des Vitamins B<sub>1</sub>.

### **D. Vitamin B<sub>2</sub> und seine hauptsächlich als Vitamine verwendeten Derivate**

Vitamin B<sub>2</sub> ist ein Ernährungs- und Wachstumsvitamin und spielt eine wichtige physiologische Rolle bei der Kohlenhydratverwertung. Es ist wasserlöslich und wärmebeständig.

- 1) Vitamin B<sub>2</sub> (Riboflavin (INN), Lactoflavin). Riboflavin kommt zusammen mit Vitamin B<sub>1</sub> in zahlreichen Erzeugnissen und Lebensmitteln vor. Man gewinnt es insbesondere aus Destillations- und Gärungsrückständen sowie aus Rinderlebern. Im Allgemeinen wird es jedoch synthetisch hergestellt. Es ist ein gelb-oranges, ziemlich lichtempfindliches, kristallines Pulver.
- 2) Riboflavin-5'-orthophosphorsäureester oder Riboflavin-5'-orthophosphat, dessen Natrium- und Diäthanolaminsalz. Diese Erzeugnisse sind leichter wasserlöslich als Riboflavin.
- 3) (Hydroxymethyl)riboflavin oder Methylolriboflavin.



### E. (D- oder DL-)Pantothensäure, auch Vitamin B<sub>5</sub> genannt, und seine hauptsächlich als Vitamine verwendeten Derivate

Diese Verbindungen spielen bei der Pigmentierung der Haare, bei der Hautbildung, beim Fettstoffwechsel, bei den Funktionen der Leber und Schleimhäute und der Verdauungs- und der Atmungsorgane eine Rolle. Sie sind wasserlöslich.

- 1) D- und DL-Pantothensäure (N-alpha, gamma-Dihydroxy-beta, beta-dimethylbutyryl)-beta-alanin). Dieses Vitamin, auch Vitamin B<sub>5</sub> genannt, kommt in lebenden Geweben und Zellen, insbesondere in den Nieren und der Leber der Säugetiere, im Perikarp des Reises, in der Bierhefe, der Milch und in Rohmelassen vor. Man stellt es im Allgemeinen synthetisch her. Es ist eine gelbe, viskose Flüssigkeit; es löst sich langsam in Wasser und in den meisten organischen Lösungsmitteln.
- 2) (D- und DL-)-Natriumpantothenat
- 3) (D- und DL-)-Calciumpantothenat, ein weisses, wasserlösliches Pulver. In dieser Form kommt das Vitamin B<sub>5</sub> meist in den Handel.
- 4) (D- und DL)-Pantothenalkohol oder (D- und DL)-Pantothenol (alpha, gamma-Dihydroxy-N-3-hydroxypropyl-beta, beta- dimethylbutyramid). Eine viskose, wasserlösliche Flüssigkeit.
- 5) D-Pantothenylethylether (D-alpha, gamma-Dihydroxy-N-3 ethoxypropyl-beta, beta-dimethylbutyramid). Eine viskose Flüssigkeit, die mit Wasser mischbar und in organischen Lösungsmitteln leicht löslich ist.

### F. Vitamin B<sub>6</sub> und seine hauptsächlich als Vitamine verwendeten Derivate

Vitamin B<sub>6</sub>, Antidermatitisvitamin, dient dem Schutz der Haut. Es spielt eine Rolle im Nervensystem, bei der Ernährung und beim Stoffwechsel der Aminosäuren, der Eiweissstoffe und der Fette. Man verwendet es bei der Therapie des Erbrechen während der Schwangerschaft oder von Folgeerscheinungen chirurgischer Eingriffe. Es ist wasserlöslich und ziemlich empfindlich gegen Lichteinwirkung.

- 1) Pyridoxin (INN) oder Adermin (Pyridoxol) (3-hydroxy-4,5-bis(hydroxy-methyl)-2-Methylpyridin).

Pyridoxal (4-formyl-3-hydroxy-5-hydroxymethyl-2-methylpyridin).

Pyridoxamin (4-aminomethyl-3-hydroxy-5-hydroxymethyl-2-methylpyridin).

In diesen drei Formen kommt das Vitamin B<sub>6</sub> in der Bierhefe, dem Zuckerrohr, dem äusseren Teil der Getreidekörner, der Reiskleie, dem Weizenkeimöl, dem Leinöl, der Leber, dem Fleisch und dem Fett der Säugetiere und Fische vor. Dieses Vitamin wird fast ausschliesslich synthetisch hergestellt.

- 2) Pyridoxinhydrochlorid.

Pyridoxinorthophosphat.

Pyridoxintripalmitat.

Pyridoxalhydrochlorid.

Pyridoxamindihydrochlorid.

Pyridoxaminphosphat.

Dies sind die gebräuchlichen Formen des Vitamin B<sub>6</sub>, farblose Kristalle oder Blättchen.

- 3) Der Orthophosphorsäureester des Pyridoxins und sein Natriumsalz.  
Der Orthophosphorsäureester des Pyridoxals und sein Natriumsalz.  
Der Orthophosphorsäureester des Pyridoxamins und sein Natriumsalz.

#### **G. Vitamin B<sub>9</sub> und seine hauptsächlich als Vitamine verwendeten Derivate**

Vitamin B<sub>9</sub> ist notwendig für die Bildung der Blutzellen und dient zur Bekämpfung der perniziösen Anämie. Es kommt im Spinat und in grünen Pflanzen, in der Bierhefe und in Tierlebern vor; meist wird es synthetisch hergestellt.

- 1) Vitamin B<sub>9</sub> (Folsäure (INN), Pteroylglutaminsäure). Auch das Natriumsalz und das Calciumsalz dieses Vitamins gehören hierher.
- 2) Folsäure (INNM) (5-Formyl-5,6,7,8-tetrahydropteroylglutaminsäure).

#### **H. Vitamin B<sub>12</sub> (Cyanocobalamin (INN) und andere Cobalamine (Hydroxo-cobalamin (INN), Methylcobalamin, Nitritocobalamin, Sulfitocobalamin usw.) und ihre Derivate**

Das Vitamin B<sub>12</sub> bekämpft die perniziöse Anämie noch wirksamer als das Vitamin B<sub>9</sub>. Es ist ein Stoff mit hohem Molekulargewicht, der Kobalt enthält. Es kommt in verschiedenen Formen in der Leber und im Fleisch von Säugetieren und Fischen, in Eiern und in der Milch vor. Man gewinnt es aus den flüssigen Rückständen der Antibiotikaherstellung, aus Rübenmelassen, Molke usw. Es bildet dunkelrote, wasserlösliche Kristalle.

#### **I. Vitamin C und seine hauptsächlich als Vitamine verwendeten Derivate**

Vitamin C, Antiskorbutisches Vitamin, verstärkt die Widerstandskraft des Organismus gegen Infektionen. Es ist wasserlöslich.

- 1) Vitamin C (L- oder DL-Ascorbinsäure (INN)). Es ist in zahlreichen pflanzlichen Lebensmitteln (Früchten, chlorophyllhaltigen Gemüsen, Kartoffeln usw.) und in tierischen Lebensmitteln (Leber, Milz, Nebennieren, Gehirn, Milch usw.) enthalten. Ascorbinsäure kann aus Zitronensaft, Pfeffer, grünen Anisblättern und aus dem flüssigen Rückstand der Bearbeitung von Agavefasern gewonnen werden. Es wird jedoch heute fast ausschliesslich synthetisch hergestellt. Es ist ein kristallines, weisses Pulver, das in trockener Luft ziemlich beständig ist; es dient als kräftiges Reduktionsmittel.
- 2) Natriumascorbat.
- 3) Calciumascorbat und Magnesiumascorbat.
- 4) Strontium(L)ascorbocinchoninat (Strontium(L)ascorbo-2-phenylchinolin-4-carboxylat).
- 5) Sarcosinascorbat.
- 6) L-Argininascorbat.
- 7) Ascorbylpalmitat. Dies ist die fettlösliche Form des Vitamins C und zugleich ein Emulgiermittel und ein Antioxidans für Fettstoffe.
- 8) Calciumhypophosphitoascorbat.
- 9) Natriumascorboglutamat.
- 10) Calciumascorboglutamat.

### K. Vitamine D und ihre hauptsächlich als Vitamine verwendeten Derivate

Die Vitamine D (Antirachitische Vitamine) regeln die Verteilung des Phosphors und des Calciums im Organismus und die Bildung der Knochen und Zähne. Sie sind fettlöslich. Sie entstehen durch Bestrahlung oder Aktivierung der verschiedenen Provitamine D, die Sterine oder Sterinderivate sind, die normalerweise vom Organismus erzeugt und umgewandelt werden.

- 1) Vitamin D<sub>2</sub> und seine gleich wirksamen Derivate.
  - a) Vitamin D<sub>2</sub> oder aktiviertes oder bestrahltes Ergosterin (Calciferol, Ergocalciferol). Es ist ein kristallines, weisses Pulver, das an der Luft und bei Licht- oder Wärme- einwirkung gelb wird. Es ist wasserunlöslich, aber fettlöslich. Calciferol kommt insbesondere in den Kakaobohnen und in Fischlebern vor, wird aber meist durch Aktivierung oder Bestrahlung des Provitamins D<sub>2</sub> hergestellt.
  - b) Vitamin D<sub>2</sub>-acetat und andere Fettsäureester des Vitamins D<sub>2</sub>.
- 2) Vitamin D<sub>3</sub> und seine gleich wirksamen Derivate.
  - a) Vitamin D<sub>3</sub> oder aktiviertes oder bestrahltes 7-Dehydrocholesterin (Cholecalciferol). Es ist ein kristallines, weisses, wasserunlösliches, aber fettlösliches Pulver, das sich langsam an der Luft verändert. Man kann es aus Fischölen und Fischlebern gewinnen. Im Allgemeinen wird es durch Aktivierung oder Bestrahlung des Provitamins D<sub>3</sub> hergestellt. Es ist wirksamer als das Vitamin D<sub>2</sub>.
  - b) Aktiviertes oder bestrahltes 7-Dehydrocholesterolacetat und andere Fettsäureester des Vitamins D<sub>3</sub>.
  - c) Die Molekularverbindungen von Vitamin D<sub>3</sub> und Cholesterin.
- 3) Vitamin D<sub>4</sub> oder aktiviertes oder bestrahltes 22,23-Dihydroergosterin, weisse Blättchen. Seine physiologische Wirkung ist geringer als die des Vitamins D<sub>2</sub>.
- 4) Vitamin D<sub>5</sub> oder aktiviertes oder bestrahltes 7-Dehydro- beta-sitosterin.

### L. Vitamin E und seine hauptsächlich als Vitamine verwendeten Derivate

Vitamin E, Fruchtbarkeitsvitamin, wirkt auf das Nervensystem und die Muskeln. Es ist fettlöslich.

- 1) Vitamin E oder (D- und DL-)-alpha-Tocopherol; beta- und gamma-Tocopherol kommt in verschiedenen pflanzlichen und tierischen Erzeugnissen vor, z.B. in Kakao- und Baumwollsamensamen, in pflanzlichen Ölen, in Gemüse-, Salat- und Luzerneblättern und Milcherzeugnissen. In der Hauptsache gewinnt man es aus Weizenkeimöl. Synthetisch erhält man racemische Isomeren. Es ist ein farbloses, wasserunlösliches Öl, das aber in Alkohol, Benzol und Fetten löslich ist. Bei Abwesenheit von Sauerstoff und Licht ist es wärmebeständig. Wegen seiner oxidationshemmenden Eigenschaften wird es auch als Antioxidans für Fette und Lebensmittel verwendet.
- 2) alpha-Tocopherylacetat und alpha- Tocopherylhydrogensuccinat; alpha-Tocopherylpolyoxyethylensuccinat.
- 3) Dinatriumsalz des Orthophosphorsäureesters des alpha- Tocopherols.
- 4) Tocopheroldiaminoacetat.

### M. Vitamin H und seine hauptsächlich als Vitamine verwendeten Derivate

Vitamin H begünstigt die Entwicklung bestimmter Mikroorganismen. Es ist notwendig für die Gesunderhaltung der Haut, der Muskeln und des Nervensystems. Es ist wasserlöslich und wärmebeständig.

- 1) Vitamin H oder Biotin. Es kommt im Eigelb, in Nieren und Lebern, in der Milch, in der Bierhefe, in Melassen usw. vor. Man stellt es synthetisch her.
- 2) Methylester des Biotins.

### N. Vitamin K und seine hauptsächlich als Vitamine verwendeten Derivate

Die Vitamine K, blutstillende Vitamine, beschleunigen die Blutgerinnung, indem sie die Bildung von Prothrombin fördern und die Widerstandskraft der Kapillaren stärken.

- 1) Vitamin K<sub>1</sub>
  - a) Phytomenadion (INN), Phyllochinon, Phytonadion oder 3-Phytylmenadion (2-Methyl-3-phytyl-1,4-naphthochinon). Dieses Vitamin wird aus trockener Luzerne gewonnen. Es kommt auch in Haselnuss- und Kastanienblättern, in den Trieben von Gerste und Hafer, im Kohl, im Spinat, in Tomaten, in pflanzlichen Ölen usw. vor. Man stellt es auch synthetisch her. Es ist ein hellgelbes, fettlösliches, wärmebeständiges, aber gegen Sonnenlicht empfindliches Öl.
  - b) Vitamin K<sub>1</sub>-oxid(-epoxid) (2-Methyl-3-phytyl-1,4-naphthochinon-2,3-oxid oder 2-Methyl-3-phytyl-2,3-epoxy-2,3-dihydro-1,4-naphthochinon).
  - c) Dihydrophyllochinon (2-Methyl-3-dihydrophytyl-1,4-naphthochinon).
- 2) Vitamin K<sub>2</sub> oder Farnochinon (2-Methyl-3-difarnesyl-1,4-naphthochinon). Man gewinnt es aus faulem Sardinienmehl. Es ist weniger wirksam als das Vitamin K<sub>1</sub> und bildet gelbe, sehr lichtempfindliche Kristalle.

### O. Vitamin PP (auch bezeichnet als Nicotinsäure oder Vitamin B3) und seine hauptsächlich als Vitamine verwendeten Derivate

Vitamin PP ist das Antipellagra-Vitamin. Es spielt eine Rolle beim Wachstum, bei den Oxidationsvorgängen und der Atmung der Zellen, dem Eiweiß- und Kohlenhydratstoffwechsel.

- 1) Nicotinsäure (INN) (Pyridin-beta-carbonsäure oder Niacin). Sie kommt vor in tierischen Lebensmitteln (insbesondere in der Leber, der Niere und dem frischen Fleisch der Säugetiere und bestimmter Fische) und in pflanzlichen Lebensmitteln (in der Bierhefe, in Keimen und Hülsen von Getreide usw.). Man stellt sie synthetisch her. Sie bildet farblose, in Alkohol und Fetten lösliche Kristalle. Sie ist gegen Wärme und Oxidation ziemlich beständig.
- 2) Natriumnicotinat.
- 3) Calciumnicotinat.
- 4) Nicotinamid (INN) (Nicotinsäureamid, Niacinamid). Seine Herkunft, seine Eigenschaften und seine Verwendungszwecke entsprechen der Nicotinsäure. Man stellt es synthetisch her. Es löst sich in Wasser auf und bleibt gegen Wärme beständig.
- 5) Nicotinsäureamidhydrochlorid.
- 6) Nicotinsäuremorpholid.

## Ausschlüsse

Hierher gehören nicht:

- 1) Die nachstehend genannten Erzeugnisse, die manchmal auf ihre Vitaminwirkungen hinweisende Bezeichnung tragen, bei denen aber diese Wirkungen im Hinblick auf andere Verwendungszwecke nur zusätzlich sind.
  - a) Mesoinositol, Myoinositol, *i*-Inositol oder Mesoinosit (Nr. 2906), das gegen Magen-, Darm- und Leberbeschwerden verwendet wird (insbesondere in Form des Calcium- oder Magnesiumhexaphosphats).
  - b) Vitamin H<sub>1</sub>: *p*-Aminobenzoesäure (Nr. 2922), die das Wachstum begünstigt und bestimmte schädliche Wirkungen der Sulfamide neutralisiert.
  - c) Cholin oder Bilineurin (Nr. 2923), das den Fettstoffwechsel reguliert.
  - d) Vitamin B<sub>4</sub>: Adenin oder 6-Aminopurin (Nr. 2933), das gegen medikamentös bedingte hämatologische Schäden und in der Tumorthherapie angewendet wird.
  - e) Vitamin C<sub>2</sub> oder P: Citrin, Hesperidin, Rutosid (Rutin), Ásculin oder Ásculinsäure (Nr. 2938), die gegen Blutungen und zur Erhöhung der Widerstandskraft der Kapillaren verwendet werden.
  - f) Vitamin F: Linol- oder Leinölsäure (*alpha*- und *beta*-), Linolensäure, Arachidonsäure (Nr. 3823), die gegen Hautleiden und Leberbeschwerden verwendet werden.
- 2) Synthetische Ersatzstoffe für Vitamine.
  - a) Vitamin K<sub>3</sub>: Menadion, Menaphthon, Methylnaphthon oder 2-Methyl-1,4-naphthachinon; Natriumsalz des 2-Methyl-1,4-naphthachinon-bisulfitderivates (Nr. 2914). Menadiol oder 1,4-dihydroxy-2-methylnaphthalin (Nr. 2907).
  - b) Vitamin K<sub>6</sub>: 2-Methyl-1,4-diaminonaphthalin (Nr. 2921).
  - c) Vitamin K<sub>5</sub>: 4-Methyl-2-amino-1-naphtholhydrochlorid (Nr. 2922).
  - d) Cystein, Ersatz für die B-Vitamine (Nr. 2930).
  - e) Phthiocol (2-Methyl-3-hydroxy-1,4-naphthochinon). Ersatz für die K-Vitamine (Nr. 2941).
- 3) Sterine, andere als Ergosterine: Cholesterin, Sitosterin, Stigmasterin, sowie Sterine, die während der Herstellung des Vitamins D<sub>2</sub> gewonnen werden (Tachysterin, Lumisterin, Toxisterin, Suprasterin) (Nr. 2906).
- 4) Zubereitungen mit dem Charakter von Arzneiwaren (Nr. 3003 oder 3004).
- 5) Xanthophyll, ein Carotinoid, das ein natürlicher Farbstoff ist (Nr. 3203).
- 6) Die Provitamine A (*alpha*-, *beta*- und *gamma*-Carotin und Kryptoxanthin) wegen ihrer Verwendung als Farbstoffe (Nr. 3203 oder 3204).

**2936.90** Zu dieser Unternummer gehören insbesondere Mischungen von zwei oder mehreren Vitaminderivaten. Somit wird z.B. eine Mischung von D-Pantothenyloxyäthylether und Dexpanthenol, synthetisch hergestellt, d.h. durch Reaktion von D-Pantolacton, Amino-3-Propanol-1 und 3-Ethoxypropylamin in vorbestimmtem Verhältnis, in die Nr. 2936.90 als "andere" und nicht als unvermischte Derivate von D- oder DL-Pantothensäure (Nr. 2936.24) eingereicht.

**2937. Hormone, Prostaglandine, Thromboxane und Leukotriene, natürliche oder synthetisch hergestellte; ihre Derivate und strukturellen Analoge, einschliesslich Polypeptide mit modifizierter Kette, hauptsächlich als Hormone verwendet**

Hierher gehören:

- l) **Natürliche Hormone** sind aktive Substanzen, welche in menschlichen oder tierischen Organen produziert werden. Geringste Hormonmengen können die Funktion bestimmter Organe hemmen oder anregen, sei es durch direkte Einwirkung oder durch Kontrolle der Synthese oder Absonderung von sekundären oder tertiären Hormonsystemen. Eine Grundeigenschaft eines Hormones besteht darin, dass es sich an einen stereospezifischen molekularen Rezeptor bindet, um eine Reaktion auszulösen. Im Allgemeinen werden diese Substanzen von sogenannten endokrinen Drüsen abgesondert und durch das sympathische und parasympathische Nervensystem bestimmt. Die Hormone werden durch das Blut, die Lymphe oder andere Körperflüssigkeiten weitergeleitet. Sie können auch aus gleichzeitig endokrinen und exokrinen Drüsen oder aus

verschiedenen Zellgeweben stammen. Um eine hormonelle Reaktion auszulösen, ist der Transport im Blut nicht erforderlich. Reaktionen können nach Hormonfreigaben in die interstitielle Flüssigkeit der eingebundenen Rezeptoren von Nachbarzellen (parakrine Kontrolle) oder Rezeptoren von Zellen ausgelöst werden, welche das Hormon freigibt (autokrine Kontrolle).

- II) **Natürliche Prostaglandine, Thromboxane und Leukotriene** sind Verbindungen, welche vom Körper ausgeschieden werden. Es sind Hormone mit lokaler Wirkung. Bei den Prostaglandinen handelt es sich um eine Kategorie von Hormonen oder hormonähnlichen Substanzen, die durch das Gewebe, in welchem sie wirken (auch in der lokalen Zellumgebung), hergestellt werden. Diese Prostaglandine binden sich an spezifische Zellrezeptoren und wirken als wichtiger Modulator bei Zellaktivitäten vieler Gewebe. Diese drei chemisch verwandten Hormonfamilien (Derivate der Arachidonsäure) werden als solche "mit hormonähnlicher Wirkung" betrachtet.
- III) **Natürliche Hormone, Prostaglandine, Thromboxane und Leukotriene, synthetisch hergestellt (einschliesslich auf biotechnologischem Weg gewonnene)**, d.h. solche mit gleicher chemischer Struktur wie die natürlichen.
- IV) **Hormonderivate, Prostaglandine, Thromboxane und Leukotriene**, natürliche oder synthetisch hergestellte wie Salze, halogenierte Derivate, cyclische Acetale, Ester usw.; einschliesslich vermischte Derivate (z.B. Ester halogenerter Derivate), sofern sie hauptsächlich als Hormone verwendet werden.
- V) **Analoge von Hormonen, Prostaglandinen, Thromboxanen und Leukotrienen**. Die Bezeichnung "Analoge" umfasst chemische Erzeugnisse mit enger struktureller Beziehung zur Ursprungsverbindung, welche aber nicht als Derivate betrachtet werden können. Hierher gehören auch Verbindungen mit ähnlicher Struktur wie die natürlichen Verbindungen, bei denen in der Struktur ein oder mehrere Atome durch andere ersetzt wurden.
  - a) Analoge von Polypeptidhormonen werden durch Addition, Trennung, Ersetzen oder Änderung gewisser Aminosäuren in der natürlichen Polypeptidkette gebildet. **Somatrem** (INN) (ein Analog des Wachstumshormones Somatotropin), wird durch Addition einer endständigen Aminosäure im natürlichen Somatotropinhormon erhalten. **Ornipressin** (INN) (ein Analog von natürlichem Argipressin (INN) und Lypressin (INN)), wird durch Ersetzen einer inneren Aminosäure im Argipressin- oder Lypressinmolekül erhalten. Die synthetischen Gonadoliberine, **Buserelin** (INN), **Nafarelin** (INN), **Fertirelin** (INN), **Leuprorelin** (INN) und **Lutrelin** (INN), ein Analog von **Gonadorelin** (INN), wird durch Änderung und Ersetzen gewisser Aminosäuren in der Polypeptidkette von natürlichem Gonadorelin gebildet. **Girac-tid** (INN), ein **Corticotropinanalogue** (INN) hat die gleiche Struktur wie die ersten 18 Aminosäuren von natürlichem Corticotropin, bei der die erste Aminosäure ersetzt wurde. **Metreleptin** (INN), ein Analog von Leptin, ist ein rekombinantes Methionyl-derivat von menschlichem Leptin. **Saralasin** (INN), das im Vergleich zum Angiotensin-II-Molekül drei abweichende Aminosäuren enthält, muss als Struktur-analog von Angiotensin-II mit Antagonisteneffekt betrachtet werden (erster wirkt blutdrucksenkend, zweiter blutdrucksteigernd).
  - b) Analoge von Steroidhormonen müssen die Gonanstruktur aufweisen, welche durch Ringschrumpfung oder -erweiterung oder durch Ersetzen von Ringatomen geändert werden kann (Heteroatome). **Domoprednate** (INN) und **Oxandrolon** (INN) stellen zwei Beispiele dieser Art Analoge dar. Analoge und Derivate, welche die Gonanstruktur beibehalten, enthalten eine grosse Anzahl Substanzen, die als Hormoninhibitoren und Antagonisten (Antihormone) verwendet werden. z.B. **Cyp-roteron** (INN) (ein Antiandrogen), **Danazol** (INN) (ein **Antigonadotropin**), **Epo-stan** (INN) (ein Progesteroninhibitor).
  - c) Analoge von Prostaglandinen, Thromboxanen und Leukotrienen können durch Ersetzen von gewissen Atomen in der Kette oder durch Bildung oder Beseitigung

von Ringen gebildet werden. Bei **Tilsuprost** (INN), einem Prostaglandinanalogue, werden Sauerstoff- und Kohlenstoffatome durch Stickstoff- und Schwefelatome ersetzt, wobei ein Ring geschlossen ist.

- VI) Die Mischungen natürlicher Hormone oder ihrer Derivate oder Steroide mit hormonalem Effekt (z.B. eine natürliche Mischung von Corticosteroidhormonen oder konjugierten Östrogenen). Absichtliche Mischungen oder Zubereitungen sind jedoch ausgeschlossen (im Allgemeinen Nr. 3003 oder 3004).

Ebenfalls zu dieser Nummer gehören Releasing Hormone (Hormonstimulationsfaktoren), Hormoninhibitoren und Hormonantagonisten (Antihormone) (vgl. Anm. 8 zu diesem Kapitel). Diese Nummer schliesst auch Derivate und strukturelle Analoge von Hormonen ein, wenn diesen natürliche oder synthetisch hergestellte Hormone zugrundeliegen und die Wirkung auf ähnlichem Mechanismus beruht wie bei Hormonen.

Nachstehend folgt eine Liste der Erzeugnisse dieser Nummer nach ihrem chemischen Aufbau. Diese Liste ist nicht abschliessend.

#### Liste der Erzeugnisse, die der Nr. 2937 zuzuweisen sind <sup>(1)</sup>

##### A) Polypeptidhormone, Protein hormone und Glycoprotein hormone, ihre Derivate und strukturellen Analoge

Zu diesem Teil der Nummer gehören insbesondere:

- 1) **Somatotropin, seine Derivate und strukturellen Analoge. Somatotropin** (Wachstumshormone, GH, STH (somatotropes Hormon)). Ein wasserlösliches Protein, das das Wachstum von Geweben fördert und in die Regulierung anderer Phasen des Eiweissstoffwechsels eingreift. Es wird durch somatotrope Zellen des Hypophysenvorderlappens ausgeschieden. Die Ausscheidung wird durch einen Releasing Faktor gesteuert (Wachstumshormon Releasing Hormon) und Somatostatin (ein Inhibitorfaktor). Menschliches Wachstumshormon (hGH) besteht aus einer einfachen Polypeptidkette von 191 Aminosäuren und wird fast ausschliesslich durch Rekombinat-Technologie DNA hergestellt. Dieser Teil schliesst auch Derivate und Analoge wie **Somatrem** (INN) (Methionyl hGH), **acetyliertes hGH**, **Desamido hGH** und **Somenopor** (INN) sowie Antagonisten wie **Pegvisomant** (INN) ein.
- 2) **Insulin und seine Salze.** Insulin ist ein Polypeptid mit 51 Aminosäuren und wird in den Langerhans'schen Inseln der Bauchspeicheldrüse zahlreicher Tiere hergestellt. Menschliches Insulin wird durch Extraktion aus der Bauchspeicheldrüse oder durch Modifikation von Rinder- oder Schweineinsulin oder durch biotechnologische Verfahren gewonnen. Unter Zuhilfenahme von Bakterien oder Hefen entsteht rekombinantes menschliches Insulin. Insulin beteiligt sich als ein Faktor bei der zellulären Absorption von im Blut vorhandener Glucose und anderen Nährstoffen sowie zur Speicherung von Glycogen und Fett. Reines Insulin ist ein weisses, amorphes, nicht hygroskopisches Pulver oder bildet glänzende Kristalle und ist in Wasser löslich. Klinisch wird es zur Behandlung der Zuckerkrankheit verwendet. Zu den Insulinsalzen gehört insbesondere auch Insulinhydrochlorid.
- 3) **Corticotropin** (INN) (ACTH (adrenocorticotropes Hormon), Adrenocorticotropin). Ein wasserlösliches Polypeptid, das die vermehrte Bildung adrenocorticaler Steroide anregt. **Giractid** (INN) ist ein Analog von Corticotropin.

---

<sup>(1)</sup> Findet sich eine Bezeichnung in der von der Weltgesundheits-Organisation veröffentlichten Liste der internationalen Kurzbezeichnung oder "International Nonproprietary Name, modified" für pharmazeutische Zubereitungen, wird diese Bezeichnung zuerst aufgeführt und durch das Zeichen "INN" oder (INNM) ausgewiesen.

- 4) **Lactationshormon** (LTH, Galactin, galactogenes Hormon, Luteotropin, Mammothropin, Prolactin). Ein kristallisierbares Polypeptid. Es regt die Milchproduktion an und beeinflusst die Wirksamkeit des Gelbkörpers.
- 5) **Thyrotrophin** (INN) (thyreotropes Hormon, TSH (thyreostimulierendes Hormon)). Ein Glucoprotein, das die Einwirkung der Schilddrüse auf das Blut und die Ausscheidung von Jod beeinflusst. Es beeinflusst das Wachstum und die Ausscheidung.
- 6) **Follikelreifungshormon** (FSH). Ein wasserlösliches Glucoprotein, das die sexuellen Funktionen beeinflusst.
- 7) **Luteinisierungshormon** (LH, ICSH (interstitielles, zellstimulierendes Hormon), Luteinostimulin). Ein wasserlösliches Glucoprotein, das durch Anregung der Steroidabsonderung, Ovulation und interstitiellen Zellentwicklung auf die sexuellen Funktionen einwirkt.
- 8) **Choriongonadotrophin** (INN) hCG (menschliches Choriongonadotrophin). Es ist ein in der Placenta gebildetes Glucoprotein, das aus dem Harn schwangerer Frauen gewonnen wird. Weisse Kristalle, die mit Wasser wenig beständige Lösungen ergeben. Es wirkt auf die Reifung der Follikel ein.
- 9) **Serumgonadotrophin** (INN) (von Pferden stammendes Choriongonadotrophin (eCG)). Ein Glucoprotein, das die Gonadenbildung in der Placenta und im Endometrium tragender Stuten anregt. Ursprünglich als Serumgonadotropin tragender Stuten bezeichnet.
- 10) **Oxytocin** (INN) (alpha-Hypophamin). Ein wasserlösliches Polypeptid, das hauptsächlich auf die Verengung des Uterus wirkt und den Milchausstoss der Milchdrüsen anregt. Ebenfalls hierher gehören die Analoge Carbetocin (INN), Domoxytocin (INN), usw.
- 11) **Vasopressine: Argipressin (INN) und Lypressin (INN)**, ihre Derivate und strukturellen Analoge. Vasopressine sind Polypeptide, die den Blutdruck erhöhen und bewirken, dass Wasser von der Niere zurückgehalten wird. Ebenfalls hierher gehören Polypeptidanalogue wie z.B. Terlipressin (INN), Desmopressin (INN), usw.
- 12) **Calcitonin** (INN). (TCA (Thyrocalcitonin)). Hypokalzaemische und hypophosphatämische Polypeptide.
- 13) **Glucagon (INN)** (HGF (hyperglykämisch-glykogenolytischer Faktor)). Ein Polypeptid, das den Glucosegehalt im Blut zu steigern vermag.
- 14) **Thyroliberin** (TRF, TRH). Dieses Polypeptid regt die Ausscheidung von Thyrotropin an.
- 15) **Gonadorelin** (INN) Gonadoliberin, Gonadotrophin Releasing-Hormon, LRF, GnRH). Dieses Polypeptid fördert die Ausscheidung von Hormonen der Follikel- und Luteinstimulantien in der Hypophyse. Ebenfalls hierher gehören die Polypeptid-Analogue **Buserilin** (INN), **Goserilin** (INN), **Fertirelin** (INN), **Sermorelin** (INN), usw.
- 16) **Somatostatin** (INN) (SS, SRIH, SRIF). Dieses Polypeptid hemmt die Freisetzung von Wachstumshormonen und von TSH durch die Hypophyse und hat eine neurotropische Wirkung.
- 17) **Vorhof-Natriuretischer Faktor** (ANH, ANF), ein Polypeptidhormon, welches durch die Vorkammer des Herzens ausgeschieden wird. Wird die Herzvorkammer durch steigenden Blutinhalte gedehnt, so stimuliert dies die Ausscheidung von ANH. ANH verstärkt zudem die Salz- und Wasserausscheidung und senkt den Blutdruck.



- 18) **Endothelin**, ein Polypeptidhormon, welches durch die Endothelzellen in den Blutgefäßen ausgeschieden wird. Obwohl Endothelin im Blutkreislauf freigesetzt wird, wirkt es lokal auf parakrinale Art, zieht die glatte, angrenzende Gefäßmuskulatur zusammen und erhöht den Blutdruck.
- 19) **Inhibin** und **Activin** sind Hormone, die sich in gonaden Geweben finden.
- 20) **Leptin** ist ein Polypeptidhormon, das durch das Fettgewebe gebildet wird und über Gehirnrezeptoren das Körpergewicht und die Fettablagerungen steuert. Hierher gehört auch **Metreleptin** (INN), ein rekombinantes Methionylderivat von Leptin, das die gleiche Aktivität aufweist und als Analog von Leptin gilt.

### B) Steroidhormone, ihre Derivate und strukturellen Analoge

- 1) **Corticosteroidhormone**, welche in der Rinde der Nebenniere ausgeschüttet werden, spielen beim Stoffwechsel des Körpers eine wichtige Rolle. Sie sind auch unter den Namen Hormone der Nebennierenrinde oder Corticoide bekannt und werden im Allgemeinen aufgrund ihrer physiologischen Wirkung in zwei Gruppen aufgeteilt: 1°) Glucocorticoide regeln den Eiweiß- und Kohlenhydratstoffwechsel und 2°) Mineralcorticoide rufen im Körper eine Natrium- und Wasserretention hervor und begünstigen die Ausscheidung von Kalium. Die Eigenschaften von Mineralcorticoiden werden zur Behandlung von Niereninsuffizienz und der Addison'schen Krankheit genutzt. Sie umfassen die folgenden Corticosteroidhormone, Derivate und Analoge:
- Cortison (INN). Ein Glucocorticoid, das den Eiweiß- und Kohlenhydratstoffwechsel reguliert und eine örtliche entzündungshemmende Wirkung besitzt.
  - Hydrocortison (INN) (Cortisol). Ein Glucocorticoid mit ähnlicher Wirkung wie Cortison.
  - Prednison (INN) (Dehydrocortison). Glucocorticoid. Ein Cortison-Derivat.
  - Prednisolon (INN) (Dehydrohydrocortison). Glucocorticoid. Ein Hydrocortison-Derivat.
  - Aldosteron (INN). Ein Mineralcorticoid.
  - Cortodoxon (INN).

Einige Derivate werden so verändert, dass ihre corticale Hormonwirkung zu Gunsten ihrer entzündungshemmenden Wirkung verringert wird. Dies gilt auch als hormonale Wirkung. Es sind dies hauptsächlich Cortisonderivate (INN), Hydrocortison (INN), Prednison (INN) und Prednisolon (INN), die als entzündungshemmende oder anti-rheumatische Wirkstoffe verwendet werden.

- 2) Halogenierte Corticosteroidhormon-Derivate sind Steroide, bei welchen das Wasserstoffatom, im Allgemeinen an der 6. oder 9. Stelle im Gonanring, durch ein Chlor- oder Fluoratom ersetzt wird (z.B. Dexamethason (INN)) Die glucocorticoid- und entzündungshemmende Wirkung der Ausgangsverbindungen wird dadurch wesentlich verstärkt. Diese Derivate werden oft zusätzlich abgeändert und in Form von Estern oder Acetoniden gehandelt (z.B. Fluocinolonacetonid (INN)), usw..
- 3) Östrogene und Progestogene. Dies sind zwei Hauptgruppen von Geschlechtshormonen, welche von den männlichen und weiblichen Geschlechtsorganen abgegeben werden. Sie können auch synthetisch hergestellt werden. Diese Hormone werden auch Progestine und Gestagene genannt.

Östrogene sind weibliche Geschlechtshormone, die vom Ovarium, den Hoden, der Nebenniere, der Placenta oder anderen steroidbildenden Geweben erzeugt werden. Sie zeichnen sich durch ihre Fähigkeit aus, bei weiblichen Säugetieren Brunst auszu-

lösen. Östrogene sind für die Entwicklung weiblicher Geschlechtsmerkmale verantwortlich und werden zur Behandlung der Menopause und zum Herstellen schwangerschaftsverhütender Mittel verwendet. Sie umfassen folgende Östrogene, Derivate und Analoge:

- a) Estron (INN). Ein menschliches Hauptöstrogen.
- b) Estradiol (INN). Ein wichtiges, natürliches Östrogen.
- c) Estriol (INN). Ein natürliches Östrogen.
- d) Ethinylestradiol (INN). Ein wichtiges synthetisches Östrogen, das oral aktiv ist und in kombinierten, oralen Empfängnisverhütungsmitteln als Hauptöstrogenbestandteil eingesetzt wird.
- e) Mestranol (INN). Ethinylestradiolether-Derivat. Wird als orales Empfängnisverhütungsmittel verwendet.

**Progestagene** sind eine Klasse von Steroiden, die nach ihrer progestiven Wirkung benannt und beim Beginn sowie der Fortsetzung einer Schwangerschaft wesentlich sind. Diese weiblichen Geschlechtshormone bereiten den Uterus auf eine Schwangerschaft und deren Aufrechterhaltung vor. Weil sie die Ovulation hemmen, finden diese als Bestandteile schwangerschaftsverhütender Medikamente Verwendung. Sie umfassen:

- a) **Progesteron** (INN). Ein menschliches Hauptprogestin sowie ein Zwischenprodukt aus der Herstellung von Östrogenen, Androgenen und Corticosteroiden auf biosynthetischem Weg. Es wird im Corpus luteum (Gelbkörper) nach Freisetzung in der menschlichen Eizelle, der Nebenniere, der Placenta und den Hoden erzeugt.
- b) **Pregnandiol**. Natürliches Gestagen, mit viel schwächerer biologischer Aktivität als Progesteron.

#### 4) **Andere Steroidhormone**

**Androgene** sind eine Hauptgruppe von Geschlechtshormonen mit Ausnahme der oben aufgeführten, welche hauptsächlich in den Hoden, in geringerer Menge auch in den Eierstöcken, Nebennieren und der Placenta vorkommen. Androgene sind für die Entwicklung männlicher Geschlechtsmerkmale verantwortlich. Androgene beeinflussen den Stoffwechsel und haben eine anabole Wirkung. **Testosteron** (INN) ist eines der wichtigsten Androgene.

Dieser Teil umfasst auch synthetische Steroide, bei welchen die Hormonwirkung gehemmt oder verhindert wird. Zu Ihnen gehören Antiöstrogene, Antiandrogene und Antiprogestogene (Antiprogestine, Antiestagene). Steroidale Antiprogestine sind Gestagenantagonisten, die zur Behandlung von gewissen Krankheiten verwendet werden. **Onapriston** (INN) und **Aglepriston** (INN) sind Beispiele dieser Gruppe.

Von diesen Steroiden sind die wichtigsten des internationalen Handels in der anschließenden Liste genannt. Die verschiedenen Erzeugnisse sind nach ihrer Kurzbezeichnung in alphabetischer Reihenfolge aufgeführt, der sich ein Hinweis auf die hauptsächlich hormonale Wirkung anschließt. Gibt es mehrere Bezeichnungen, findet sich nur die Bezeichnung, die in der von der Weltgesundheits-Organisation veröffentlichten Liste der internationalen Kurzbezeichnungen für pharmazeutische Zubereitungen (INN) oder die internationalen Kurzbezeichnungen (INN; International Non-proprietary Name, modified) angegeben ist. Die chemischen Bezeichnungen entsprechen den Regeln der IUPAC 1957 zur Nomenklatur der Steroide.

**Liste der Steroide, die hauptsächlich wegen ihrer Hormonwirkung verwendet werden**

| Kurzbezeichnung<br>Chemische Bezeichnung  | Hauptsächliche<br>hormonale Wirkung |
|---|-------------------------------------|
| Adrenosteron<br>Androst-4-en-3,11,17-trion  | androgen                            |
| Aldosteron (INN)<br>11beta,21-Dihydroxy-3,20-dioxopregn-4-en-18-al  | corticosteroid                      |
| Allylstrenol (INN)<br>17alpha-Allyloestr-4-en-17beta-ol   | gestagen                            |
| (keine Kurzbezeichnung)<br>5alpha-Androstan-3,17-dion   | androgene Vorstufe                  |
| Androstanolon (INN)<br>17beta-Hydroxy-5alpha-androstan-3-on   | androgen                            |
| Androstendiole<br>Androst-5-en-3beta,17beta-diol<br>Androst-5-en-3beta,17alpha-diol                       | anabole Vorstufe                    |
| (keine Kurzbezeichnung)<br>Androst-4-en-3,17-dion   | androgene Vorstufe                  |
| Androsteron<br>3alpha-Hydroxy-5alpha-androstan-17-on  | androgen                            |
| Betamethason (INN)<br>9alpha-Fluor-11beta,17alpha,21-trihydroxy-16beta-methylpregna-1,4-dien-3,20-dion    | corticosteroid                      |
| Bolasteron (INN)<br>17beta-Hydroxy-7alpha,17alpha-dimethylandrost-4-en-3-on                               | anabol                              |
| Chlormadinon (INN)<br>6-Chlor-17alpha-hydroxypregna-4,6-dien-3,20-dion                                    | gestagen                            |
| Chloroprednison (INN)<br>6alpha-Chlor-17alpha,21-dihydroxy-pregna-1,4-dien-3,11,20-trion                  | corticosteroid                      |
| Clocortolon (INN)<br>9alpha-Chlor-6alpha-fluor-11beta,21-dihydroxy-16alphamethylpregna-1,4-dien-3,20-dion | corticosteroid                      |
| Clostebol (INN)<br>4-Chlor-17beta-hydroxyandrost-4-en-3-on  | anabol                              |
| Corticosteron<br>11beta,21-Dihydroxypregn-4-en-3,20-dion  | corticosteroid                      |
| Cortisol siehe Hydrocortison  |                                     |
| Cortison (INN)<br>17alpha,21-Dihydroxypregn-4-en-3,11,20-trion  | corticosteroid                      |

| Kurzbezeichnung<br>Chemische Bezeichnung   | Hauptsächliche<br>hormonale Wirkung |
|--|-------------------------------------|
| 11-Dethydrocorticosteron<br>21-Hydroxypregn-4-en-3,11,20-trion   | corticosteroid                      |
| Deoxycorticosteron siehe Desoxy-corton   |                                     |
| Desoxycorton (INN)<br>21-Hydroxypregn-4-en-3,20-dion   | corticosteroid                      |
| Dexamethason (INN)<br>9alpha-Fluor-11beta,17alpha,21-trihydroxy-16alpha methyl-<br>pregna-1,4-dien-3,20-dion       | corticosteroid                      |
| Dihydroandrosteron<br>5alpha-Androstan-3alpha,17beta-diol  | androgen                            |
| Dyrogesteron (INN)<br>9beta,10alpha-Pregna-4,6-dien-3,20-dion  | gestagen                            |
| Equilenin<br>3-Hydroxyoestra-1,3,5(10),6,8-pentaen-17-on   | oestrogen                           |
| Equilin<br>3-Hydroxyoestra-1,3,5(10),7-tetraen-17-on   | oestrogen                           |
| Estradiol (INN)<br>Oestra-1,3,5(10)-trien-3,17beta-diol  | oestrogen                           |
| Estriol (INN)<br>Oestra-1,3,5(10)-trien-3,16alpha-17beta-triol   | oestrogen                           |
| Estron (INN)<br>3-Hydroxyoestra-1,3,5(10)-trien-17-on  | oestrogen                           |
| Ethinylestradiol (INN)<br>17alpha-Ethinyloestra-1,3,5(10)-trien-3,17beta-diol                                      | oestrogen                           |
| Ethisteron (INN)<br>17alpha-Ethinyl-17beta-hydroxy-androst-4-en-3-on   | gestagen                            |
| Ethylestrenol (INN)<br>17alpha-Ethyloestr-4-en-17beta-ol   | anabol                              |
| Etynodiol (INN)<br>17alpha-Ethinyloestr-4-en-3beta,17beta-diol   | gestagen                            |
| Fludrocortison (INN)<br>9alpha-Fluor-11beta,17alpha,21-tri-hydroxypregn-4-en-3,20-<br>dion                         | corticosteroid                      |
| Flumetason (INN)<br>6alpha,9alpha-Difluor-11beta,17alpha,21-trihydroxy-<br>16alpha-methylpregna-1,4-dien-3,20-dion | corticosteroid                      |
| Fluocinolon (INN)<br>6-alpha,9alpha-Difluor-11beta,16alpha,17alpha, 21-<br>tetrahydroxypregna-1,4-dien-3,20-dion   | corticosteroid                      |

| Kurzbezeichnung<br>Chemische Bezeichnung  | Hauptsächliche<br>hormonale Wirkung |
|---|-------------------------------------|
| Fluocortolon (INN)<br>6alpha-Fluor-11beta,21-dihydroxy-16alpha-methylpregna-1,4-dien-3,20-dion  | corticosteroid                      |
| Fluorometholon (INN)<br>9alpha-Fluor-11beta,17alpha-dihydroxy-6alpha-methylpregna-1,4-dien-3,20-dion  | corticosteroid                      |
| 9alpha-Fluoroprednisolon<br>9alpha-Fluor-11beta,17alpha,21-tri-hydroxypregna-1,4-dien-3,20-dion   | corticosteroid                      |
| Fluoxymesteron (INN)<br>9alpha-Fluor-11beta,17beta-dihydroxy-17alpha-methylandrost-4-en-3-on  | androgen                            |
| Flupredniden (INN)<br>9alpha-Fluor-11beta,17alpha,21-tri-hydroxy-16-methylenpregna-1,4-dien-3,20-dion   | corticosteroid                      |
| Fluprednisolon (INN)<br>6alpha-Fluor-11beta,17alpha,21-tri-hydroxypregna-1,4-dien-3,20-dion   | corticosteroid                      |
| Flurandrenolon<br>6alpha-Fluor-11beta,16alpha,17alpha,21-tetrahydroxypregna-4-en-3,20-dion  | corticosteroid                      |
| Formocortal (INN)<br>3-(2-Chlorethoxy)-9alpha-fluor-6-formyl-11beta, 21-dihydroxy-16alpha,17alpha-isopropylidendioxypregna-3,5-dien-20-on-21-acetat | corticosteroid                      |
| Gestonoron (INN)<br>17beta-Ethyl-17alpha-hydroxyoestr-4-en-3,20-dion  | gestagen                            |
| Hydrocortison (INN)<br>11beta,17alpha,21-Trihydroxypregna-4-en-3,20-dion  | corticosteroid                      |
| Hydroxyprogesteron (INN)<br>17alpha-Hydroxypregna-4-en-3,20-dion  | gestagen                            |
| Lynestrenol (INN)<br>17alpha-Ethinylloestr-4-en-17beta-ol   | gestagen                            |
| Medroxyprogesteron (INN)  | gestagen                            |
| Megestrol (INN)<br>17alpha-Hydroxy-6-methylpregna-4,6-dien-3,20-dion  | gestagen                            |
| Mestanolon (INN)<br>17beta-Hydroxy-17alpha-methyl-5alpha-androstan-3-on   | anabol                              |
| Mesterolon (INN)<br>17beta-Hydroxy-1alpha-methyl-5alpha-androstan-3-on  | androgen                            |

| Kurzbezeichnung<br>Chemische Bezeichnung   | Hauptsächliche<br>hormonale Wirkung |
|--|-------------------------------------|
| Mestranol (INN)<br>17alpha-Ethynyl-3-methoxyoestra-1,3,5(10)-trien-17beta-ol                   | oestrogen                           |
| Metandienon (INN)<br>17beta-Hydroxy-17alpha-methyl-androsta-1,4-dien-3-on                      | anabol                              |
| Metenolon (INN)<br>17beta-Hydroxy-1-methyl-5alpha-androst-1-en-3-on                            | anabol                              |
| Methandriol (INN)<br>17alpha-Methylandrost-5-en-3beta,17beta-diol                              | anabol                              |
| 2-Methylhydrocortison<br>11beta,17alpha,21-Trihydroxy-2beta-methylpregn-4-en-3,20-dion         | corticosteroid                      |
| 6alpha-Methylhydrocortison<br>11beta,17alpha,21-Trihydroxy-6alpha-methylpregn-4-en-3,20-dion   | corticosteroid                      |
| Methylnortestosteron<br>17beta-Hydroxy-17alpha-methyloestr-4-en-3-on                           | gestagen                            |
| 17alpha-Methyloestradiol<br>17alpha-Methyloestra-1,3,5(10)-trien-3,17beta-diol                 | oestrogen                           |
| Methylprednisolon (INN)<br>11beta,17alpha,21-Trihydroxy-6alpha-methylpregna-1,4-dien-3,20-dion | corticosteroid                      |
| Methyltestosteron (INN)<br>17beta-Hydroxy-17alpha-methylandrost-4-en-3-on                      | androgen                            |
| Nandrolon (INN)<br>17beta-Hydroxyoestr-4-en-3-on   | anabol                              |
| Norethandrolon (INN)<br>17alpha-Ethyl-17beta-hydroxyoestr-4-en-3-on                            | anabol                              |
| Norethisteron (INN)<br>17alpha-Ethynyl-17beta-hydroxyoestr-4-en-3-on                           | gestagen                            |
| Norethynodrel (INN)<br>17alpha-Ethynyl-17beta-hydroxyoestr-5(10)-en-3-on                       | gestagen                            |
| Norgestrel (INN)<br>13beta-Ethyl-17alpha-ethynyl-17beta-hydroxygon-4-en-3-on                   | gestagen                            |
| Normethandrone siehe Methylnortesteron   |                                     |
| Nortestosteron siehe Nandrolon   |                                     |
| Oxabolon (INN)<br>4,17beta-Dihydroxyoestr-4-en-3-on  | anabol                              |
| Oxymesteron (INN)<br>4,17beta-Dihydroxy-17alpha-methyl-androst-4-en-3-on                       | anabol                              |

| Kurzbezeichnung<br>Chemische Bezeichnung  | Hauptsächliche<br>hormonale Wirkung |
|---|-------------------------------------|
| Oxymetholon (INN)<br>17beta-Hydroxy-2-hydroxymethylen-17alpha-methyl-5alpha-androstan-3-on              | anabol                              |
| Paramethason (INN)<br>6alpha-Fluor-11beta,17alpha,21-trihydroxy-16alpha-methylpregna-1,4-dien-3,20-dion | corticosteroid                      |
| Prasteron (INN)<br>3beta-Hydroxyandrost-5-en-17-on  | androgen                            |
| Prednisolon (INN)<br>11beta,17alpha,21-Trihydroxypregna-1,4-dien-3,20-dion                              | corticosteroid                      |
| Prednison (INN)<br>17alpha,21-Dihydroxypregna-1,4-dien-3,11,20-trion                                    | corticosteroid                      |
| Prednylidin (INN)<br>11beta,17alpha,21-Trihydroxy-16-methylenpregna-1,4-dien-3,20-dion                  | corticosteroid                      |
| Pregnenolon (INN)<br>3beta-Hydroxypregn-5-en-20-on  | corticosteroid                      |
| Progesteron (INN)<br>Pregn-4-en-3,20-dion   | gestagen                            |
| Stanolon siehe Androstanolon  |                                     |
| Testosteron (INN)<br>17beta-Hydroxyandrost-4-en-3-on  | androgen                            |
| Tiomesteron (INN)<br>1alpha,7alpha-Bis-(acetylthio)-17beta-hydroxy-17alpha-methylandrost-4-en-3-on      | anabol                              |
| Triamcinolon (INN)<br>9alpha-Fluor-11beta,16alpha,17alpha,21-tetrahydroxypregna-1,4-dien-3,20-dion      | corticosteroid                      |

### C) Prostaglandine, Thromboxane und Leukotriene, ihre Derivate und strukturellen Analoge

Diese Verbindungen sind Derivate der Arachidonsäure.

#### 1) Prostaglandine

Die wichtigsten Derivate der Arachidonsäure sind die Prostaglandine, welche als endogene Substanzen bereits in geringen Mengen wie Hormone wirken. Sie enthalten die Grundstruktur der Prostanoidsäure. Prostaglandine beeinflussen die Regulierung des Blutkreislaufes, die Nierenfunktion und das endokrine System (z.B. verminderte Progesteronausschüttung im Corpus luteum (Gelbkörper)); sie wirken kontrahierend auf die glatte Muskulatur, erweitern die Blutgefäße, regulieren die Blutplättchenaggregation und die Magensekrete. Hierher gehören die folgenden Prostaglandine, Derivate und Analoge:

- a) **Alprostadil** (INN) (Prostaglandin E1). Ein Basisprostaglandin, welches aus biologischen Extrakten hergestellt und als Vasodilator verwendet wird. Es stimuliert zudem die Freigabe von Erythropoietin der Nierenrinde und verhindert die Aggregation von Blutplättchen.
- b) **Alfaprostol** (INN). Ein synthetisches Prostaglandin-Analog zur Behandlung der Unfruchtbarkeit bei Pferdestuten.
- c) **Tilsuprost** (INN). Ein Prostaglandin-Analog, bei welchem ein Sauerstoff- und ein Kohlenstoffatom durch ein Stickstoff- und Schwefelatom mit geschlossenem Ring ersetzt wird. Synthetisches Prostaglandin und Agonist des Prostaglandin-Rezeptors.

Diese Gruppe umfasst ebenfalls andere synthetische Erzeugnisse wie z.B. **Prostalen** (INN), **Dinoprost** (INN), usw., welche die Grundstruktur des natürlichen Produktes beibehalten und ähnliche physiologische Aktivitäten besitzen.

## 2) **Thromboxane und Leukotriene**

Thromboxane und Leukotriene werden wie die Prostaglandine in den Zellen aus Arachidonsäure synthetisiert. Obwohl ihre Funktion mit derjenigen der Prostaglandine vergleichbar und ihre Struktur ähnlich ist, enthalten sie nicht die Grundstruktur der Prostansäure. Thromboxane sind auf biosynthetischem Weg hergestellte Derivate der Prostaglandine. Sie verursachen die Blutplättchenaggregation sowie eine Arterienkontraktion und sind wichtige Wirkungsregulatoren von mehrfach ungesättigten Fettsäuren. Leukotriene verdanken ihren Namen den Leukozyten und ihrer konjugierten Trienstruktur. Es sind mächtige Bronchoconstrictoren und spielen bei den Überempfindlichkeitsreaktionen eine wichtige Rolle.

- a) **Thromboxan B<sub>2</sub>**; Ein Vasoconstrictor, ein Bronchoconstrictor und ein Induktor der Blutplättchenbildung.
- b) **Leukotrien C<sub>4</sub>**; wirkt 100 bis 1000 mal stärker auf die Lungenwege als Histamin oder Prostaglandine.

## D) **Andere Hormone**

Hierher gehören Hormone mit anderer chemischer Struktur als oben genannt, wie z.B. Melatonin, welches in der Epiphyse gebildet wird und als Indolderivat gilt. Hierher gehören auch folgende Hormone:

### 1) **Katecholaminhormone, ihre Derivate und strukturellen Analoge**

Zu dieser Gruppe von Hormonen gehören diejenigen, welche sich im Nebennierenrindemark befinden.

- a) **Epinephrin** (INN) (Adrenalin oder (-)-3,4-Dihydroxy-alpha-[(methylamino) methyl] benzylalkohol) und **Racepinephrin** (INN) ((+)-3,4-Dihydroxy-alpha-[(methylamino)methyl] benzylalkohol). Die Struktur von beiden Hormonen entspricht der chemischen Bezeichnung 1-(3,4-dihydroxyphenyl)-2-methylaminoethanol. Epinephrin ist ein hellbraunes bzw. fast weisses, kristallines, lichtempfindliches Pulver und ist in Wasser und organischen Lösungsmitteln wenig löslich. Obschon es aus der Nebennierenrinde von Pferden gewonnen werden kann, wird es meistens auf synthetischem Weg hergestellt. Blutdrucksteigernde Hormone regen das sympathische Nervensystem an und erhöhen die Globulinzahl sowie den Zuckerspiegel im Blut. Zudem hat es eine gefäßverengende Wirkung.
- b) **Norepinephrin** (INN) (Leverterenol, Noradrenalin oder (-)-2-Amino-1(3,4-dihydroxyphenyl)ethanol). Norepinephrin ist ein weisses, kristallines, in Wasser lösliches Pulver. Seine physiologische Wirkung liegt zwischen derjenigen von Adrenalin und Ephedrin.



## 2) Aminosäure-Derivate

- a) Levothyroxin (INN) und DL-Thyroxin (3-[4-(Hydroxy-3,5-diiodophenoxy)-3,5-diiodophenyl]alanin oder 3,5,3',5'-Tetraiodothyronin). Thyroxin wird aus der Schilddrüse gewonnen oder synthetisch hergestellt. Es ist eine aromatische Aminosäure in Form weisser bis gelblicher Kristalle, in Wasser oder gebräuchlichen Lösungsmitteln unlöslich. Es erhöht den Energieumsatz sowie den Sauerstoffverbrauch, wirkt auf das sympathische Nervensystem, kontrolliert die Wirkung von Proteinen und Fett, macht auf einen Jodmangel aufmerksam und wird zur Behandlung von Kropf und Kretinismus eingesetzt. Die aktive Form ist das L-Isomer. Das Natriumsalz ist ein weisses, in Wasser wenig lösliches Pulver mit ähnlicher Wirkung.
- b) Liothyronin (INN) und Rathyronin (INN) (DL-3,5,3'-Triiodthyronin) (3-[4-(4-Hydroxy-3-iodphenoxy)-3,5-diiodophenyl]alanin). Triiodthyronin wird auch aus der Schilddrüse gewonnen; die physiologische Wirkung ist grösser als diejenige von Thyroxin.

**Ausschlüsse**

Hierher gehören nicht:

1. *Erzeugnisse ohne hormonale Eigenschaft, aber mit hormonähnlicher Struktur:*
  - a) *Androst-5-en-3alpha, 17alpha-diol, Androst-5-en-3alpha, 17beta-diol (Nr. 2906) und ihre Diacetate (Nr. 2915).*
  - b) *Adrenalon (INN) (3',4'-dihydroxy-2-methylaminoacetophenon) (Nr. 2922).*
  - c) *Folgende Erzeugnisse gehören zu Nr. 2922:*
    - (i) *2-Amino-1-(3,4-dihydroxyphenyl)butan-1-ol.*
    - (ii) *Corbadrin (INN) (2-Amino-1-(3,4-dihydroxyphenyl)propan-1-ol, 3,4-Dihydroxynorephedrin, Homoarterenol).*
    - (iii) *Deoxyepinephrin (Deoxyadrenalin, 1-(3,4-Dihydroxyphenyl)-2-methylaminoethan, Epinin).*
    - (iv) *3',4'-Dihydroxy-2-ethylaminoacetophenon (4-ethylaminoacetylcatechol).*
    - (v) *1-(3,4-Dihydroxyphenyl)-2-methylaminopropan-1-ol (3,4-dihydroxyephedrin).*
    - (vi) *(+)-N-Methylepinephrin ((+)-1-(3,4-Dihydroxyphenyl)-2-dimethylaminoethanol, methadren, (+)-N-Methyladrenalin).*
2. *Erzeugnisse mit hormonaler Eigenschaft, aber ohne hormonähnliche Struktur:*
  - a) *Dienestrol (INN) (3,4-Bis(p-hydroxyphenyl)hexa-2,4-dien) (Nr. 2907).*
  - b) *Hexestrol (INN) (3,4-Bis(p-hydroxyphenyl)hexan) (Nr. 2907).*
  - c) *Diethylstilbestrol (INN) (trans-3,4-Bis(p-hydroxyphenyl)hex-3en) (Nr. 2907), sein Dimethylether (Nr. 2909), sein Dipropionat (Nr. 2915) und sein Furoat (Nr. 2932).*
  - d) *Clomifen (INN) (Antiöstrogen) (Nr. 2922).*
  - e) *Tamoxifen (INN) (Antiöstrogen) (Nr. 2922).*
  - f) *Flutamid (INN) (Antiöstrogen) (Nr. 2924).*
  - g) *Antagonisten von Endothelin wie Darusentan (INN) (Nr. 2933), Atrasentan (INN) (Nr. 2934) und Sitaxentan (INN) (Nr. 2935).*
3. *Natürliche Substanzen mit hormonalen Eigenschaften, welche aber von menschlichen oder tierischen Organismen nicht abgesondert werden:*
  - a) *Zearalenon, ein Anabolikum (Nr. 2932).*

- b) *Asperlicin, ein Cholecystokinin-Antagonist (Nr. 2933).*
4. *Erzeugnisse, die bisweilen als Hormone betrachtet werden, die aber keine eigentlichen hormonalen Eigenschaften haben:*
- a) *Cystin, Cystein (INN) und ihre Hydrochloride (Nr. 2930).*
- b) *Methionin und seine Calciumverbindungen (Nr. 2930).*
- c) *Neurotransmitter und Neuromodulatoren wie Sepranolon (INN) (Nr. 2914), Dopamin (Nr. 2922), Acetylcholin (Nr. 2933) Serotonin (5-hydroxytryptamin oder 5-hydroxy-3-( $\beta$ -aminoethyl)indole) (Nr. 2933), Histamin (Nr. 2933) und verwandte Produkte wie ihre Rezeptor-Agonisten und -Antagonisten.*
- d) *Emfilermin (INN) (Nr. 2933), ein menschlicher Leukämiehemmungs - und Wachstumsfaktor und der Wachstumsfaktor Repifermin (INN) (Nr. 2933).*
- e) *Rezeptorantagonisten von NMDA (N-Methyl-D-Asparaginsäure) wie Lanicemin (INN) (Nr. 2933) und Nebostinel (INN) (Nr. 2934).*
- f) *Heparin (Nr. 3001).*
- g) *Modifizierte immunologische Erzeugnisse (Nr. 3002).*
5. *Natürliche oder synthetische Pflanzenwuchsregulatoren (z.B. Phytohormone), die wie folgt klassiert werden:*
- A) *Wenn sie weder gemischt noch für den Einzelverkauf aufgemacht sind, nach ihrer chemischen Zusammensetzung, z.B.:*
- a) *alpha-Naphthylelessigsäure und ihr Natriumsalz (Nr. 2916).*
- b) *2,4-Dichlorphenoxyessigsäure (2,4-D), 2,4,5-T (ISO) (2,4,5-Trichlorphenoxyessigsäure) und 4-Chlor-2-methyl-phenoxyessigsäure (MCPA) (Nr. 2918).*
- c) *Beta-Indolylessigsäure und ihr Natriumsalz (Nr. 2933).*
- B) *Wenn es sich um Zubereitungen handelt oder wenn sie für den Einzelverkauf aufgemacht sind, nach Nr. 3808.*
6. *Antagonisten von Thromboxanen und Leukotrienen, werden aufgrund ihrer Struktur eingereiht [wie z.B. Seratrodast (INN) (Nr. 2918) und Montelukast (INN) (Nr. 2933)].*
7. *Antagonisten von Tumor-Nekrose-Faktoren wie Ataquimast (INN) (Nr. 2933).*
8. *Immunologische Erzeugnisse der Nr. 3002.*
9. *Zubereitungen mit dem Charakter von Arzneiwaren (Nr. 3003 oder 3004); insbesondere die Depot-Insuline (Zink-Insulin, Zink-Protamin-Insulin, Globin-Insulin, Globin-Insulin, Zink-Globin-Insulin, Histon-Insulin).*

**2937.11/19** Zu diesen Unternummern gehören Peptidhormone mit mindestens zwei Aminosäuren.

## UNTERKAPITEL XII

### Glycoside und Alkaloide, natürliche oder synthetisch hergestellte, ihre Salze, Ether, Ester und anderen Derivate

#### Allgemeines

Im folgenden Unterkapitel sind unter dem Ausdruck "Derivat" chemische Verbindungen zu verstehen, welche aus einer Starterverbindung der betreffenden Nummer hergestellt worden sind und welche die wesentlichen Eigenschaften der verwandten Verbindung und dessen Basisstruktur aufweisen.

#### 2938. Glycoside, natürliche oder synthetisch hergestellte, ihre Salze, Ether, Ester und anderen Derivate

Die Glycoside stellen eine wichtige Gruppe organischer Verbindungen dar, die im Allgemeinen pflanzlichen Ursprungs sind und durch Säuren, Basen oder Enzyme in einen Teil "Zucker" und in einen Teil "ohne Zucker" (Aglycon) gespalten werden. Diese Teile sind miteinander mit dem anomeren Kohlenstoffatom des Zuckers verbunden. Also werden Verbindungen wie Vacciniin und Hamamelitannin der Nr. 2940 nicht als Glycoside betrachtet.

Die meistverbreiteten natürlichen Glycoside sind die O-Glycoside, bei welchen der Zuckerteil und das Aglycon normalerweise durch eine Acetalfunktion miteinander verbunden sind. Es gibt aber auch die natürlichen N-Glycoside, S-Glycoside und C-Glycoside bei welchen das anomere Zuckeratom mit einem Stickstoff-, Schwefel oder Kohlenstoffatom an das Aglycon gebunden ist (zum Beispiel Casimiroëdin (ein N-Glycosid), Sinigrin (ein S-Glycosid) und Aloin (ein C-Glycosid)). Das Aglycon ist manchmal durch eine Estergruppe an den Zucker gebunden.

Die Glycoside sind im Allgemeinen fest und farblos und stellen Reservestoffe oder Reizstoffe pflanzlicher Organismen dar. Die meisten Glycoside werden zu therapeutischen Zwecken gebraucht.

- 1) Rutosid (Rutin), kommt in vielen Pflanzen, namentlich im Buchweizen (*Fagopyrum esculentum* Moench., Polygonacea) vor, welcher etwa 3 % enthält (im wasserfreien Produkt).
- 2) Digitalis-Glycoside kommen in Pflanzen der Gattung *Digitalis* vor (z.B. *lanata*, *purpurea*). Bestimmte Digitalis-Glycoside werden in der Medizin als Herztonikum angewendet. Zu den Digitalis-Glycosiden gehören Digitoxin, ein kristallines, weisses, geruchloses und sehr giftiges Pulver, Digoxin sowie Digitonin, ein Digitalis-Saponin, das als chemisches Reagenz verwendet wird.
- 3) Glyzyrrhizin und Glyzyrrhizinate finden sich vor allem im Süssholz; sie bilden farblose Kristalle. Ammonium-Glyzyrrhizinat, das in der Getränkeindustrie Verwendung findet, stellt eine rotbraune Masse dar. Die Glyzyrrhizinate werden ausserdem in der Medizin verwendet.
- 4) Strophantine kommen in vielen Strophantusarten vor und sind sehr wichtige Herztonica. Es sind verschiedene Strophantine bekannt, von denen vor allem das Ouabain oder g-Strophantin zu erwähnen ist, das farblose Kristalle bildet. Diese Stoffe sind sehr giftig.
- 5) Saponine sind im Pflanzenreich weit verbreitete, amorphe Glycoside. Sie haben Niesreiz erregende Eigenschaften. Ihre wässrigen Lösungen zeigen beim Schütteln starke Schaumbildung. Man verwendet die Saponine medizinisch, ferner in Schaumlöschern und zum Herstellen von grenzflächenaktiven Zubereitungen.

- 6) Aloine kommen in den Blättern verschiedener Aloe-Arten vor.
- 7) Amygdalin findet sich in den bitteren Mandeln und verschiedenen Fruchtkernen; es wird als Hustenmittel gebraucht.
- 8) Arbutin findet sich in den Blättern der Bärentraube; es wird als Diureticum verwendet.
- 9) Sinigrin, das insbesondere in den Körnern von schwarzem Senf und im Meerrettich vorkommt. Es wird in der Medizin verwendet.

Hierher gehören auch gewisse Tanninderivate der natürlichen oder synthetischen Glycoside.

Ebenfalls hier erfasst sind die natürlichen Gemische von Glycosiden und von ihren Derivaten (z.B. eine natürliche Mischung von Digitalis-Glycosiden, die die Purpurea-Glycoside A und B, Digitoxin, Gitoxin, Gitaloxin usw. enthält). Absichtliche Mischungen oder Zubereitungen sind jedoch ausgeschlossen.

*Ebenfalls ausgeschlossen sind:*

- 1) *Nucleoside und Nucleotide (Nr. 2934).*
- 2) *Alkaloide (z.B. Tomatine) (Nr. 2939).*
- 3) *Nicht natürliche Glycoside (andere als Erzeugnisse der Nr. 2937 und 2939) bei welchen die Glycosidverbindung durch eine Acetalfunktion durch Etherifikation eines anomeren Kohlenstoffes gebildet wird (Tribenoside (INN) (Nr. 2940).*
- 4) *Antibiotika (z.B. Toyocamycin) (Nr. 2941).*

## **2939. Alkaloide, natürliche oder synthetisch hergestellte, ihre Salze, Ether, Ester und anderen Derivate**

Hierher gehören Alkaloide. Sie stellen kompliziert zusammengesetzte organische Basen dar, die in bestimmten Fällen auch synthetisch hergestellt werden. Die Alkaloide zeichnen sich durch starke physiologische Wirkung aus und sind mehr oder weniger giftig.

Hierher gehören unvermischte Alkaloide und natürliche Alkaloidgemische (z.B. Veratrin und die Gesamtalkaloide des Opiums). Absichtliche Mischungen oder Zubereitungen gehören nicht hierher. Pflanzensäfte, wie getrockneter Saft von Opium, sowie pflanzliche Säfte und Auszüge gehören zu Nr. 1302.

Andere Derivate pflanzlicher Alkaloide im Sinne dieser Nummer sind die hydrierten, dehydrierten, oxidierten und desoxidierten Derivate sowie allgemein alle Derivate, die in weitem Masse das Skelett der natürlichen Alkaloide bewahrt haben, von denen sie sich ableiten.

### **A. Opiumalkaloide und ihre Derivate; Salze dieser Erzeugnisse**

- 1) Morphin, im Opium enthalten, bildet farblose Kristalle, wirkt stark narkotisch und ist sehr giftig.
- 2) Dihydromorphin, Desomorphin (INN) (Dihydrodesoxymorphin), Hydromorphon (INN) (Dihydromorphinon) und Metopon (INN) (5-Methyldihydromorphinon).
- 3) Diacetylmorphin (Heroin) ist ein weisses, kristallines Pulver. Es wird anstelle von Codein und Morphin als Beruhigungsmittel gebraucht.
- 4) Ethylmorphin stellt ein weisses, geruchloses, kristallines Pulver dar. Innerlich wird Ethylmorphin als Schlafmittel und schmerzstillendes Mittel gebraucht, äusserlich zur Lokalanästhesie.
- 5) Codein (Methylmorphin), ist im Opium enthalten, wie Morphin, dessen Monomethylether es ist. Es bildet kleine Kristalle und wird anstelle des Morphins als Beruhigungsmittel gebraucht.

- 6) Dihydrocodein (INN), Hydrocodon (INN) (Dihydrocodeinon) und Oxycodon (INN) (Dihydrohydroxycodoinon).
- 7) Narcein ist ein sekundäres Opiumalkaloid von kristalliner Beschaffenheit, das als Schlafmittel und schmerzstillendes Mittel gebraucht wird.
- 8) Noscapin (INN) (Narcotin) ist ein sekundäres Opiumalkaloid, das Kristalle bildet und bei geringerer Wirkung als Morphin wenig giftig ist.
- 9) Cotarnin und Hydrocotarnin sind Derivate des Narcotins.
- 10) Papaverin ist ein sekundäres, kristallines Opiumalkaloid. Es wirkt narkotisch und beruhigend, jedoch weniger stark als Morphin.
- 11) Ethaverinhydrochlorid (INN) (1-(3,4-Diethoxybenzyl)-6,7-diethoxyisochinolinhydrochlorid)
- 12) Thebain ist ein sekundäres Opiumalkaloid. Es bildet geruchlose Kristalle und ist sehr giftig.
- 13) Mohnstrohkonzentrate. Eine natürliche Mischung von Alkaloiden durch Extraktion und anschließender Reinigung aus Teilen der Mohnpflanze (*Papaver somniferum*) gewonnen, mindestens 50 Gew. % Alkaloide enthaltend.

Die Alkaloidderivate des Opiums werden dieser Nummer zugewiesen, wenn die Morphinstruktur eine Epoxybrücke aufweist, hydriert oder nicht.

#### **B. Chinaalkaloide und ihre Derivate; Salze dieser Erzeugnisse**

- 1) Chinin ist ein Alkaloid, das sich in der Rinde verschiedener Cinchona-Arten findet. Es kommt besonders in der *Cinchona officinalis*, *Cinchona calisaya* und *succirubra* vor und stellt ein weisses, kristallines Pulver dar. Chinin und seine Salze lähmen das Protoplasma im But lebender Protozoen; es wird daher hauptsächlich zur Fiebersenkung und als Malariamittel gebraucht.
- 2) Chinidin ist ein Alkaloid, das sich ebenfalls in der Rinde verschiedener Cinchona-Arten findet. Man gewinnt es kristallin aus den Mutterlaugen des Chininsulfats.
- 3) Cinchonin ist nach dem Chinin das wichtigste Alkaloid aus Cinchona-Rinden, kristallin.
- 4) Cinchonidin kommt ebenfalls in den Cinchona-Rinden vor, kristallin.
- 5) Chinintannat.

#### **C. Koffein und seine Salze**

Wird aus dem Kaffee und verschiedenen Pflanzen der Gattung *Thea*, aus dem Mate, der Kolanuss, usw., aber auch synthetisch gewonnen. Seidenglänzende Kristalle. Es wird in der Medizin verwendet.

#### **D. Ephedra-Alkaloide und ihre Derivate; Salze dieser Produkte**

Die Ephedra-Alkaloide umfassen die Alkaloide, die in den Ephedra-Arten enthalten sind und diejenigen, die synthetisch hergestellt sind.

- 1) Ephedrin\* ist in der *Ephedra vulgaris* enthalten und kann auch synthetisch gewonnen werden. Es bildet farblose Kristalle und wird medizinisch gebraucht.
- 2) Pseudoephedrin (INN).
- 3) Cathin (INN) (Norpseudoephedrin).

- 4) Norephedrin.
- 5) Methylephedrin.
- 6) Methylpseudoephedrin.
- 7) Derivate von Ephdra-Alkaloiden, zum Beispiel Levometamfetamin, Metamfetamin (INN), Metamfetamin-Racemat, Etfedrin (INN).

#### **E. Theophyllin und Aminophyllin (Theophyllinethylendiamin) und ihre Derivate; Salze dieser Erzeugnisse**

Theophyllin findet sich im Tee und wird auch synthetisch gewonnen. Theophyllin ist kristallin und wird als Diureticum gebraucht. Aminophyllin (Theophyllin-ethylendiamin) ist ebenfalls ein Diureticum.

#### **F. Mutterkornalkaloide und ihre Derivate; Salze dieser Erzeugnisse**

- 1) Ergometrin (INN) (9,10-didehydro-N-[(S)-2-hydroxy-1-methylethyl]-6-methyl-ergoline-8β-carboxamide) (Ergonovin). Tetrahedrale, feine Kristalle in Form von Nadeln. Zur Verwendung als Oxytocin und als Vorläufer zur Herstellung von Lysergid (INN) (vgl. auch die Liste der Vorläufer am Schluss des Kapitels 29). Ein wichtiges Derivat ist Ergometrinmaleat; es ist auch bekannt unter der Bezeichnung Ergonovinmaleat.
- 2) Ergotamin (INN) (12'-hydroxy-2'-methyl-5'Alpha-(phenylmethyl) ergotaman-3',6',18-trion). Zur Verwendung als Vasokonstriktor (gefäßsverengend) und als Vorläufer zur Herstellung von Lysergid (INN) (vgl. auch die Liste der Vorläufer am Schluss des Kapitels 29). Die wichtigsten Derivate sind insbesondere Ergometrinsuccinat und Ergotamintartrat.
- 3) Lysergsäure (9,10-didehydro-6-methylergoline-8-carboxysäure). Hergestellt aus der alkalischen Hydrolyse eines Mutterkornalkaloides. Auch hergestellt aus *Claviceps paspali*. Hexagonale Plättchen oder Schuppen in Form von Kristallen. Zur Verwendung als Psychomimetikum und als Vorläufer zur Herstellung von Lysergid (INN) (vgl. auch die Liste der Vorläufer am Schluss des Kapitels 29).
- 4) Andere Mutterkornalkaloide (z.B. Ergosin, Ergocristin, Ergocryptin, Ergocornin und Methylergometrin).

#### **G. Nicotin und seine Salze**

Nicotin ist in den Blättern des Tabaks enthalten und kann auch synthetisch gewonnen werden. Nicotin bildet eine farblose, sich an der Luft bräunende Flüssigkeit mit charakteristischem, durchdringendem Geruch. Es stellt eine starke, giftige Base dar, deren Salze kristallin sind. Es wird als gut wirkendes Mittel gegen Pflanzenschädlinge gebraucht.

#### **H. Andere Alkaloide pflanzlichen Ursprungs, ihre Derivate und ihre Salze**

- 1) Arecolin ist ein in der Arecanuss vorkommendes Alkaloid.
- 2) Aconitin ist eines der stärksten Gifte. Es wird aus den getrockneten Wurzeln von *Aconitum napellus* gewonnen und hat eine stark schmerzstillende Wirkung.
- 3) Physostigmin (Eserin) ist ein Alkaloid der Calabarbohne. Es bildet farblose, an der Luft gelblich-rot werdende Kristalle und wird medizinisch gebraucht.
- 4) Pilocarpin ist das wichtigste Alkaloid von *Pilocarpus jaborandus*. Es bildet eine farblose, sich in der Luft bräunende Masse. Pilocarpin und seine Salze werden medizinisch als schweiß- und speicheltreibendes Mittel, in der Augenheilkunde und häufig auch zum Herstellen von Haarwuchsmitteln gebraucht.

- 5) Spartein ist ein Alkaloid des Ginsters. Es stellt eine farblose Flüssigkeit dar. Das Spar-teinsulfat findet als Herztonicum Verwendung.
- 6) Atropin findet sich hauptsächlich in *Datura Stramonium*, wird aber auch synthetisch hergestellt. Es kristallisiert in kleinen, glänzenden Nadeln und ist ein starkes Gift, das eine Erweiterung der Pupillen bewirkt.
- 7) Homatropin bildet farblose Kristalle und zeigt im chemischen Verhalten und in seiner physiologischen Wirkung mit dem Atropin grosse Ähnlichkeit.
- 8) Hyoscyamin ist ein Hauptalkaloid der *Atropa belladonna*, das auch in vielen *Hyoscyamus*-arten vorkommt. Es bildet farblose, stark giftige Kristalle. Seine Salze (z.B. Sulfat und Hydrobromid) werden medizinisch verwendet.
- 9) Scopolamin (Hyoscin) findet sich in zahlreichen *Datura*-Arten. Es ist eine sirupartige Flüssigkeit oder bildet farblose Kristalle. Seine Salze (z.B. das Hydrobromid und das Sulfat) sind kristallin. Man verwendet sie in der Medizin.
- 10) Colchicin findet sich in der Herbstzeitlose (*Colchicum autumnale*). Es kommt in gummösen Massen, Kristallen, Pulvern oder gelblichen Blättern in den Handel und wird medizinisch gebraucht. Es ist sehr giftig.
- 11) Veratrin ist ein natürliches Gemisch von Alkaloiden, das aus *Sabadillsamen* gewonnen wird. Es stellt ein weisses, amorphes, hygroskopisches Pulver mit starker Reiz- und Nieswirkung dar. Veratrin ist giftig und findet medizinische Verwendung.
- 12) Cevadin entspricht kristallisiertem Veratrin.
- 13) Kokain ist ein Alkaloid aus den Blättern verschiedener *Coca*-arten, insbesondere *Erythroxylum Coca*, das auch synthetisch gewonnen wird. Das Rohkokain des Handels ist niemals rein, sondern enthält 80 bis 94 % Kokain und gehört ebenfalls hierher. Reines Kokain ist kristallin, seine wässrige Lösung reagiert alkalisch. Es bildet zahlreiche Salze und ist ein starkes Anästhetikum.
- 14) Emetin ist in der Brechwurzel (*Uragoga ipecacuanha*) enthalten. Es bildet ein weisses, amorphes Pulver, das sich an der Luft gelb färbt. Man braucht das Emetin gegen Husten und als Brechmittel. Seine Salze werden bei Amöbenruhr angewandt.
- 15) Strychnin wird aus verschiedenen *Strychnos*-arten gewonnen (*Nux vomica*, St. Ignati-us-Bohne). Es stellt seidenglänzende Kristalle dar und ist ein starkes Gift. Es bildet kristalline Salze und wird medizinisch gebraucht.
- 16) Theobromin wird aus dem Kakao oder auch synthetisch gewonnen. Es stellt ein kristallines, weisses Pulver dar. Es wird medizinisch als Diureticum und Herztonicum ge-braucht.
- 17) Piperin wird aus Pfeffer (*Piper nigrum*) in Kristallform gewonnen.
- 18) Conin (Coniin oder Conicin) findet sich im Schierling und wird auch synthetisch ge-wonnen. Es stellt eine ölige farblose Flüssigkeit von durchdringendem Geruch dar, wirkt stark giftig und wird medizinisch gebraucht.
- 19) Curarin ist ein Curare-Alkaloid, das medizinisch gebraucht wird.
- 20) Porphyrin (Alkaloid).
- 21) Tomatin.
- 22) Tannate von Alkaloiden (*Chelidonintannat*, *Colchicintannat*, *Pelletierintannat* usw.).

- 23) Hydrastin.
- 24) Hydrastinin.
- 25) Hydrohydrastinin.
- 26) Oxohydrastinin.
- 27) Tropin (Tropan-3-ol).
- 28) Tropinon.
- 29) Cephalin.

### I. Andere Alkaloide nicht pflanzlichen Ursprungs

Nicht pflanzliche Alkaloide findet man in bestimmten Pilzarten (z.B. enthalten Pilze der Gattung *Psilocybe* das *Psilocybin*) und bei Tieren (z.B. *Bufotenin* findet sich im Hautsekret verschiedener Kröten). Viele Meereslebewesen enthalten ebenfalls Alkaloide.

- 1) Alkaloide von Pilzen: *Viridicatin* (*Penicillium viridicatum*); *Rugulovasin A* (*Penicillium* Alkaloid), *Sporidesmin A* (ein Gift, das *Pithomycototoxicosis* (Gesichtsekzem) bei Tieren hervorruft); *Cytochalasin B*, *Teleocidin B4* (ein Indolalkaloid mit tumorfördernder Wirkung); *Penitrem D* (tremorgenes Mykotoxin); *Roquefortin* (Blauschimmelkäse).
- 2) Alkaloide von Tieren: *Histrionicotoxin* (südamerikanischer Baumsteigerfrosch (Pfeilgiftfrosch) *Spiro-Piperidin*); *Samandarin*; *Epibatidin*; *Castorammin* und *Muscopyridin* (vom Moschustier und vom kanadischen Biber gewonnen).
- 3) Alkaloide von Insekten: *Coccinellin* *Subcoccinella 7-punctata* (Siebenpunkt-Marienkäfer); *2-Isopropyl-3-methoxy-pyrazin* (*Harmonia axyridis* (asiatischer Marienkäfer)); *Danaidon* [Pheromon des Afrikanischen Monarchen (Schmetterling)]; *Glomerin* (europäischer Tausendfüßler); *Epilachnen* (mexikanischer Bohnenkäfer); *Polyazamakrolid* *Subcoccinella 24-punctata* (Vierundzwanzigpunkt-Marienkäfer).
- 4) Alkaloide von Meeresorganismen: *Varacin* (Seescheide); *Manzamin* (Okinawa Meeresschwamm); *Convolutamin D* (Moostierchen); *Tetrodotoxin* (japanischer Kugelfisch); *Eudistomin* (hauptsächlich von Manteltieren (Seescheiden) der Gattung *Eudistoma* gewonnen).
- 5) Alkaloide von Bakterien: In der Natur sehr selten. *Procyanin*.

Diejenigen Substanzen dieser Nummer, die nach dem Wortlaut internationaler Übereinkommen als Narkotica oder psychotrope Stoffe angesehen werden, sind in der Liste am Schluss des Kapitels 29 aufgeführt.

#### 2939.72, 79 und 80

Zur Nr. 2939.7 gehören pflanzliche Alkaloide und ihre Derivate sowie die Salze dieser Erzeugnisse, auch wenn sie aus nicht pflanzlichen Quellen (z.B. Tieren oder Pilzen) isoliert werden können, in der Nummer 2939 anderweitig weder genannt noch inbegriffen.

Zur Nummer 2939.80 gehören alle anderen Alkaloide, sofern sie nicht in einer anderen Unternummer der Nummer 2939 genauer erfasst sind.



## UNTERKAPITEL XIII

## Andere organische Verbindungen

**2940. Chemisch reine Zucker, ausgenommen Saccharose, Lactose, Maltose, Glucose und Fructose (Lävulose); Zuckerether, Zuckeracetale und Zuckerester und ihre Salze, ausgenommen Erzeugnisse der Nrn. 2937, 2938 und 2939**

**A. Chemisch reiner Zucker**

Diese Nummer umfasst nur die chemisch reinen Zucker. Unter dem Ausdruck "Zucker" versteht man Monosaccharide, Disaccharide und Oligosaccharide. Jedes Saccharid muss mindestens aus vier, aber nicht mehr als acht Kohlenstoffatomen bestehen und muss im Minimum eine reduzierende Carbonylgruppe (Aldehyd oder Keton) und mindestens ein asymmetrisches Kohlenstoffatom enthalten, welches eine Hydroxylgruppe und ein Wasserstoffatom trägt.

*Hierher gehören nicht:*

- a) *Saccharose, die stets zu Nr. 1701 gehört.*
- b) *Glucose und Lactose, die stets zu Nr. 1702 gehören.*
- c) *Maltose, ein Isomeres der Saccharose, das stets zu Nr. 1702 gehört. Es bildet kristalline Massen und wird therapeutisch gebraucht.*
- d) *Fructose (Lävulose), ein Isomeres der Glucose, das stets zu Nr. 1702 gehört. Es bildet in reinem Zustand gelbliche Kristalle; es wird medizinisch verwendet (Ernährung von Zuckerkranken).*
- e) *Aldol (Nr. 2912) und Acetoin (3-hydroxy-2-butanon) (Nr. 2914), welche den Bedingungen für Saccharide entsprechen sind keine Zucker.*

Von den hierher gehörenden chemisch reinen Zuckern sind zu erwähnen:

- 1) Galactose, ein Isomeres der Glucose. Es wird durch Hydrolyse der Lactose gewonnen und findet sich in Pektinstoffen und Pflanzenschleimen. Rein kristallisiert es.
- 2) Sorbose (Sorbinose), ein Isomeres der Glucose. Es ist ein weisses, kristallines, leicht wasserlösliches Pulver. Man verwendet es zur Synthese von Ascorbinsäure (Vitamin C) und zum Herstellen von Nährsubstraten.
- 3) Xylose (Holzzucker), ( $C_5H_{10}O_5$ ). Sie bildet weisse Kristalle und wird in der Pharmazie gebraucht.
- 4) Trehalose, ein Isomeres der Saccharose; Ribose und Arabinose, Isomeren der Xylose; Raffinose ( $C_{18}H_{32}O_{16}$ ) Fucose, Rhamnose ( $C_6H_{12}O_5$ ), Digitoxose ( $C_6H_{12}O_4$ ) und andere Desoxyzucker; alle diese sind hauptsächlich Laborerzeugnisse.

Die hierher gehörenden Zucker können in wässrigen Lösungen in den Handel kommen.

**B. Ether, Acetale und Ester von Zuckern und ihre Salze**

Zu Nr. 2940 gehören Ether, Acetale und Ester von Zuckern sowie ihre Salze. Um ein Glycosid zu bilden, können Zuckeracetale zwischen zwei Zuckerhydroxylgruppen oder auf anomeren Kohlenstoff gebildet werden. *Die natürlichen Glycoside sind jedoch ausgeschlossen (Nr. 2938). Die Ether, Acetale und Ester von Zucker, welche wesentliche Elemente der Produkte der Nummern 2937, 2938, 2939 oder jeder anderen Position nach der Nr. 2940 darstellen, sind ebenfalls ausgeschlossen (vgl. Allgemeines zum vorliegenden Kapitel, Teil E).*

Hierher gehören u.a., auch wenn sie chemisch nicht einheitlich sind:

- 1) Hydroxypropylsaccharose, ein Zuckerether.

- 2) Die Phosphorsäureester von Zucker (Glucosephosphat, Fructosephosphat usw.) und ihre Salze (Bariumsalze, Kaliumsalze usw.). Sie sind kristalline oder amorphe Pulver, die bei organischen Synthesen verwendet werden.
- 3) Saccharoseoctaacetat, ein weisses hygroskopisches Pulver. Es wird zum Vergällen von Alkohol, zum Herstellen von Leimen, Weichmachern und Insekticiden, in der Papierindustrie und als Appretur in der Textilindustrie verwendet.
- 4) Saccharosemonoacetat, das grenzflächenaktive Eigenschaften hat.
- 5) Saccharoseisobutyroacetat, das bestimmten Lacken zugesetzt wird.
- 6) Lactitol (DCI) (4-O-Beta-D-galactopyranosyl-D-glucitol) als Süsstoff verwendet.
- 7) Nicht natürliche Glycoside (andere als Erzeugnisse der Nr. 2937, 2938 oder 2939), in welchen die Glycosidverbindung aus einer Acetalfunktion besteht, die durch Veretherung an einem anomeren Kohlenstoffatom gebildet worden ist (z.B. Tribenosid (INN)).

*Hierher gehören jedoch nicht absichtliche Mischungen von Zuckerethern, Zuckeracetalen, Zuckerestern oder deren Salzen, auch nicht aus Grundstoffen absichtlich zubereitete oder hergestellte Erzeugnisse, in denen die Nicht-Zuckerkomponenten Mischungen sind, namentlich aus Fettsäuren der Nr. 3823 erhaltener Zuckerester. Ausserdem sind von dieser Nummer die Zuckeranhydride, die Thiozucker, die Aminozucker, die Uronsäuren und andere Zuckerderivate ausgeschlossen, welche im Allgemeinen anderweitig im Kapitel 29 nach ihrer chemischen Struktur eingereiht werden.*

## 2941. Antibiotika

Antibiotika sind von lebenden Mikroorganismen abgesonderte Stoffe, die andere Mikroorganismen abtöten oder deren Wachstum hemmen. Sie werden hauptsächlich wegen ihrer starken hemmenden Wirkung auf pathogene Mikroorganismen, insbesondere auf Bakterien und Pilze, oder in einigen Fällen auf Neoplasmen, verwendet. Sie sind bereits bei einer Konzentration von wenigen Mikrogramm je ml im Blut wirksam.

Antibiotika können aus einem einzigen Stoff (Substanz) oder einer Gruppe verwandter Substanzen bestehen, deren chemische Struktur bekannt sein kann oder nicht, und die chemisch einheitlich oder nicht einheitlich sein können. Aus chemischer Sicht sehr verschieden, können sie wie folgt unterteilt werden:

- 1) Heterocyclische Verbindungen wie Novobiocin, Cephalosporine, Streptothricin, Faropenem (INN), Doripenem (INN), Monobactame [wie z.B. Aztreonam (INN)]. Die wichtigsten Antibiotika dieser Gruppe sind die Penicilline, die von mehreren Schimmelpilzen der Gattung *Penicillium* abgesondert werden. Zu dieser Gruppe gehört auch Procain-benzylpenicillin.
- 2) Dem Zucker verwandte Antibiotika: z.B. Streptomycin.
- 3) Tetracycline und ihre Derivate, zum Beispiel Chlortetracyclin (INN) und Oxytetracyclin (INN).
- 4) Chloramphenicol und seine Derivate, z.B. Thiamphenicol und Florfenicol.
- 5) Macrolide: z.B. Erythromycin, Amphotericin B, Tylosin.
- 6) Polypeptide: z.B. Actinomycine, Bacitracin, Gramicidine, Tyrocidin.
- 7) Andere Antibiotika: z.B. Sarcomycin, Vancomycin.

Hierher gehören auch chemisch modifizierte Antibiotika, die als solche verwendet werden. Man erhält sie durch Isolieren der durch das natürliche Wachstum von Mikroorganismen erzeugten Wirkstoffe und anschliessendes Modifizieren der Struktur durch chemische Reaktion oder indem man dem Nährsubstrat Vorläufer von Seitenketten zufügt, so dass gewisse Gruppen durch Zellprozesse in das Molekül eingelagert werden (halbsynthetische Penicilline), ferner auch durch Biosynthese (z.B. Penicillin von ausgewählten Aminosäuren).

Natürliche Antibiotika, die synthetisch hergestellt wurden (z.B. Chloramphenicol), verbleiben in dieser Nummer wie auch bestimmte, den natürlichen Antibiotika ähnliche synthetische Erzeugnisse, die wie diese verwendet werden (z.B. Thiamphenicol).

Unter dem Begriff "Derivate" sind aktive Antibiotikaverbindungen zu verstehen, die aus einer Verbindung dieser Nummer hergestellt sind und welche die wesentlichen Merkmale der verwandten Verbindung, einschliesslich seiner chemischen Grundstruktur, aufweisen.

*Hierher gehören nicht:*

- a) *Antibiotika-Zubereitungen von der Art, wie sie in der Tierernährung verwendet werden (z.B. das getrocknete und standardisierte gesamte Mycel) (Nr. 2309).*
- b) *Chemisch einheitliche Verbindungen mit sehr geringer antibiotischer Aktivität, die als Zwischenprodukte beim Herstellen von Antibiotika verwendet werden (vorhergehende Nummern dieses Kapitels, entsprechend ihrer Struktur).*
- c) *Derivate der Chinolincarbonsäure, Nitrofurane, Sulfonamide und andere chemisch einheitliche organische Verbindungen, die zu den vorhergehenden Nummern dieses Kapitels gehören und antibakterielle Aktivitäten haben.*
- d) *Absichtliche Mischungen von Antibiotika untereinander (z.B. eine Mischung von Penicillin und Streptomycin), zu therapeutischen oder prophylaktischen Zwecken (Nr. 3003 oder 3004).*
- e) *Zwischenerzeugnisse, die bei der Gewinnung der Antibiotika durch Filtrieren und erstes Extrahieren erhalten worden sind und deren Gehalt an Antibiotika im Allgemeinen 70 % nicht übersteigt (Nr. 3824).*

**2941.10** Hierher gehören alle Penicilline, d.h. alle aktiven, antibiotischen Verbindungen, welche in ihrer Molekülstruktur, Penin oder 6-Aminopenicillansäure eines Beta-Lactames der Amino-Essigsäure-(4-Carboxy-5,5-dimethylthiazolidin-2-yl) genannt, enthalten, in welchem die Aminogruppe des Aminolactamkernes mit organischen Säuren durch eine Amidverbindung gebunden ist. Die Struktur dieser Säuren, Salze oder Substituenten an der Carboxylgruppe des Thiazolidinringes, haben auf die Klassierung keinen Einfluss. Immerhin muss die Grundstruktur erhalten sein.

Hierher gehören insbesondere Ampicillin (INN), Amoxicillin (INN) und Talampicillin (INN).

*Hierher gehören nicht andere Antibiotika, die einen Beta-Lactamring wie Cephalosporine [z.B. Cefazolin (INN), Cefador (INN)], Cephamicine [z.B. Cefoxitin (INN)], Oxacepheme, Peneme, Carbapeneme usw.) enthalten.*

**2941.20** Streptomycin-Derivate sind aktive Antibiotika, deren Moleküle in der Struktur die drei folgenden Bestandteile des Streptomycin-Gerüsts aufweisen: Streptidin und Methylglucosamin, das mit 5-Desoxylyxose verbunden ist. In allen Nummern sind Ester und Glycoside als Derivate zu betrachten.

Zu dieser Unternummer gehören insbesondere Dihydrostreptomycin (INN) und Streptoniazid (INN). Weder Bluensomycin (INN), welches nicht die zwei Amidino-gruppen des Streptidins enthält, noch andere Aminoglykoside, die Streptamin-Derivate enthalten [z.B. Neomycin (INN)], werden jedoch als Streptomycin-Derivate betrachtet.

**2941.30** Tetracyclin-Derivate sind aktive Antibiotika, deren Moleküle ein teilweise hydriertes 4-dimethylamino-naphthacen-2-carboxamid des Tetracyclin-Gerüsts enthalten. Ester sind ebenfalls als Derivate zu betrachten.

Zu dieser Unternummer gehören insbesondere Chlortetracyclin (INN), Eravacyclin (INN) und Rolitetracyclin (INN). Anthracycline vom Typ Rubicin, wie Aclarubicin (INN) und Doxorubicin (INN), werden jedoch nicht als Tetracyclin-Derivate betrachtet.

**2941.40** Chloramphenicol-Derivate sind aktive Antibiotika, deren Moleküle N-(2-hydroxy-1-methyl-2-phenetyl)acetamid des Chloramphenicol-Gerüsts enthalten.

Zu dieser Unternummer gehören insbesondere Thiamphenicol (INN) und Florfenicol (INN). Cetofenicol (INN) gehört jedoch nicht zu dieser Gruppe, da es keine antibiotische Wirkung hat.

**2941.50** Erythromycin-Derivate sind aktive Antibiotika, deren Moleküle im Erythromycin-Gerüst folgende Teilstruktur aufweisen: 13-ethyl-13-tridecanolid, welches mit Desosamin und Mycarose oder Cladinose verbunden ist. Ester sind ebenfalls als Derivate zu betrachten.

Zu dieser Unternummer gehören insbesondere Clarithromycin (INN) und Dirithromycin (INN). Azithromycin (INN), welches einen zentralen Ring mit 15 Atomen aufweist, und Picromycin, das kein Cladinose oder Mycarose enthält, sind jedoch nicht als Erythromycin-Derivate zu betrachten.

## **2942. Andere organische Verbindungen**

Hierher gehören organische, chemisch einheitliche Verbindungen, die in diesem Kapitel anderweit nicht erfasst sind.

- 1) Ketene sind wie Ketone durch die Carbonylgruppe (  $\text{>CO}$  Gruppe) charakterisiert, jedoch ist diese Gruppe an ein benachbartes Kohlenstoffatom doppelt gebunden. Als Beispiele sind zu nennen: Keten, Diphenylketen.

*Ausgeschlossen von dieser Nummer ist jedoch Diketen, das ein Lacton der Nr. 2932 ist.*

- 2) Komplexe Bortrifluoridverbindungen der Essigsäure, des Diethylethers oder des Phenols.
- 3) Dithymoldijodid.

**LISTE DER NARKOTICA UND PSYCHOTROPEN  
SUBSTANZEN IN ALPHABETHISCHER REIHENFOLGE  
UND NACH DROGENTYP GEORDNET**

**I. IM UEBEREINKOMMEN ÜBER NARKOTICA VON 1961 AUFGEFÜHRTENARKOTICA (BEREINIGT DURCH DAS PROTOKOLL VON 1972)**

| <b>Name</b>                      | <b>Unternummer im HS</b> | <b>CAS-NR.</b> | <b>NR. der Liste im Ueber-einkommen</b> |
|----------------------------------|--------------------------|----------------|---|
| <b>Acetorphin (INN)</b>          | 2939.19                  | 25333-77-1     | 4                                       |
| Acetorphinhydrochlorid           | 2939.19                  | 25333-78-2     | 4                                       |
| <b>Acetyldihydrocodein</b>       | 2939.19                  | 3861-72-1      | 2                                       |
| Acetyldihydrocodeinhydrochlorid  | 2939.19                  |                | 2                                       |
| <b>Acetylfentanyl</b>            | 2933.34                  | 3258-84-2      | 1                                       |
| <b>Acetylmethadol (INN)</b>      | 2922.19                  | 509-74-0       | 1                                       |
| Acetyl- $\alpha$ -methylfentanyl | 2933.34                  | 101860-00-8    | 1                                       |
| <b>Acetylmorphin</b>             | 2939.19                  |                | 1                                       |
| 3-Acetylmorphin                  | 2939.19                  |                | 1                                       |
| 6-Acetylmorphin                  | 2939.19                  | 2784-73-8      | 1                                       |
| <b>Acryloylfentanyl</b>          | 2933.34                  | 82003-75-6     | 1                                       |
| AH-7921                          | 2924.29                  |                | 1                                       |
| <b>Alfentanil (INN)</b>          | 2933.33                  | 71195-58-9     | 1                                       |
| Alfentanilhydrochlorid           | 2933.33                  | 69049-06-5     | 1                                       |
| <b>Allylprodin (INN)</b>         | 2933.39                  | 25384-17-2     | 1                                       |
| Allylprodinhydrochlorid          | 2933.39                  |                | 1                                       |
| <b>Alphacetylmethadol (INN)</b>  | 2922.19                  | 17199-58-5     | 1                                       |
| L-Alphacetylmethadol             | 2922.19                  |                |   |
| Alphacetylmethadolhydrochlorid   | 2922.19                  |                | 1                                       |
| <b>Alphameprodin (INN)</b>       | 2933.39                  | 468-51-9       | 1                                       |
| <b>Alphamethadol (INN)</b>       | 2922.19                  | 17199-54-1     | 1                                       |
| <b>Alphaprodin (INN)</b>         | 2933.39                  | 77-20-3        | 1                                       |
| Alphaprodinhydrochlorid          | 2933.39                  | 561-78-4       | 1                                       |
| <b>Anileridin (INN)</b>          | 2933.33                  | 144-14-9       | 1                                       |
| Anileridindihydrochlorid         | 2933.33                  | 126-12-5       | 1                                       |
| Anileridinphosphat               | 2933.39                  | 4268-37-5      | 1                                       |
| <b>Benzethidin (INN)</b>         | 2933.39                  | 3691-78-9      | 1                                       |
| Benzethidinhydrobromid           | 2933.39                  |                | 1                                       |
| Benzethidinhydrochlorid          | 2933.39                  |                | 1                                       |
| <b>Benzoylmorphin</b>            | 2939.19                  |                | 1                                       |
| <b>Benzylmorphin</b>             | 2939.19                  | 14297-87-1     | 1                                       |
| Benzylmorphinhydrochlorid        | 2939.19                  | 630-86-4       | 1                                       |
| Benzylmorphinmesilat             | 2939.19                  |                | 1                                       |
| <b>Betacetylmethadol (INN)</b>   | 2922.19                  | 17199-59-6     | 1                                       |
| <b>Betameprodin (INN)</b>        | 2933.39                  | 468-50-8       | 1                                       |
| <b>Betamethadol (INN)</b>        | 2922.19                  | 17199-55-2     | 1                                       |
| <b>Betaprodin (INN)</b>          | 2933.39                  | 468-59-7       | 1                                       |
| Betaprodinhydrochlorid           | 2933.39                  |                | 1                                       |
| <b>Bezitramid (INN)</b>          | 2933.33                  | 15301-48-1     | 1                                       |
| Bezitramidhydrochlorid           | 2933.33                  |                | 1                                       |
| <b>Butyrfentanyl</b>             | 2933.34                  | 1169-70-6      | 1                                       |

**I. Im Uebereinkommen über Narkotica von 1961 aufgeführte Narkotica (bereinigt durch das Protokoll von 1972) (Fortsetzung)**

| <b>Name</b>                  | <b>Unternummer im HS</b> | <b>CAS-NR.</b> | <b>NR. der Liste im Ueber-einkommen</b> |
|------------------------------|--------------------------|----------------|---|
| <b>Cannabis</b>              | 1211.90                  |                | 4                                       |
| Cannabisextrakt und -tinktur | 1302.19                  |                |   |
| Cannabisharz                 | 1301.90                  |                |   |
| Cannabisöl                   | 1302.19                  |                |   |
| Carfentanil (INN)            | 2933.33                  | 59708-52-0     | 1                                       |
| Cetobemidon (INN)            | 2933.33                  | 469-79-4       | 4                                       |
| Cetobemidonhydrochlorid      | 2933.33                  | 5965-49-1      | 4                                       |
| Clonitazen (INN)             | 2933.99                  | 3861-76-5      | 1                                       |
| Clonitazenhydrochlorid       | 2933.99                  |                | 1                                       |
| Clonitazenmesilat            | 2933.99                  |                | 1                                       |
| Coca (Blätter)               | 1211.30                  |                |   |
| Coca (Paste)                 | 1302.19                  |                |   |
| <b>Cocain</b>                | 2939.72                  | 50-36-2        | 1                                       |
| Cocainbenzoat                | 2939.72                  |                | 1                                       |
| Cocainborat                  | 2939.72                  |                | 1                                       |
| Cocaincitrat                 | 2939.72                  |                | 1                                       |
| Cocainformat                 | 2939.72                  |                | 1                                       |
| Cocainhydrobromid            | 2939.72                  |                | 1                                       |
| Cocainhydrochlorid           | 2939.72                  | 53-21-4        | 1                                       |
| Cocainhydroiodid             | 2939.72                  |                | 1                                       |
| Cocainlactat                 | 2939.72                  |                | 1                                       |
| Cocainnitrat                 | 2939.72                  | 5913-62-2      | 1                                       |
| Cocainsalicylat              | 2939.72                  | 5913-64-4      | 1                                       |
| Cocainsulfat                 | 2939.72                  |                | 1                                       |
| Cocaintartrat                | 2939.72                  |                | 1                                       |
| d-Cocain                     | 2939.72                  | 478-73-9       |   |
| <b>Codein</b>                | 2939.11                  | 76-57-3        | 2                                       |
| Codeinacetat                 | 2939.11                  |                | 2                                       |
| Codeinallobarbiturat         | 2939.11                  |                | 2                                       |
| Codeinbarbiturat             | 2939.11                  |                | 2                                       |
| Codeincamphosulfonat         | 2939.11                  |                | 2                                       |
| Codeincitrat                 | 2939.11                  | 5913-73-5      | 2                                       |
| Codeincyclobarbiturat        | 2939.11                  |                | 2                                       |
| Codeincyclopentobarbiturat   | 2939.11                  |                | 2                                       |
| Codein-6-Glucuronid          | 2939.19                  |                | 2                                       |
| Codeinhydrobromid            | 2939.11                  | 125-25-7       | 2                                       |
| Codeinhydrochlorid           | 2939.11                  | 1422-07-7      | 2                                       |
| Codeinhydroiodid             | 2939.11                  | 125-26-8       | 2                                       |
| Codein-N-oxid                | 2939.19                  | 3688-65-1      |   |
| Codein-N-oxid-hydrochlorid   | 2939.19                  |                |   |
| Codeinphenobarbiturat        | 2939.11                  |                | 2                                       |
| Codeinphosphat               | 2939.11                  | 52-28-8        | 2                                       |
| Codeinresinat                | 3003.40                  |                | 2                                       |
| Codeinsalicylat              | 2939.11                  |                | 2                                       |
| Codeinsulfat                 | 2939.11                  | 1420-53-7      | 2                                       |
| Methylcodeiniumbromid        | 2939.19                  | 125-27-9       | 2                                       |
| Codoxim (INN)                | 2939.19                  | 7125-76-0      | 1                                       |
| Cyclopropylfentanyl          | 2933.34                  | 1169-68-2      | 1                                       |

**I. Im Uebereinkommen über Narkotica von 1961 aufgeführte Narkotica (bereinigt durch das Protokoll von 1972) (Fortsetzung)**

| <b>Name</b>                       | <b>Unternummer im HS</b> | <b>CAS-NR.</b> | <b>NR. der Liste im Ueber-einkommen</b> |
|-----------------------------------|--------------------------|----------------|---|
| Desomorphin (INN)                 | 2939.19                  | 427-00-9       | 4                                       |
| Desomorphinhydrobromid            | 2939.19                  |                | 4                                       |
| Desomorphinhydrochlorid           | 2939.19                  |                | 4                                       |
| Desomorphinsulfat                 | 2939.19                  |                | 4                                       |
| Dextromoramid (INN)               | 2934.91                  | 357-56-2       | 1                                       |
| Dextromoramiddihydrochlorid       | 2934.91                  |                | 1                                       |
| Dextromoramidhydrochlorid         | 2934.91                  |                | 1                                       |
| Dextromoramidhydrogen-(+)-tartrat | 2934.99                  | 2922-44-3      | 1                                       |
| Dextropropoxyphen (INN)           | 2922.14                  | 469-62-5       | 2                                       |
| Dextropropoxyphenhydrochlorid     | 2922.14                  | 1639-60-7      | 2                                       |
| Dextropropoxyphennapsilat         | 2922.19                  | 17140-78-2     | 2                                       |
| Dextropropoxyphenresinat          | 3003.90                  |                | 2                                       |
| Diampromid (INN)                  | 2924.29                  | 552-25-0       | 1                                       |
| Diampromidsulfat                  | 2924.29                  |                | 1                                       |
| Diethylthiambuten (INN)           | 2934.99                  | 86-14-6        | 1                                       |
| Diethylthiambutenhydrochlorid     | 2934.99                  | 132-19-4       | 1                                       |
| Difenoxin (INN)                   | 2933.33                  | 28782-42-5     | 1                                       |
| Difenoxinhydrochlorid             | 2933.33                  | 35607-36-4     | 1                                       |
| Dihydrocodein (INN)               | 2939.11                  | 125-28-0       | 2                                       |
| Dihydrocodeinhydrochlorid         | 2939.11                  |                | 2                                       |
| Dihydrocodeinhydrogentartrat      | 2939.11                  | 5965-13-9      | 2                                       |
| Dihydrocodeinphosphat             | 2939.11                  | 24204-13-5     | 2                                       |
| Dihydrocodeinresinat              | 3003.40                  |                | 2                                       |
| Dihydrocodeinthiocyanat           | 2939.11                  |                | 2                                       |
| Dihydroetorphin                   | 2939.19                  |                | 1                                       |
| Dihydroisomorphin                 | 2939.19                  |                |   |
| Dihydroisomorphin-6-Glucuronid    | 2939.19                  |                |   |
| Dihydromorphin                    | 2939.19                  | 509-60-4       | 2                                       |
| Dihydromorphinhydrochlorid        | 2939.19                  | 1421-28-9      | 2                                       |
| Dihydromorphinhydroiodid          | 2939.19                  |                | 2                                       |
| Dihydromorphinpicrat              | 2939.19                  |                | 2                                       |
| Dimenoxadol (INN)                 | 2922.19                  | 509-78-4       | 1                                       |
| Dimenoxadolchlorhydrat            | 2922.19                  | 2424-75-1      | 1                                       |
| Dimepheptanol (INN)               | 2922.19                  | 545-90-4       | 1                                       |
| Dimepheptanolhydrochlorid         | 2922.19                  |                | 1                                       |
| Dimethylthiambuten (INN)          | 2934.99                  | 524-84-5       | 1                                       |
| Dimethylthiambutenhydrochlorid    | 2934.99                  |                | 1                                       |
| Dioxaphetylbutyrat (INN)          | 2934.99                  | 467-86-7       | 1                                       |
| Dioxaphetylbutyrathydrochlorid    | 2934.99                  |                | 1                                       |
| Diphenoxylat (INN)                | 2933.33                  | 915-30-0       | 1                                       |
| Diphenoxylathydrochlorid          | 2933.33                  | 3810-80-8      | 1                                       |
| Dipipanon (INN)                   | 2933.33                  | 467-83-4       | 1                                       |
| Dipipanonhydrobromid              | 2933.33                  |                | 1                                       |
| Dipipanonhydrochlorid             | 2933.33                  | 75783-06-1     | 1                                       |
| Drotebanol (INN)                  | 2933.49                  | 3176-03-2      | 1                                       |

**I. Im Uebereinkommen über Narkotica von 1961 aufgeführte Narkotica (bereinigt durch das Protokoll von 1972) (Fortsetzung)**

| <b>Name</b>   | <b>Unternummer im HS</b> | <b>CAS-NR.</b> | <b>NR. Der Liste im Ueber-einkommen</b> |
|---|--------------------------|----------------|---|
| <b>Ecgonin, seine Ester und</b>                                   |                          |                |   |
| Derivate, welche in Ecgonin oder Cocain umgewandelt werden können | 2939.72                  | 481-37-8       | 1                                       |
| Ecgoninhydrochlorid   | 2939.72                  |                | 1                                       |
| Ecgoninbenzoylethylester  | 2939.72                  |                | 1                                       |
| Ecgoninbenzoylpropylester   | 2939.72                  |                | 1                                       |
| Ecgonincinnamoylmethylester                                       | 2939.72                  |                | 1                                       |
| Ecgonin-2,6-dimethyl-benzoyl-methylester                          | 2939.72                  |                | 1                                       |
| Ecgonin m-hydroxybezoyl-ester                                     | 2939.72                  |                | 1                                       |
| Ecgoninmethylester  | 2939.72                  |                | 1                                       |
| Ecgoninchlorhydratmethylester                                     | 2939.72                  |                | 1                                       |
| Ecgoninphenylacetylmethylester                                    | 2939.72                  |                | 1                                       |
| Ethylmethylthiambuten (INN)                                       | 2934.99                  | 441-61-2       | 1                                       |
| Ethylmethylthiambutenhydrochlorid                                 | 2934.99                  |                | 1                                       |
| Ethylmorphin  | 2939.11                  | 76-58-4        | 2                                       |
| Ethylmorphincamphosulfonat  | 2939.11                  |                | 2                                       |
| Ethylmorphinhydrobromid   | 2939.11                  |                | 2                                       |
| Ethylmorphinhydrochlorid  | 2939.11                  | 125-30-4       | 2                                       |
| Ethylmorphinmethyliodid   | 2939.19                  |                | 2                                       |
| Ethylmorphinphenobarbiturat                                       | 2939.11                  |                | 2                                       |
| Etonitazen (INN)  | 2933.99                  | 911-65-9       | 1                                       |
| Etonitazenhydrochlorid  | 2933.99                  | 13764-49-3     | 1                                       |
| Etorphin (INN)  | 2939.11                  | 14521-96-1     | 4                                       |
| Etorphinhydrochlorid  | 2939.11                  |                | 4                                       |
| Etorphin-3-methylether  | 2939.19                  |                | 4                                       |
| Etoxidin (INN)  | 2933.39                  | 469-82-9       | 1                                       |
| Etoxidinhydrochlorid  | 2933.39                  |                | 1                                       |
| <b>Fentanyl (INN)</b>   | 2933.33                  | 437-38-7       | 1                                       |
| Fentanylcitrat  | 2933.33                  | 990-73-8       | 1                                       |
| p-Fluorobutyrylfentanyl   | 2933.34                  | 244195-31-1    |   |
| o-Fluorofentanyl  | 2933.34                  | 910616-29-4    |   |
| p-Fluorofentanyl  | 2933.34                  |                | 4                                       |
| p-Fluorofentanylhydrochlorid                                      | 2933.34                  |                | 4                                       |
| 4-Fluoroisobutyrylfentanyl  | 2933.34                  | 244195-32-2    | 1                                       |
| Furanylfentanyl   | 2934.92                  | 101345-66-8    | 1                                       |
| Furethidin (INN)  | 2934.99                  | 2385-81-1      | 1                                       |
| Furethidinhydrobromid   | 2934.99                  |                | 1                                       |
| Furethidinmethyliodid   | 2934.99                  |                | 1                                       |
| Furethidinpicrat  | 2934.99                  |                | 1                                       |
| <b>Heroin</b>   | 2939.11                  | 561-27-3       | 4                                       |
| Heroinhydrochlorid  | 2939.11                  | 1502-95-0      | 4                                       |
| Heroinmethyliodid   | 2939.19                  |                | 4                                       |
| Hydrocodon (INN)  | 2939.11                  | 125-29-1       | 1                                       |
| Hydrocodoncitrat  | 2939.11                  |                | 1                                       |
| Hydrocodonhydrochlorid  | 2939.11                  | 25968-91-6     | 1                                       |
| Hydrocodonhydrogentartrat   | 2939.11                  | 143-71-5       | 1                                       |
| Hydrocodonhydrogeniodid   | 2939.11                  |                | 1                                       |
| Hydrocodonmethyliodid   | 2939.19                  |                | 1                                       |



**I. Im Uebereinkommen über Narkotica von 1961 aufgeführte Narkotica (bereinigt durch das Protokoll von 1972) (Fortsetzung)**

| Name                                      | Unternummer im HS | CAS-NR.    | NR. der Liste im Ueber-einkommen |
|---|-------------------|------------|----------------------------------|
| Hydrocodonphosphat                        | 2939.11           | 34366-67-1 | 1                                |
| Hydrocodonresinat                         | 3003.49           |            | 1                                |
| Hydrocodonterephthalat                    | 2939.11           |            | 1                                |
| Hydromorphinol (INN)                      | 2939.19           | 2183-56-4  | 1                                |
| Hydromorphinolhydrochlorid                | 2939.19           |            | 1                                |
| Hydromorphinolhydrogentartrat (bitartrat) | 2939.19           |            | 1                                |
| Hydromorphon (INN)                        | 2939.11           | 466-99-9   | 1                                |
| Hydromorphon 3-glucuronid                 | 2939.11           |            | 1                                |
| Hydromorphonhydrochlorid                  | 2939.11           | 71-68-1    | 1                                |
| Hydromorphonsulfat                        | 2939.11           |            | 1                                |
| Hydromorphonterephthalat                  | 2939.11           |            | 1                                |
| β-Hydroxyfentanyl                         | 2933.34           |            | 4                                |
| β-Hydroxyfentanylhydrochlorid             | 2933.34           |            | 4                                |
| (+)-cis-β-Hydroxy-3-m-methylfentanyl      | 2933.34           |            |                                  |
| β-Hydroxy-3-methylfentanyl                | 2933.34           |            | 4                                |
| β-Hydroxy-3-methylfentanylhydrochlorid    | 2933.34           |            | 4                                |
| Hydroxypethidin (INN)                     | 2933.39           | 468-56-4   | 1                                |
| Hydroxypethidinhydrochlorid               | 2933.39           |            | 1                                |
| <b>Isomethadon (INN)</b>                  | 2922.39           | 466-40-0   | 1                                |
| <i>d</i> -Isomethadon                     | 2922.39           |            |                                  |
| <i>l</i> -Isomethadon                     | 2922.39           |            |                                  |
| Isomethadonhydrobromid                    | 2922.39           |            | 1                                |
| Isomethadonhydrochlorid                   | 2922.39           |            | 1                                |
| <b>Levacetylmethadol (INN)</b>            | 2922.19           | 34433-66-4 | 1                                |
| Levomethorphan (INN) <sup>2)</sup>        | 2933.49           | 125-70-2   | 1                                |
| Levomethorphanhydrobromid                 | 2933.49           |            | 1                                |
| Levomethorphanhydrogentartrat (bitartrat) | 2933.49           |            | 1                                |
| Levomoramid (INN)                         | 2934.99           | 5666-11-5  | 1                                |
| Levomoramiddihydrochlorid                 | 2934.99           |            | 1                                |
| Levophenacymorphan (INN)                  | 2933.49           | 10061-32-2 | 1                                |
| Levophenacymorphanhydrochlorid            | 2933.49           |            | 1                                |
| Levophenacymorphanmethylylsulfonat        | 2933.49           |            | 1                                |
| Levopropoxyphen (INN)                     | 2922.19           | 2338-37-6  |                                  |
| Levorphanol (INN) <sup>3)</sup>           | 2933.41           | 77-07-6    | 1                                |
| Levorphanolhydrochlorid                   | 2933.41           |            | 1                                |
| Levorphanolhydrogentartrat (bitartrat)    | 2933.41           | 125-72-4   | 1                                |

<sup>2)</sup> Dextromethorphan (INN) ((+)-3-Methoxy-N-methylmorphinan) ist von dieser Liste ausdrücklich ausgeschlossen.

<sup>3)</sup> Dextrorphan (INN) ((+)-3-Hydroxy-N-methylmorphinan) ist von dieser Liste ausdrücklich ausgeschlossen.

**I. Im Uebereinkommen über Narkotica von 1961 aufgeführte Narkotica (bereinigt durch das Protokoll von 1972) (Fortsetzung)**

| <b>Name</b>  | <b>Unternummer im HS</b> | <b>CAS-NR.</b> | <b>NR. der Liste im Ueber-einkommen</b> |
|--|--------------------------|----------------|---|
| <b>Metazocin (INN)</b>   | 2933.39                  | 3734-52-9      | 1                                       |
| Metazocinhydrobromid   | 2933.39                  |                | 1                                       |
| Metazocinhydrochlorid  | 2933.39                  |                | 1                                       |
| <b><i>l</i>-Methadol</b>   | 2922.19                  |                |   |
| <b>Methadon (INN)</b>  | 2922.31                  | 76-99-3        | 1                                       |
| <b><i>d</i>-Methadon</b>   | 2922.31                  |                |   |
| <b><i>l</i>-Methadon</b>   | 2922.31                  |                |   |
| Methadonhydrobromid  | 2922.31                  |                | 1                                       |
| Methadonhydrochlorid   | 2922.31                  | 1095-90-5      | 1                                       |
| <i>d</i> -Methadonhydrochlorid   | 2922.31                  |                |   |
| <i>l</i> -Methadonhydrochlorid   | 2922.31                  |                |   |
| Methadonhydrogentartrat (bitartrat)  | 2922.31                  |                | 1                                       |
| <i>l</i> -Methadonhydrogentartrat (bitartrat)  | 2922.31                  |                | 1                                       |
| Methadon (INN), Zwischenprodukt von  |                          |                |   |
| 4-Cyano-2-dimethylamino-4,4-diphenylbutan oder 2-dimethylamino-4,4-diphenyl-4-cyanobutan | 2926.30                  |                | 1                                       |
| <b>Methyl-desorphan (INN)</b>  | 2939.19                  | 16008-36-9     | 1                                       |
| Methyl-desorphanhydrochlorid   | 2939.19                  |                | 1                                       |
| <b>Methyldihydromorphan (INN)</b>  | 2939.19                  | 509-56-8       | 1                                       |
| <b>Methoxyacetylfentanyl</b>   | 2933.34                  | 101345-67-9    |   |
| <b>3-Methylfentanyl</b>  | 2933.34                  |                | 4                                       |
| 3-Methylfentanylhydrochlorid   | 2933.34                  |                | 4                                       |
| <b><math>\alpha</math>-Methylfentanyl</b>  | 2933.34                  |                | 4                                       |
| $\alpha$ -Methylfentanylhydrochlorid   | 2933.34                  |                | 4                                       |
| <b><math>\alpha</math>-Methylthiofentanyl</b>  | 2934.92                  |                | 1                                       |
| $\alpha$ -Methylthiofentanylhydrochlorid   | 2934.92                  |                | 1                                       |
| <b>3-Methylthiofentanyl</b>  | 2934.92                  |                | 4                                       |
| 3-Methylthiofentanylhydrochlorid   | 2934.92                  |                | 4                                       |
| <b>(+)-<i>cis</i>-3-Methylthiofentanyl</b>   | 2934.92                  |                | 4                                       |
| <b>(+)-<i>cis</i>-3-Methylthiofentanylhydrochlorid</b>                                   | 2934.92                  |                |   |
| <b>Metopon (INN)</b>   | 2939.19                  | 143-52-2       | 1                                       |
| Metoponhydrochlorid  | 2939.19                  |                | 1                                       |
| <b>Mohnstrohkonzentrat</b>   | 1302.11 2939.11          |                | 1                                       |
| <b>Moramid, Zwischenprodukt von</b>  | 2934.99                  |                | 1                                       |
| <b>Morpheridin (INN)</b>   | 2934.99                  | 469-81-8       | 1                                       |
| Morpheridindihydrochlorid  | 2934.99                  |                | 1                                       |
| Morpheridinpicrat  | 2934.99                  |                | 1                                       |
| <b>Morphin</b>   | 2939.11                  | 57-27-2        | 1                                       |
| Morphinacetat  | 2939.11                  | 596-15-6       | 1                                       |
| Morphincitrat  | 2939.11                  |                | 1                                       |
| Morphin-3,6-Diglucuronid   | 2939.19                  |                | 1                                       |
| Morphindimethylether   | 2939.19                  |                |   |
| Morphingluconat  | 2939.19                  |                | 1                                       |

**I. Im Uebereinkommen über Narkotica von 1961 aufgeführte Narkotica (bereinigt durch das Protokoll von 1972) (Fortsetzung)**

| Name                                   | Unternummer im HS | CAS-NR.    | NR. der Liste im Ueber-einkommen |
|--|-------------------|------------|----------------------------------|
| Morphin-3-Glucuronid                   | 2939.19           |            | 1                                |
| Morphin-6-Glucuronid                   | 2939.19           |            | 1                                |
| Morphin-3-β-D-Glucuronid               | 2939.19           |            | 1                                |
| Morphin-6-β-D-Glucuronid               | 2939.19           |            | 1                                |
| Morphinhydrobromid                     | 2939.11           | 630-81-9   | 1                                |
| Morphinhydrochlorid                    | 2939.11           | 52-26-6    | 1                                |
| Morphinhydroiodid                      | 2939.11           |            | 1                                |
| Morphinhypophosphit                    | 2939.11           |            | 1                                |
| Morphinisobutyrat                      | 2939.11           |            | 1                                |
| Morphinlactat                          | 2939.11           |            | 1                                |
| Morphinmeconat                         | 2939.11           |            | 1                                |
| Morphinmethylbromid                    | 2939.19           |            | 1                                |
| Morphinmethylchlorid                   | 2939.19           |            | 1                                |
| Morphinmethyliodid                     | 2939.19           |            | 1                                |
| Morphinmethylsulfonat                  | 2939.11           |            | 1                                |
| Morphinmethobromid                     | 2939.19           |            | 1                                |
| Morphinmucal                           | 2939.11           |            | 1                                |
| Morphinnitrat                          | 2939.11           | 596-16-7   | 1                                |
| Morphin-N-Oxid                         | 2939.19           | 639-46-3   | 1                                |
| Morphin-Quinat-N-Oxid                  | 2939.19           |            | 1                                |
| Morphinphenylpropionat                 | 2939.11           |            | 1                                |
| Morphinphosphat                        | 2939.11           |            | 1                                |
| Morphinphthalat                        | 2939.11           |            | 1                                |
| Morphinstearat                         | 2939.11           | 64-31-3    | 1                                |
| Morphinsulfat                          | 2939.11           |            | 1                                |
| Morphintartrat                         | 2939.11           | 302-31-8   | 1                                |
| Morphinvalerat                         | 2939.11           |            | 1                                |
| Methylphenylpropionoxypiperidin (MPPP) | 2933.39           |            | 4                                |
| MPPP-hydrochlorid                      | 2933.39           |            | 4                                |
| MT-45                                  | 2933.59           |            | 1                                |
| Myrophin (INN)                         | 2939.19           | 467-18-5   | 1                                |
| Myrophinhydrochlorid                   | 2939.19           |            | 1                                |
| <b>Nicocodin (INN)</b>                 | 2939.19           | 3688-66-2  | 2                                |
| Nicocodinhydrochlorid                  | 2939.19           |            | 2                                |
| Nicodicodin (INN)                      | 2939.19           | 808-24-2   | 2                                |
| Nicomorphin (INN)                      | 2939.11           | 639-48-5   | 1                                |
| Nicomorphinhydrochlorid                | 2939.11           |            | 1                                |
| Noracymethadol (INN)                   | 2922.19           | 1477-39-0  | 1                                |
| Noracymethadolgluconat                 | 2922.19           |            | 1                                |
| Noracymethadolhydrochlorid             | 2922.19           |            | 1                                |
| Norcodein (INN)                        | 2939.19           | 467-15-2   | 2                                |
| Norcodeinacetat                        | 2939.19           |            | 2                                |
| Norcodeinhydrochlorid                  | 2939.19           | 14648-14-7 | 2                                |
| Norcodeinhydroiodid                    | 2939.19           |            | 2                                |
| Norcodeinnitrat                        | 2939.19           |            | 2                                |
| Norcodeinplatinchlorid                 | 2843.90           |            | 2                                |
| Norcodeinsulfat                        | 2939.19           |            | 2                                |
| Norlevorphanol (INN)                   | 2933.49           | 1531-12-0  | 1                                |
| Norlevorphanolhydrobromid              | 2933.49           |            | 1                                |
| Norlevorphanolhydrochlorid             | 2933.49           |            | 1                                |

**I. Im Uebereinkommen über Narkotica von 1961 aufgeführte Narkotica (bereinigt durch das Protokoll von 1972) (Fortsetzung)**

| Name   | Unternummer im HS                              | CAS-NR.     | NR. der Liste im Ueber-einkommen |
|--|--|-------------|----------------------------------|
| Normethadon (INN)                                  | 2922.31  | 467-85-6    | 1                                |
| Normethadonhydrobromid                             | 2922.31  |             | 1                                |
| Normethadonhydrochlorid                            | 2922.31  | 847-84-7    | 1                                |
| Normethadon-2,6-Di-tert-butyl-naphthalendisulfonat | 2922.31  |             | 1                                |
| Normethadonmethyliodid                             | 2922.39  |             | 1                                |
| Normethadonoxalat                                  | 2922.31  |             | 1                                |
| Normethadonpicrat                                  | 2922.31  |             | 1                                |
| Normethadon, Zwischenprodukt von                   | 2926.90  |             |                                  |
| Normorphin (INN)                                   | 2939.19  | 466-97-7    | 1                                |
| Normorphinhydrochlorid                             | 2939.19  |             | 1                                |
| Norpipanon (INN)                                   | 2933.39  | 561-48-8    | 1                                |
| Norpipanonhydrobromid                              | 2933.39  |             | 1                                |
| Norpipanonhydrochlorid                             | 2933.39  |             | 1                                |
| <b>O</b> cfentanil (INN)                           | 2933.34  | 101343-69-5 | 1                                |
| Opium  | 1302.11  |             | 1                                |
| Opium, gemischte Alkaloide                         | 1302.11 <sup>4)</sup><br>2939.11 <sup>5)</sup> |             |                                  |
| Opium, zubereitet                                  | 1302.19<br>2939.11                             |             |                                  |
| Oripavin   | 2939.19  |             | 1                                |
| Oripavinhydrochlorid                               | 2939.19  |             | 1                                |
| Oxycodon (INN)                                     | 2939.11  | 76-42-6     | 1                                |
| Oxycodoncamphosulfonat                             | 2939.11  |             | 1                                |
| Oxycodonhydrochlorid                               | 2939.11  | 124-90-3    | 1                                |
| Oxycodonhydrogentartrat (bitartrat)                | 2939.11  |             | 1                                |
| Oxycodonpectinat                                   | 2939.11  |             | 1                                |
| Oxycodonphenylpropionat                            | 2939.11  |             | 1                                |
| Oxycodonphosphat                                   | 2939.11  |             | 1                                |
| Oxycodonterephthalat                               | 2939.11  |             | 1                                |
| Oxymorphon (INN)                                   | 2939.11  | 76-41-5     | 1                                |
| Oxymorphonhydrochlorid                             | 2939.11  | 357-07-3    | 1                                |
| Mohnstroh  | 1211.90  |             |                                  |
| <b>P</b> apaver bracteatum                         | 1211.90  |             |                                  |
| Phenethylphenylacetoxypiperidin (PEPAP)            | 2933.39  |             | 4                                |
| PEPAP-hydrochlorid                                 | 2933.39  |             | 4                                |
| Pethidin (INN)                                     | 2933.33  | 57-42-1     | 1                                |
| Pethidinhydrochlorid                               | 2933.33  | 50-13-5     | 1                                |
| Pethidin (INN), Zwischenprodukt A von              | 2933.33  |             | 1                                |
| Pethidin (INN), Zwischenprodukt B von              | 2933.39  |             | 1                                |

<sup>4</sup> Andere, nicht zugesetzte Stoffe.

<sup>5</sup> Natürliche Mischungen, andere Bestandteile als unbrauchbare Alkaloide enthaltend, andere nicht zugesetzte Stoffe.

**I. Im Uebereinkommen über Narkotica von 1961 aufgeführte Narkotica (bereinigt durch das Protokoll von 1972) (Fortsetzung)**

| <b>Name</b>   | <b>Unternummer im HS</b> | <b>CAS-NR.</b> | <b>NR. der Liste im Ueber-einkommen</b> |
|---|--------------------------|----------------|---|
| Hydrobromid des Zwischen-<br>produktes B von Pethidin           | 2933.39                  |                | 1                                       |
| Pethidinhydrochlorid des<br>Zwischenproduktes B von<br>Pethidin | 2933.39                  |                | 1                                       |
| Pethidin (INN), Zwischenprodukt C<br>von                        | 2933.39                  |                | 1                                       |
| Phenadoxon  | 2934.99                  | 467-84-5       | 1                                       |
| Phenadoxonhydrochlorid  | 2934.99                  | 545-91-5       | 1                                       |
| Phenampromid (INN)  | 2933.39                  | 129-83-9       | 1                                       |
| Phenampromidhydrochlorid  | 2933.39                  |                | 1                                       |
| Phenazocin (INN)  | 2933.39                  | 127-35-5       | 1                                       |
| Phenazocinhydrobromid   | 2933.39                  |                | 1                                       |
| Phenazocinhydrochlorid  | 2933.39                  | 7303-75-5      | 1                                       |
| Phenazocinmesylat   | 2933.39                  |                | 1                                       |
| Phenomorphan (INN)  | 2933.49                  | 468-07-5       | 1                                       |
| Methylphenomorphiniumbromid                                     | 2933.49                  |                | 1                                       |
| Phenomorphanhydrobromid   | 2933.49                  |                | 1                                       |
| Phenomorphanhydrogentartrat<br>(bitartrat)                      | 2933.49                  |                | 1                                       |
| Phenoperidin (INN)  | 2933.33                  | 562-26-5       | 1                                       |
| Phenoperidinhydrochlorid  | 2933.33                  | 3627-49-4      | 1                                       |
| Pholcodin (INN)   | 2939.11                  | 509-67-1       | 2                                       |
| Pholcodincitrat   | 2939.11                  |                | 2                                       |
| Pholcodinguajacolsulfonat                                       | 2939.11                  |                | 2                                       |
| Pholcodinhydrochlorid   | 2939.11                  |                | 2                                       |
| Pholcodinhydrogentartrat (bitart-<br>rat)                       | 2939.11                  |                | 2                                       |
| Pholcodinphenylacetat   | 2939.11                  |                | 2                                       |
| Pholcodinphosphat   | 2939.11                  |                | 2                                       |
| Pholcodinsulfonat   | 2939.11                  |                | 2                                       |
| Pholcodintartrat  | 2939.11                  | 7369-11-1      | 2                                       |
| Piminodin (INN)   | 2933.39                  | 13495-09-5     | 1                                       |
| Piminodindihydrochlorid   | 2933.39                  |                | 1                                       |
| Piminodinesilat   | 2933.39                  | 7081-52-9      | 1                                       |
| Piritramid (INN)  | 2933.33                  | 302-41-0       | 1                                       |
| Proheptazin (INN)   | 2933.99                  | 77-14-5        | 1                                       |
| Proheptazincitrat   | 2933.99                  |                | 1                                       |
| Proheptazinhydrobromid  | 2933.99                  |                | 1                                       |
| Proheptazinhydrochlorid   | 2933.99                  |                | 1                                       |
| Properidin (INN)  | 2933.39                  | 561-76-2       | 1                                       |
| Properidinhydrochlorid  | 2933.39                  |                | 1                                       |
| Propiram (INN)  | 2933.33                  | 15686-91-6     | 2                                       |
| Propiramfumarat   | 2933.33                  |                | 2                                       |

**I. Im Uebereinkommen über Narkotica von 1961 aufgeführte Narkotica (bereinigt durch das Protokoll von 1972) (Fortsetzung)**

| <b>Name</b>                               | <b>Unternummer im HS</b> | <b>CAS-NR.</b> | <b>NR. Der Liste im Ueber-einkommen</b> |
|---|--------------------------|----------------|---|
| <b>Racemethorphan (INN)</b>               | 2933.49                  | 510-53-2       | 1                                       |
| Racemethorphanhydrobromid                 | 2933.49                  |                | 1                                       |
| Racemethorphanhydrogentartrat (bitartrat) | 2933.49                  |                | 1                                       |
| <b>Racemoramid (INN)</b>                  | 2934.99                  | 545-59-5       | 1                                       |
| Racemoramiddihydrochlorid                 | 2934.99                  |                | 1                                       |
| Racemoramidhydrogentartrat (bitartrat)    | 2934.99                  |                | 1                                       |
| Racemoramidtartrat                        | 2934.99                  |                | 1                                       |
| <b>Racemorphan (INN)</b>                  | 2933.49                  | 297-90-5       | 1                                       |
| Racemorphanhydrobromid                    | 2933.49                  |                | 1                                       |
| Racemorphanhydrochlorid                   | 2933.49                  |                | 1                                       |
| Racemorphanhydrogentartrat (bitartrat)    | 2933.49                  |                | 1                                       |
| <b>Remifentanyl</b>                       | 2933.33                  | 132875-61-7    | 1                                       |
| Remifentanylhydrochlorid                  | 2933.33                  |                | 1                                       |
| <b>Sufentanil (INN)</b>                   | 2934.91                  | 56030-54-7     | 1                                       |
| Sufentanilcitrat                          | 2934.91                  |                | 1                                       |
| <b>Tetrahydrofuranlylfentanil</b>         | 2934.92                  |                | 1                                       |
| <b>Thebacon (INN)</b>                     | 2939.11                  | 466-90-0       | 1                                       |
| Thebaconhydrochlorid                      | 2939.11                  | 20236-82-2     | 1                                       |
| <b>Thebain</b>                            | 2939.11                  | 115-37-7       | 1                                       |
| Thebainhydrochlorid                       | 2939.11                  |                | 1                                       |
| Thebainhydrogentartrat (bitartrat)        | 2939.11                  |                | 1                                       |
| Thebainoxalat                             | 2939.11                  |                | 1                                       |
| Thebainsalicylat                          | 2939.11                  |                | 1                                       |
| <b>Thiofentanyl</b>                       | 2934.92                  | 1165-22-6      | 4                                       |
| Thiofentanylacetat                        | 2934.92                  |                | 1                                       |
| Thiofentanylhydrochlorid                  | 2934.92                  |                | 4                                       |
| <b>Tilidin (INN)</b>                      | 2922.44                  | 20380-58-9     | 1                                       |
| Tilidinhydrochlorid                       | 2922.44                  | 27107-79-5     | 1                                       |
| <b>Trimeperidin (INN)</b>                 | 2933.33                  | 64-39-1        | 1                                       |
| Trimeperidinhydrochlorid                  | 2933.33                  | 125-80-4       | 1                                       |
| <b>U-47700</b>                            | 2924.29                  |                | 1                                       |

II. **IM ÜBEREINKOMMEN ÜBER PSYCHOTROPE SUBSTANZEN VON 1971**  
**AUFGEFÜHRTE PSYCHOTROPE SUBSTANZEN**

| <b>Name</b>                              | <b>Unternummer<br/>im HS</b> | <b>CAS-NR.</b> | <b>NR. der Liste<br/>im Ueber-<br/>einkommen</b> |
|--|------------------------------|----------------|--|
| AB-CHMINACA                              | 2933.99                      |                | 2  |
| AB-PINACA                                | 2933.99                      |                | 2  |
| Allobarbital                             | 2933.53                      | 52-43-7        | 4  |
| Allobarbitalaminophenazon                | 2933.54                      |                | 4  |
| Alprazolam (INN)                         | 2933.91                      | 28981-97-7     | 4  |
| AM-2201; JWH-2201                        | 2933.99                      |                | 2  |
| Amfepramon (INN)                         | 2922.31                      | 90-84-6        | 4  |
| Amfepramonglutamat                       | 2922.42                      |                | 4  |
| Amfepramonhydrochlorid                   | 2922.31                      | 134-80-5       | 4  |
| Amfepramonresinat                        | 3003.90                      |                | 4  |
| Amfetamin (INN)                          | 2921.46                      | 300-62-9       | 2  |
| Amfetaminacetylsalicylat                 | 2921.46                      |                | 2  |
| Amfetaminadipat                          | 2921.46                      |                | 2  |
| Amfetamin- <i>p</i> -aminophenylacetat   | 2922.49                      |                | 2  |
| Amfetaminaspartat                        | 2922.49                      |                | 2  |
| Amfetamin- <i>p</i> -chlorophenoxyacetat | 2921.46                      |                | 2  |
| Amfetaminhydrochlorid                    | 2921.46                      |                | 2  |
| Amfetaminhydrogentartrat (bitartrat)     | 2921.46                      |                | 2  |
| Amfetaminpentobarbiturat                 | 2933.54                      |                | 2  |
| Amfetaminphosphat                        | 2921.46                      | 139-10-6       | 2  |
| Amfetaminresinat                         | 3003.90                      |                | 2  |
| Amfetaminsulfat                          | 2921.46                      | 60-13-9        | 2  |
| Amfetamintannat                          | 3201.90                      |                | 2  |
| Amfetamintartrat                         | 2921.46                      |                | 2  |
| Amineptin (INN)                          | 2922.49                      |                | 2  |
| Amineptinhydrochlorid                    | 2922.49                      |                | 2  |
| Aminorex                                 | 2934.91                      | 2207-50-3      | 4  |
| Aminorexfumarat                          | 2934.91                      |                | 4  |
| Aminorexhydrochlorid                     | 2934.91                      |                | 4  |
| Amobarbital (INN)                        | 2933.53                      | 57-43-2        | 3  |
| Amobarbitalresinat                       | 3003.90                      |                | 3  |
| Natriumamobarbital                       | 2933.53                      | 64-43-7        | 3  |
| <b>Barbital (INN)</b>                    | 2933.53                      | 57-44-3        | 4  |
| Calciumbarbital                          | 2933.53                      |                | 4  |
| Magnesiumbarbital                        | 2933.53                      |                | 4  |
| Natriumbarbital                          | 2933.53                      | 144-02-5       | 4  |
| Benzfetamin (INN)                        | 2921.46                      | 156-08-1       | 4  |
| Benzfetaminhydrochlorid                  | 2921.46                      | 5411-22-3      | 4  |
| N-Benzylpiperazin; Benzylpiperazin; BZP  | 2933.59                      |                | 2  |
| N-Benzylpiperazindihydrochlorid          | 2933.59                      |                | 2  |
| N-Benzylpiperazinhydrochlorid            | 2933.59                      |                | 2  |
| 25B-NBOMe; 2C-B-NBOMe                    | 2922.29                      |                | 1  |
| 25B-NBOMe-hydrochlorid                   | 2922.29                      |                | 1  |
| Brolamfetamin (INN)                      |                              |                |  |
| [Dimethoxybromamfetamin (DOB)]           | 2922.29                      | 64638-07-9     | 1  |
| Brolamfetaminhydrochlorid                | 2922.29                      |                | 1  |

## II. Im Übereinkommen über psychotrope Substanzen von 1971 aufgeführte psychotrope Substanzen (Fortsetzung)

| Name                                       | Unternummer<br>im HS | CAS-NR.    | NR. der Liste<br>im Ueber-<br>einkommen |
|--|----------------------|------------|---|
| Bromazepam (INN)                           | 2933.33              | 1812-30-2  | 4                                       |
| Brotizolam (INN)                           | 2934.91              | 57801-81-7 | 4                                       |
| Buprenorphin (INN)                         | 2939.11              | 52485-79-7 | 3                                       |
| Buprenorphinhydrochlorid                   | 2939.11              | 53152-21-9 | 3                                       |
| Buprenorphinhydrogentartrat<br>(bitartrat) | 2939.11              |            | 3                                       |
| Buprenorphinsulfat                         | 2939.11              |            | 3                                       |
| Butalbital (INN)                           | 2933.53              | 77-26-9    | 3                                       |
| Butobarbital                               | 2933.53              | 77-28-1    | 4                                       |
| <b>C</b> amazepam (INN)                    | 2933.91              | 36104-80-0 | 4                                       |
| Cathin (INN)                               | 2939.43              | 492-39-7   | 3                                       |
| Cathinhydrochlorid                         | 2939.43              | 2153-98-2  | 3                                       |
| Cathinphenobarbiturat                      | 2939.43              |            | 3                                       |
| Cathinresinat                              | 3003.49              |            | 3                                       |
| Cathinsulfat                               | 2939.43              |            | 3                                       |
| Cathinon (INN)                             | 2939.79              | 71031-15-7 | 1                                       |
| Cathinonhydrochlorid                       | 2939.79              |            | 1                                       |
| 2C-B                                       | 2922.29              |            | 2                                       |
| 2C-B-hydrochlorid                          | 2922.29              |            | 2                                       |
| Chlordiazepoxid (INN)                      | 2933.91              | 58-25-3    | 4                                       |
| Chlordiazepoxididibunat                    | 2933.91              |            | 4                                       |
| Chlordiazepoxidhydrochlorid                | 2933.91              | 438-41-5   | 4                                       |
| Clobazam (INN)                             | 2933.72              | 22316-47-8 | 4                                       |
| Clonazepam (INN)                           | 2933.91              | 1622-61-3  | 4                                       |
| Clorazepat                                 | 2933.91              |            | 4                                       |
| Dikaliumclorazepat                         | 2933.91              | 57109-90-7 | 4                                       |
| Monokaliumclorazepat                       | 2933.91              | 5991-71-9  | 4                                       |
| Clotiazepam (INN)                          | 2934.91              | 33671-46-4 | 4                                       |
| Clozazolam (INN)                           | 2934.91              | 24166-13-0 | 4                                       |
| 25C-NBOMe; 2C-C-NBOMe                      | 2922.29              |            | 1                                       |
| 25C-NBOMe-hydrochlorid                     | 2922.29              |            | 1                                       |
| Cyclobarbital (INN)                        | 2933.53              | 52-31-3    | 3                                       |
| Calciumcyclobarbital                       | 2933.53              | 5897-20-1  | 3                                       |
| <b>D</b> elorazepam (INN)                  | 2933.91              | 2894-67-9  | 4                                       |
| Dexamfetamin (INN)                         | 2921.46              | 51-64-9    | 2                                       |
| Dexamfetaminadipat                         | 2921.46              |            | 2                                       |
| Dexamfetamincooxymethylcellulose           | 3912.31              |            | 2                                       |
| Dexamfetaminhydrochlorid                   | 2921.46              | 405-41-4   | 2                                       |
| Dexamfetaminhydrogentartrat<br>(bitartrat) | 2921.46              |            | 2                                       |
| Dexamfetaminpentobarbiturat                | 2933.54              |            | 2                                       |
| Dexamfetaminphosphat                       | 2921.46              | 7528-00-9  | 2                                       |
| Dexamfetaminresinat                        | 3003.90              |            | 2                                       |
| Dexamfetaminsaccharat                      | 2921.49              |            | 2                                       |
| Dexamfetaminsulfat                         | 2921.46              | 51-63-8    | 2                                       |
| Dexamfetamintannat                         | 3201.90              |            | 2                                       |
| Diazepam (INN)                             | 2933.91              | 439-14-5   | 4                                       |
| Dihydroergotamin (DET)                     | 2939.79              | 61-51-8    | 1                                       |
| DET-hydrochlorid                           | 2939.79              |            | 1                                       |



## II. Im Übereinkommen über psychotrope Substanzen von 1971 aufgeführte psychotrope Substanzen (Fortsetzung)

| Name                                      | Unternummer im HS | CAS-NR.    | NR. der Liste im Ueber-einkommen |
|---|-------------------|------------|----------------------------------|
| Dimethoxyethylamfetamin (DOET)            | 2922.29           |            | 1                                |
| DOET-hydrochlorid                         | 2922.29           |            | 1                                |
| Dimethoxyfetamin (DMA)                    | 2922.29           |            | 1                                |
| DMA-hydrochlorid                          | 2922.29           |            | 1                                |
| 4,4'-DMAR; 4,4'-Dimethylaminorex          | 2934.99           |            | 2                                |
| Dimethylheptyltetrahydrocannabinol (DMHP) | 2932.99           |            | 1                                |
| Dimethyltryptamin (DMT)                   | 2939.79           | 61-50-7    | 1                                |
| DMT-hydrochlorid                          | 2939.79           |            | 1                                |
| DMT-methyliodid                           | 2939.79           |            | 1                                |
| Dronabinol (INN)                          | 2932.95           |            | 2                                |
| <b>Estazolam (INN)</b>                    | 2933.91           | 29975-16-4 | 4                                |
| Ethchlorvynol (INN)                       | 2905.51           | 113-18-8   | 4                                |
| Ethinamat (INN)                           | 2924.24           | 126-52-3   | 4                                |
| Ethylloflazepat (INN)                     | 2933.91           | 29177-84-2 | 4                                |
| Ethylphenidat; EPH                        | 2933.39           |            | 2                                |
| Ethylon                                   | 2932.99           |            | 2                                |
| N-Ethyl-Methylendioxyamfetamin (MDA)      | 2932.99           |            | 1                                |
| N-Ethyl-MDA-hydrochlorid                  | 2932.99           |            | 1                                |
| Eticyclidin (INN) (PCE)                   | 2921.49           | 2201-15-2  | 1                                |
| Eticyclidinhydrochlorid                   | 2921.49           |            | 1                                |
| Etilamfetamin (INN)                       | 2921.46           | 457-87-4   | 4                                |
| Etilamfetaminhydrochlorid                 | 2921.46           |            | 4                                |
| Etryptamin (INN)                          | 2933.79           |            | 1                                |
| Etryptaminacetat                          | 2933.79           |            | 1                                |
| Etryptaminhydrochlorid                    | 2933.79           |            | 1                                |
| 5F-ADB; 5F-MDMB-PINACA                    | 2933.99           |            | 2                                |
| 5F-APINACA; 5F-AKB-48                     | 2933.99           |            | 2                                |
| 5F-PB-22                                  | 2933.49           |            | 2                                |
| <b>Fencamfamin (INN)</b>                  | 2921.46           | 1209-98-9  | 4                                |
| Fencamfaminhydrochlorid                   | 2921.46           | 2240-14-4  | 4                                |
| Fenetyllin (INN)                          | 2939.51           | 3736-08-1  | 2                                |
| Fenetyllinhydrochlorid                    | 2939.51           | 1892-80-4  | 2                                |
| Fenproporex (INN)                         | 2926.30           | 15686-61-0 | 4                                |
| Fenproporexdiphenylacetat                 | 2926.30           |            | 4                                |
| Fenproporexhydrochlorid                   | 2926.30           | 18305-29-8 | 4                                |
| Fenproporexresinat                        | 3003.90           |            | 4                                |
| Fludiazepam (INN)                         | 2933.91           | 3900-31-0  | 4                                |
| Flunitriazepam (INN)                      | 2933.91           | 1622-62-4  | 4                                |
| 4-Fluoroamfetamin; 4-FA                   | 2921.49           |            | 2                                |
| Flurazepam (INN)                          | 2933.91           | 17617-23-1 | 4                                |
| Flurazepamdihydrochlorid                  | 2933.91           | 1172-18-5  | 4                                |
| Flurazepamhydrochlorid                    | 2933.91           | 36105-20-1 | 4                                |
| <b>GHB</b>                                | 2918.19           |            | 2                                |
| GHB-Natrium                               | 2918.19           |            | 2                                |
| Glutethimid (INN)                         | 2925.12           | 77-21-4    | 3                                |

## II. Im Übereinkommen über psychotrope Substanzen von 1971 aufgeführte psychotrope Substanzen (Fortsetzung)

| Name   | Unternummer im HS | CAS-NR.    | NR. der Liste im Ueber-einkommen |
|--|-------------------|------------|----------------------------------|
| <b>Halazepam</b> (INN)                       | 2933.91           | 23092-17-3 | 4                                |
| Haloxazolam (INN)                            | 2934.91           | 59128-97-1 | 4                                |
| N-Hydroxy-Methylen-dioxyamfetamin (MDA)      | 2932.99           |            | 1                                |
| N-Hydroxy-MDA-hydrochlorid                   | 2932.99           |            | 1                                |
| <b>25I-NBOMe; 2C-I-NBOMe</b>                 | 2922.29           |            | 1                                |
| 25I-NBOMe-hydrochlorid                       | 2922.29           |            | 1                                |
| <b>JWH-018; AM-678</b>                       | 2933.99           |            | 2                                |
| <b>Ketazolam</b> (INN)                       | 2934.91           | 27223-35-4 | 4                                |
| <b>Lefetamin</b> (INN)                       | 2921.46           | 7262-75-1  | 4                                |
| Lefetaminhydrochlorid                        | 2921.46           | 14148-99-3 | 4                                |
| <b>Levamisfetamin</b> (INN)                  | 2921.46           | 156-34-3   | 2                                |
| Levamisfetamin-alginat                       | 3913.10           |            | 2                                |
| Levamisfetamin-succinat                      | 2921.49           | 5634-40-2  | 2                                |
| Levamisfetamin-sulfat                        | 2921.49           |            | 2                                |
| <b>Levometamisfetamin</b>                    | 2939.45           |            | 2                                |
| Levometamisfetamin-hydrochlorid              | 2939.45           |            | 2                                |
| <b>Loprazolam</b> (INN)                      | 2933.55           | 61197-73-7 | 4                                |
| Loprazolam-mesylat                           | 2933.55           |            | 4                                |
| Loprazolam-methylsulfonat                    | 2933.55           |            | 4                                |
| <b>Lorazepam</b> (INN)                       | 2933.91           | 846-49-1   | 4                                |
| Lorazepam-acetat                             | 2933.91           |            | 4                                |
| Lorazepam-mesylat                            | 2933.91           |            | 4                                |
| Lorazepam-pivalat                            | 2933.91           |            | 4                                |
| <b>Lormetazepam</b> (INN)                    | 2933.91           | 848-75-9   | 4                                |
| <b>Lysergid</b> (INN), LSD, LSD-25           | 2939.69           | 50-37-3    | 1                                |
| Lysergid-tartrat                             | 2939.69           |            | 1                                |
| <b>Mazindol</b> (INN)                        | 2933.91           | 22232-71-9 | 4                                |
| <b>MDE; N-ethyl MDA; MDEA</b>                | 2932.99           |            | 1                                |
| <b>Methylen-dioxy-methamisfetamin</b> (MDMA) | 2932.99           |            | 1                                |
| MDMA-hydrochlorid                            | 2932.99           |            | 1                                |
| <b>MDMB-CHMICA</b>                           | 2933.99           |            | 2                                |
| <b>MDPV</b>                                  | 2934.99           |            | 2                                |
| MDPV-hydrochlorid                            | 2934.99           |            | 2                                |
| <b>Mecloqualon</b> (INN)                     | 2933.55           | 340-57-8   | 2                                |
| Mecloqualon-hydrochlorid                     | 2933.55           |            | 2                                |
| <b>Medazepam</b> (INN)                       | 2933.91           | 2898-12-6  | 4                                |
| Medazepam-dibunat                            | 2933.91           |            | 4                                |
| Medazepam-hydrochlorid                       | 2933.91           |            | 4                                |
| <b>Mefenorex</b> (INN)                       | 2921.46           | 17243-57-1 | 4                                |
| Mefenorex-hydrochlorid                       | 2921.46           |            | 4                                |
| <b>Mephedron</b>                             | 2939.79           |            | 2                                |
| Mephedron-hydrochlorid                       | 2939.79           |            | 2                                |
| <b>Meprobamat</b> (INN)                      | 2924.11           | 57-53-4    | 4                                |

## II. Im Übereinkommen über psychotrope Substanzen von 1971 aufgeführte psychotrope Substanzen (Fortsetzung)

| Name                                       | Unternummer<br>im HS | CAS-NR.    | NR. der Liste im<br>Ueber-<br>einkommen |
|--|----------------------|------------|---|
| Meskalin                                   | 2939.79              | 54-04-6    | 1                                       |
| Meskalingoldchlorid                        | 2843.30              |            | 1                                       |
| Meskalinhydrochlorid                       | 2939.79              | 832-92-8   | 1                                       |
| Meskalinpikrat                             | 2939.79              |            | 1                                       |
| Meskalinplatinchlorid                      | 2843.90              |            | 1                                       |
| Meskalinsulfat                             | 2939.79              | 1152-76-7  | 1                                       |
| Mesocarb                                   | 2934.91              | 34262-84-5 | 4                                       |
| Metamfetamin (INN)                         | 2939.45              | 537-46-2   | 2                                       |
| Metamfetaminhydrochlorid                   | 2939.45              | 51-57-0    | 2                                       |
| Metamfetaminhydrogentartrat<br>(bitartrat) | 2939.45              |            | 2                                       |
| Metamfetamin (Racemat)                     | 2939.45              | 7632-10-2  | 2                                       |
| Metamfetaminhydrochlorid<br>(Racemat)      | 2939.45              |            | 2                                       |
| Metamfetaminsulfat                         | 2939.45              |            | 2                                       |
| Methaqualon (INN)                          | 2933.55              | 72-44-6    | 2                                       |
| Methaqualonhydrochlorid                    | 2933.55              | 340-56-7   | 2                                       |
| Methaqualonresinat                         | 3003.90              |            | 2                                       |
| Methcathinon                               | 2939.79              |            | 1                                       |
| Methcathinonhydrochlorid                   | 2939.79              |            | 1                                       |
| Methiopropamin; MPA                        | 2934.99              |            | 2                                       |
| Methoxetamin; MXE                          | 2922.50              |            | 2                                       |
| Methoxetamin (MXE) hydrochlorid            | 2922.50              |            | 2                                       |
| Methoxymethylendioxyamfetamin<br>(MMDA)    | 2932.99              |            | 1                                       |
| MMDA-hydrochlorid                          | 2932.99              |            | 1                                       |
| Methylaminorex                             | 2934.99              |            | 1                                       |
| Methylaminorexhydrochlorid                 | 2934.99              |            | 1                                       |
| 4-Methylethcathinon; 4-MEC                 | 2939.79              |            | 2                                       |
| Methylon; beta-keto-MDMA                   | 2932.99              |            | 2                                       |
| Methylonhydrochlorid                       | 2932.99              |            | 2                                       |
| Methylphenidat (INN)                       | 2933.33              | 113-45-1   | 2                                       |
| Methylphenidathydrochlorid                 | 2933.33              | 298-59-9   | 2                                       |
| Methylphenobarbital (INN)                  | 2933.53              | 115-38-8   | 4                                       |
| Natriummethylphenobarbital                 | 2933.53              |            | 4                                       |
| Methylprylon (INN)                         | 2933.72              | 125-64-4   | 4                                       |
| Midazolam (INN)                            | 2933.91              | 59467-70-8 | 4                                       |
| Midazolamhydrochlorid                      | 2933.91              |            | 4                                       |
| Midazolammaleat                            | 2933.91              |            | 4                                       |
| 4-MTA                                      | 2930.90              |            | 1                                       |
| 4-MTA-hydrochlorid                         | 2930.90              |            | 1                                       |
| <b>Nimetazepam (INN)</b>                   | 2933.91              | 2011-67-8  | 4                                       |
| Nitrazepam (INN)                           | 2933.91              | 146-22-5   | 4                                       |
| Nordazepam (INN)                           | 2933.91              | 1088-11-5  | 4                                       |
| <b>Oxazepam (INN)</b>                      | 2933.91              | 604-75-1   | 4                                       |
| Oxazepamacetat                             | 2933.91              |            | 4                                       |
| Oxazepamhemisuccinat                       | 2933.91              |            | 4                                       |
| Oxazepamsuccinat                           | 2933.91              |            | 4                                       |
| Oxazepamvalproat                           | 2933.91              |            | 4                                       |
| Oxazolam (INN)                             | 2934.91              | 24143-17-7 | 4                                       |

## II. Im Übereinkommen über psychotrope Substanzen von 1971 aufgeführte psychotrope Substanzen (Fortsetzung)

| Name                                      | Unternummer im HS | CAS-NR.    | NR. der Liste im Ueber-einkommen |
|---|-------------------|------------|----------------------------------|
| Parahexyl                                 | 2932.99           |            | 1                                |
| Pemolin (INN)                             | 2934.91           | 2152-34-3  | 4                                |
| Eisenpemolin                              | 2934.91           |            | 4                                |
| Kupferpemolin                             | 2934.91           |            | 4                                |
| Magnesiumpemolin                          | 2934.91           |            | 4                                |
| Nickelpemolin                             | 2934.91           |            | 4                                |
| Pentazocin (INN)                          | 2933.33           | 359-83-1   | 3                                |
| Pentazocinhydrochlorid                    | 2933.33           |            | 3                                |
| Pentazocinlactat                          | 2933.33           | 17146-95-1 | 3                                |
| Pentedron                                 | 2939.79           |            | 2                                |
| Pentobarbital (INN)                       | 2933.53           | 76-74-4    | 3                                |
| Calciumpentobarbital                      | 2933.53           | 7563-42-0  | 3                                |
| Natriumpentobarbital                      | 2933.53           | 57-33-0    | 3                                |
| Phenazepam                                | 2933.99           |            | 4                                |
| Phencyclidin (INN) (PCP)                  | 2933.33           | 77-10-1    | 2                                |
| Phencyclidinhydrobromid                   | 2933.33           |            | 2                                |
| Phencyclidinhydrochlorid                  | 2933.33           | 956-90-1   | 2                                |
| Phendimetrazin (INN)                      | 2934.91           | 634-03-7   | 4                                |
| Phendimetrazinhydrochlorid                | 2934.91           |            | 4                                |
| Phendimetrazinhydrogentartrat (bitartrat) | 2934.91           | 50-58-8    | 4                                |
| Phendimetrazinpamoat                      | 2934.91           |            | 4                                |
| Phenmetrazin (INN)                        | 2934.91           | 134-49-6   | 2                                |
| Phenmetrazinhydrochlorid                  | 2934.91           | 1707-14-8  | 2                                |
| Phenmetrazinhydrogentartrat (bitartrat)   | 2934.91           |            | 2                                |
| Phenmetrazinsulfat                        | 2934.91           |            | 2                                |
| Phenmetrazinteoclat                       | 2939.59           | 13931-75-4 | 2                                |
| Phenobarbital (INN)                       | 2933.53           | 50-06-6    | 4                                |
| Ammoniumphenobarbital                     | 2933.53           |            | 4                                |
| Calciumphenobarbital                      | 2933.53           | 58766-25-9 | 4                                |
| Diethylaminoethanolphenobarbital          | 2933.53           |            | 4                                |
| Diethylaminphenobarbital                  | 2933.53           |            | 4                                |
| Lysidinphenobarbital                      | 2933.53           |            | 4                                |
| Magnesiumphenobarbital                    | 2933.53           |            | 4                                |
| Natriummagnesiumphenobarbital             | 2933.53           |            | 4                                |
| Natriumphenobarbital (INN)                | 2933.53           | 57-30-7    | 4                                |
| Propylhexedrinphenobarbital               | 2933.53           |            | 4                                |
| Quinidinphenobarbital                     | 2939.20           |            | 4                                |
| Sparteинphenobarbital                     | 2939.79           |            | 4                                |
| Tetramethylammoniumphenobarbital          | 2933.53           |            | 4                                |
| Yohimbinphenobarbital                     | 2939.79           |            | 4                                |
| Phentermin (INN)                          | 2921.46           | 122-09-8   | 4                                |
| Phenterminhydrochlorid                    | 2921.46           | 1197-21-3  | 4                                |
| Phenterminresinat                         | 3003.90           |            | 4                                |
| Pinazepam (INN)                           | 2933.91           | 52463-83-9 | 4                                |
| Pipradol (INN)                            | 2933.33           | 467-60-7   | 4                                |
| Pipradolhydrochlorid                      | 2933.33           | 71-78-3    | 4                                |
| PMA (Methoxyamfetamin)                    | 2922.29           |            | 1                                |
| PMA-hydrochlorid                          | 2922.29           |            | 1                                |
| PMMA                                      | 2922.29           |            | 1                                |
| PMMA-hydrochlorid                         | 2922.29           |            | 1                                |
| Prazepam (INN)                            | 2933.91           | 2955-38-6  | 4                                |

**II. Im Übereinkommen über psychotrope Substanzen von 1971 aufgeführte psychotrope Substanzen (Fortsetzung)**

| <b>Name</b>  | <b>Unternummer im HS</b> | <b>CAS-NR.</b> | <b>NR. der Liste im Ueber-einkommen</b> |
|--|--------------------------|----------------|---|
| Psilocin, Psilotsin  | 2939.79                  |                | 1                                       |
| Psilocinhydrochlorid,                                      |                          |                |   |
| Psilotsinhydrochlorid                                      | 2939.79                  |                | 1                                       |
| Psilocybin (INN)   | 2939.79                  | 520-52-5       | 1                                       |
| Psilocybinhydrochlorid                                     | 2939.79                  |                | 1                                       |
| α-PVP  | 2939.79                  |                | 2                                       |
| α-PVP-hydrochlorid   | 2939.79                  |                | 2                                       |
| Pyrovaleron (INN)  | 2933.91                  | 3563-49-3      | 4                                       |
| Pyrovaleronhydrochlorid                                    | 2933.91                  | 1147-62-2      | 4                                       |
| <b>R</b> olicyclidin (INN)<br>(PHP, PCPY)                  | 2933.99                  | 2201-39-0      | 1                                       |
| <b>S</b> ecbutabarbital (INN)                              | 2933.53                  | 125-40-6       | 4                                       |
| Natriumsecbutabarbital                                     | 2933.53                  | 309-43-3       | 4                                       |
| Secobarbital (INN)   | 2933.53                  | 76-73-3        | 2                                       |
| Calciumsecobarbital  | 2933.53                  |                | 2                                       |
| Natriumsecobarbital  | 2933.53                  | 309-43-3       | 2                                       |
| Secobarbitalesinat   | 3003.90                  |                | 2                                       |
| STP, Dimethoxymethylamfetamin<br>(DOM)                     | 2922.29                  | 15588-95-1     | 1                                       |
| STP, DOM-hydrochlorid                                      | 2922.29                  |                | 1                                       |
| <b>T</b> emazepam (INN)                                    | 2933.91                  | 846-50-4       | 4                                       |
| Tenamfetamin (INN)<br>(3,4-Methylendioxyamfetamin,<br>MDA) | 2932.99                  | 51497-09-7     | 1                                       |
| Tenamfetaminhydrochlorid                                   | 2932.99                  |                | 1                                       |
| Tenocyclidin (INN)   | 2934.99                  | 21500-98-1     | 1                                       |
| Tenocyclidinhydrochlorid                                   | 2934.99                  |                | 1                                       |
| Tetrahydrocannabinole (alle Isomere)                       | 2932.95                  | mehrere        | 2                                       |
| d-9-Tetrahydrocannabinol                                   | 2932.95                  | 1972-08-3      | 2                                       |
| Tetrazepam   | 2933.91                  | 10379-14-3     | 4                                       |
| Triazolam (INN)  | 2933.91                  | 28911-01-5     | 4                                       |
| Trimethoxyamfetamin (TMA)p                                 | 2922.29                  |                | 1                                       |
| TMA-hydrochlorid   | 2922.29                  |                | 1                                       |
| <b>U</b> R-144   | 2933.99                  |                | 2                                       |
| <b>V</b> inybital (INN)                                    | 2933.53                  | 2430-49-1      | 1                                       |
| <b>X</b> LR-11   | 2933.99                  |                | 2                                       |
| <b>Z</b> ipeprol   | 2933.55                  | 34758-83-3     | 2                                       |
| Ziprepoldihydrochlorid                                     | 2933.55                  |                | 2                                       |
| Zolpidem (INN)   | 2933.99                  |                | 4                                       |
| Zolpidem hemitartrat                                       | 2933.99                  |                | 4                                       |

## III. VORLÄUFER

| Name  | Unternummer im HS | CAS-NR.    |
|---|-------------------|------------|
| <b>Aceton</b>   | 2914.11           | 67-64-1    |
| N-Acetylanthranilsäure  | 2924.23           | 89-52-1    |
| 4-Anilino-N-phenethylpiperidin (ANPP)                           | 2933.36           | 21409-26-7 |
| Anthranilsäure  | 2922.43           | 118-92-3   |
| <b>Butanon (Ethylmethylketon)</b>                               | 2914.12           | 78-93-3    |
| <b>Diethyloxid (Diethylether)</b>                               | 2909.11           | 60-29-7    |
| <b>Ephedrin</b>   | 2939.41           | 299-42-3   |
| Ephedrinhydrochlorid  | 2939.41           | 50-98-6    |
| Ephedrinnitrat  | 2939.41           | 81012-98-8 |
| Ephedrinsulfat  | 2939.41           | 134-72-5   |
| <b>Ergometrin (INN)</b>   | 2939.61           | 60-79-7    |
| Ergometrinhydrochlorid  | 2939.61           | 74283-21-9 |
| Ergometrinhydrogenmaleat  | 2939.61           | 129-51-1   |
| Ergometrinoxalat  | 2939.61           |            |
| Ergometrintartrat   | 2939.61           | 129-50-0   |
| <b>Ergotamin (INN)</b>  | 2939.62           | 113-15-5   |
| Ergotaminhydrochlorid   | 2939.62           |            |
| Ergotaminsuccinat   | 2939.62           |            |
| Ergotamintartrat  | 2939.62           | 379-79-3   |
| <b>Essigsäure</b>   | 2915.24           | 108-24-7   |
| <b>Isosafrol</b>  | 2932.91           | 120-58-1   |
| <b>Kaliumpermanganat</b>  | 2841.61           | 7722-64-7  |
| <b>Lysergsäure</b>  | 2939.63           | 82-58-6    |
| <b>3,4-(Methylenedioxy)phenyl-propan-2-on</b>                   | 2932.92           | 4676-39-5  |
| <b>Norephedrin</b>  | 2939.44           | 14838-15-4 |
| Norephedrinhydrochlorid   | 2939.44           | 154-41-6   |
| N-Phenethyl-4-piperidon (NPP)                                   | 2933.37           | 39742-60-4 |
| <b>Phenylacetone (Benzylmethylketon,<br/>Phenylpropan-2-on)</b> | 2914.31           | 103-79-7   |
| Alpha-Acetylphenylacetoneitril (APAAN)                          | 2926.40           | 4468-48-8  |
| <b>Phenyllessigsäure</b>  | 2916.34           | 103-82-2   |
| <b>Piperidin</b>  | 2933.32           | 110-89-4   |
| Piperidingoldchlorid  | 2843.30           |            |
| Piperidinhydrochlorid   | 2933.32           | 6091-44-7  |
| Piperidinhydrogentartrat  | 2933.32           | 6091-46-9  |
| Piperidinnitrat   | 2933.32           | 6091-45-8  |
| Piperidinphosphat   | 2933.32           |            |
| Piperidinpicrat   | 2933.32           | 6091-49-2  |
| Piperidinplatinchlorid  | 2843.90           |            |
| Piperidinthiocyanat   | 2933.32           | 22205-64-7 |
| <b>Piperonal</b>  | 2932.93           | 120-57-0   |
| <b>Pseudoephedrin (INN)</b>                                     | 2939.42           | 90-82-4    |
| Pseudoephedrinhydrochlorid                                      | 2939.42           | 345-78-8   |
| Pseudoephedrinsulfat  | 2939.42           | 7460-12-0  |
| <b>Safrol</b>   | 2932.94           | 94-59-7    |
| <b>Salzsäure</b>  | 2806.10           | 7647-01-0  |
| <b>Schwefelsäure</b>  | 2807.00           | 7664-93-9  |
| <b>Toluol</b>   | 2902.30           | 108-88-3   |

**LISTE DER VORLÄUFER UND WICHTIGSTEN CHEMISCHEN GRUNDSTOFFE,  
DIE ZUR UNERLAUBTEN HERSTELLUNG GEWISSER REGLEMENTIERTER  
STOFFE VERWENDET WERDEN**

| <b>REGLEMENTIERTER<br/>STOFF</b> (Unter-<br>nummer)                      | <b>VORLÄUFER (V)<br/>WICHTIGSTER<br/>CHEMISCHER<br/>GRUNDSTOFF (G)</b><br>(Unternummer) | <b>SYNONYM (S)</b>  | <b>CAS-NR.<br/>(CHEMICAL<br/>ABSTRACT<br/>SERVICE) VON<br/>(V) ODER VON<br/>(G) ODER VON<br/>IHREN SAL-<br/>ZEN (S)</b> |
|--|---|---|---|
| <b>HEROIN</b> oder <b>DI-<br/>ACETYL-MORPHIN</b><br>(2939.11)            | 1) Codein (V)<br>(2939.11)  | Codicept<br><br>Coducept<br><br>7,8-Didehydro-4,5-<br>epoxy-3-methoxy-17-<br>methylmorphinan-6-ol<br><br>Methylmorphin<br><br>3-O-Methylmorphin<br><br>Morphinan-6-ol,7,8-<br>didehydro-4,5-epoxy-<br>3-methoxy-17-methyl<br><br>Morphin-3-methylether<br><br>Morphinmonomethyl-<br>ether | 76-57-3<br><br>52-28-8 (S)  |
|  | 2) Morphin (V)<br>(2939.11)   | 7,8-Didehydro-4,5-<br>epoxy-17-methylmor-<br>phinan-3,6-diol<br><br>Morphinan-3,6-diol,7,-<br>8-didehydro-4,5-epoxy-<br>17-methyl   | 57-27-2 (was-<br>serfrei)<br><br>6009-81-0<br>(monohydrat)  |
|  | 3) Essigsäure-<br>anhydrid<br>(G) (2915.24)   | Acetanhydrid  | 108-24-7  |
|  | 4) Acetylchlorid<br>(G) (2915.90)   | Ethanoylchlorid   | 75-36-5   |
|  | 5) Ethyliden<br>di(acetat)<br>(G) (2915.39)   | Essigsäure, Ethyli-<br>denester<br><br>1,1-Diacetoxyethan   | 542-10-9  |
| <b>COCAIN</b> oder <b>ME-<br/>THYL BEN-<br/>ZOYLECGONIN</b><br>(2939.72) | 1) Aceton (G)<br>(2914.11)  | 2-Propanon<br><br>Dimethylketon<br><br>$\beta$ -Ketopropan<br><br>Pyroessigether<br><br>Propan-2-on   | 67-64-1   |

| REGLEMENTIERTER<br>STOFF (Unter-<br>nummer) | VORLÄUFER (V)<br>WICHTIGSTER<br>CHEMISCHER<br>GRUNDSTOFF (G)<br>(Unter-<br>nummer)     | SYNONYM (S)   | CAS-NR.<br>(CHEMICAL<br>ABSTRACT<br>SERVICE)<br>VON (V) ODER<br>VON (G) ODER<br>VON IHREN<br>SALZEN (S)  |
|---|--|---|--|
|   | 2) Diethylether (G)<br>(2909.11)   | Ethylether<br>Ether<br>Ethoxyethan<br>Ethyloxid<br>Diethyloxid<br>Anästhesieether | 60-29-7  |
|   | 3) Methylethyl-<br>keton (Mek)<br>(G) (2914.12)  | Butanon   | 78-93-3  |
|   | <b>LYSERGID (INN) oder<br/>LSD oder N,N-<br/>DIETHYL-<br/>LYSERGAMID<br/>(2939.69)</b> | 1) Ergotamin (INN)<br>(V) (2939.62)   | 5'-Benzyl-12'-hydroxy-<br>2'-methylegotaman-<br>3',6',18-trion<br><br>Ergotaman-3',6'18-<br>trion, 12'-hydroxy-2'-<br>methyl-5'-(phenyl-<br>methyl)-',<br><br>12'-Hydroxy-2'-methyl-<br>5'-(phenylmethyl) ergo-<br>taman-3',6',18-trion<br><br>Indolo[4,3-fg]chino-<br>lin,ergotaman-3',6',18-<br>trion Derivat<br><br>8H-Oxazolo[3,2,-a]-<br>pyrrolo[2-1-c] pyra-<br>zin,ergotaman-3',6',18-<br>trion Derivat<br><br>N-(5-Benzyl-10b-<br>hydroxy-2-methyl-3,6-<br>dioxoperhydrooxazolo-<br>[3,2-a]-pyrrolo[2,1-c]-<br>pyrazin-2-yl)-D-<br>lysergamid<br><br>Ergam<br><br>Ergat<br><br>Ergomar<br><br>Erostat<br><br>Ergotaminbitartrat<br><br>Ergotamintartrat (2:1)<br>(S) |



| REGLEMENTIERTER STOFF (Unter-<br>nummer) | VORLÄUFER (V)<br>WICHTIGSTER<br>CHEMISCHER<br>GRUNDSTOFF (G)<br>(Unter-<br>nummer) | SYNONYM (S)  | CAS-NR.<br>(CHEMICAL<br>ABSTRACT<br>SERVICE)<br>VON (V) ODER<br>VON (G) ODER<br>VON IHREN<br>SALZEN (S) |
|--|--|--|---|
|  |  | Ergotamini tartras   |   |
|  |  | Ergotaman-3',6',18-<br>trion,12'-hydroxy-2'-<br>methyl-5'-(phenyl-<br>methyl)-,-2,3-<br>dihydroxy-butanedioat<br>(2:1) (S) |   |
|  |  | Ergotartrat  |   |
|  |  | Etin   |   |
|  |  | Exmigra  |   |
|  |  | Femergin   |   |
|  |  | Gotamintartrat   |   |
|  |  | Gynergen   |   |
|  |  | Lingrain   |   |
|  |  | Lingran  |   |
|  |  | Medihaler Ergotamin  |   |
|  |  | Neo-Ergotin  |   |
|  |  | Rigetamin  |   |
|  |  | Secagyn  |   |
|  |  | Secupan  |   |
|  | 2) Lysergamid (V)<br>(2939.69)   | 9,10-Didehydro-6-<br>methylethylergolin-8-<br>carboxamid   | 478-94-4  |
|  |  | Ergin  |   |
|  |  | Ergolin-8-carbo-<br>xamid,9,10-Didehydro-<br>6-methyl-,  |   |
|  |  | Indolo[4,3fg]chinoline,<br>ergoline-8-carboxamid-<br>Derivat   |   |
|  | 3) Lysergsäure (V)<br>(2939.63)  | Ergolin-8-Carbon-<br>säure,9,10-didehydro-<br>6-methyl-,   | 82-58-6   |
|  |  | Indolo[4,3-fg]chinolin,<br>ergolin-8-Carbonsäure-<br>Derivat   |   |

| REGLEMENTIERTER<br>STOFF (Unter-<br>num-<br>mer) | VORLÄUFER (V)<br>WICHTIGSTER<br>CHEMISCHER<br>GRUNDSTOFF (G)<br>(Unter-<br>nummer) | SYNONYM (S)  | CAS-NR.<br>(CHEMICAL<br>ABSTRACT<br>SERVICE)<br>VON (V)<br>ODER VON<br>(G) ODER<br>VON IHREN<br>SALZEN (S) |
|--|--|--|--|
|  |  | 4,6,6,7,8,9-Hexahydro-7-methyl-indolo-[4,3-fg]-chinolin-9-Carbonsäure  |  |
|  |  | 9,10-Didehydro-6-methylergolin-8-Carbonsäure   |  |
|  | 4) Methyl 6-methylnicotinat (V) (2933.39)  | Methyl 6-Methylpyridin-3-carboxylat<br>6-Methylnicotinsäure, methylester<br>Nicotinsäure, 6-methyl-,methylester<br>3-Pyridincarbonsäure 6-methyl-,methylester  | 5470-70-2  |
|  | 5) Ergometrin (INN) (V) (2939.61)  | Ergonovin<br>Ergobasin<br>Ergotocin<br>Ergostetrin<br>Ergotrat<br>Ergoklinin<br>Syntometrin  | 60-79-7  |
|  |  | 9,10-Didehydro-N-(2-hydroxy-1-methylethyl)-6-methylergolin-8-carboxamid<br>N-(2-Hydroxy-1-methylethyl)lysergamid<br>Lysergsäure, 2-propanolamid<br>Lysergsäure, 2-hydroxy-1-methylethylamid<br>Hydroxypropyllysergamid | 60-79-7  |
|  |  | Basergin<br>Neofemergen<br>Cornocentin<br>Ermetrin   | 129-50-0 (S)<br>(S)<br>129-51-1  |

| REGLEMENTIERTER STOFF (Unternummer)   | VORLÄUFER (V) WICHTIGSTER CHEMISCHER GRUNDSTOFF (G) (Unternummer) | SYNONYM (S)   | CAS-NR. (CHEMICAL ABSTRACT SERVICE) VON (V) ODER VON (G) ODER VON IHREN SALZEN (S) |
|---|---|---|--|
| <b>AMFETAMIN (INN) (AMPHETAMIN) oder <math>\alpha</math>-METHYLPHENTHYLAMIN</b> (2921.46) | 1) Allylbenzol (V) (2902.90)                                      | 3-Phenylprop-1-en   | 300-57-2   |
|   | 2) Phenylaceton (V) (2914.31)                                     | P-2-P<br>Phenylpropan-2-on<br>1-Phenyl-2-oxopropan<br>Benzylmethylketon<br>BMK  | 103-79-7   |
|   | 3) Cathin (INN) (V) (2939.43)                                     | Norpseudoephedrin<br>Adiposetten N<br>2-Amino-1-hydroxy-1-phenylpropan<br>2-Amino-2-methyl-1-phenylethanol<br>2-Amino-1-phenylpropan-1-ol<br>Benzolmethanol, $\alpha$ - (1-aminoethyl)<br>E50<br>Exponcit<br>Fugoa-Depot<br>Katin<br>Miniscap M.D.<br>Minusin<br>Norisoeephedrin<br>1-Phenyl-2-amino-propan-1-ol<br>Phenylpropanolamin<br>Pseudonorephedrin<br>Reduform | 37577-07-04<br>36393-56-3<br>492-39-7  |
|   | 4) Phenyllessigsäure (V) (2916.34)                                | $\alpha$ -Toluylsäure   | 103-82-2   |
|   | 5) Formamid (V) (2924.19)   | Methanamid<br>Carbamaldehyd<br>Ameisensäureamid   | 75-12-7  |

| <b>REGLEMENTIERTER STOFF</b> (Unter-<br>nummer)  | <b>VORLÄUFER (V)<br/>WICHTIGSTER<br/>CHEMISCHER<br/>GRUNDSTOFF (G)</b><br>(Unter-<br>nummer) | <b>SYNONYM (S)</b>  | <b>CAS-NR.<br/>(CHEMICAL<br/>ABSTRACT<br/>SERVICE)<br/>VON (V) ODER<br/>VON (G)<br/>ODER VON<br/>IHREN SAL-<br/>ZEN (S)</b> |
|--|--|---|---|
| <b>METHYLEN-<br/>DIOXYAMFETAMIN</b><br>oder <b>MDA</b> oder $\alpha$ -<br><b>Methyl-3,4-<br/>Methylenedioxyphene-<br/>thylamin</b> (2932.99) | 6) Benzaldehyd<br>(V) (2912.21)  | Benzolaldehyd   | 100-52-7  |
|  | 7) Ammonium-<br>formiat (G)<br>(2915.12)   | -   | 540-69-2  |
|  | 8) Nitroethan (G)<br>(2904.20)   | -   | 79-24-3   |
|  | 9) Hydroxylam-<br>moniumchlorid<br>(G) (2825.10)   | Hydroxylaminhydro-<br>chlorid<br>Oxammoniumhydro-<br>chlorid  | 5470-11-1   |
|  | 10) trans- $\beta$ -<br>methylstyrol<br>(V) (2902.90)  | 1-Phenylpropen<br>Prop-1-enylbenzol   | 873-66-5  |
|  | 1) Piperonal (V)<br>(2932.93)  | 1,3-Benzodioxol-5-<br>carbaldehyd<br>Protocatechualdehyd,<br>methylenether<br>1,3-Benzodioxol-5-<br>carboxaldehyd<br>3,4-(Methylenedioxy)-<br>benzaldehyd<br>Heliotropin<br>Piperonylaldehyd<br>Dioxymethylenproto-<br>catechualdehyd | 120-57-0  |
|  | 2) Safrol (V)<br>(2932.94)   | 5-Allyl-1,3-benzodioxol<br>1,2-Methylenedioxy-4-<br>prop-2-enylbenzol<br>5-Prop-2-enyl-1,3-<br>benzodioxol  | 94-59-7   |
|  | 3) Isosafrol (V)<br>(2932.91)  | 5-Prop-1-enyl-1,3-<br>benzodioxol<br>1,2-Methylenedioxy-4-<br>prop-1-enylbenzol   | 120-58-1  |
|  | 4) Nitroethan (G)<br>(2904.20)   | -   | 79-24-3   |

| REGLEMENTIERTER STOFF (Unternummer)   | VORLÄUFER (V) WICHTIGSTER CHEMISCHER GRUNDSTOFF (G) (Unternummer) | SYNONYM (S)  | CAS-NR. (CHEMICAL ABSTRACT SERVICE) VON (V) ODER VON (G) ODER VON IHREN SALZEN (S) |
|---|---|--|--|
| <b>METAMFETAMIN (INN) (METHAMPHETAMIN) oder 2-METHYLAMINO-1-PHENYLPROPAN oder DEOXYEPHEDRIN (2939.45)</b> | 5) 1-(1,3-Benzodioxole-5-yl)propan-2-on (P) (2932.92)             | 3,4-Methylenedioxyphenylaceton<br>3,4-Methylenedioxyphenylpropan-2-on          | 4676-39-5  |
|   | 6) Ammoniumformiat (G) (2915.12)                                  | -  | 540-69-2   |
|   | 7) Hydroxylammoniumchlorid (G) (2825.10)                          | Hydroxylaminhydrochlorid<br>Oxammoniumhydrochlorid                             | 5470-11-1  |
|   | 8) Formamid (G) (2924.19)   | Methanamid<br>Carbamaldehyd<br>Ameisensäureamid                                | 75-12-7  |
|   | 1) Phenylaceton (V) (2914.31)                                     | P-2-P<br>Phenylpropan-2-on<br>1-Phenyl-2-oxopropan<br>Benzylmethylketon<br>BMK | 103-79-7   |
|   | 2) N-Methylformamid (V) (2924.19)                                 | Methylformamid   | 123-39-7   |
|   | 3) Benzylchlorid (V) (2903.69)                                    | (Chloromethyl) benzol<br>$\alpha$ -Chlorotoluol                                | 100-44-7   |
|   | 4) Ephedrin (V) (2939.41)   | 1-Phenyl-1-hydroxy-2-methylaminopropan<br>2-Methylamino-1-phenylpropan-1-ol    | 299-42-3   |
|   | 5) Methylamin (V) (2921.11)                                       | Aminomethan<br>Monomethylamin<br>Methanamin                                    | 74-89-5  |
|   | 6) Phenylessigsäure (V) (2916.34)                                 | $\alpha$ -Toluylsäure  | 103-82-2   |

| REGLEMENTIERTER<br>STOFF (Unter-<br>nummer)  | VORLÄUFER (V)<br>WICHTIGSTER<br>CHEMISCHER<br>GRUNDSTOFF (G)<br>(Unternummer) | SYNONYM (S)  | CAS-NR.<br>(CHEMICAL<br>ABSTRACT<br>SERVICE)<br>VON (V) ODER<br>VON (G)<br>ODER VON<br>IHREN SAL-<br>ZEN (S) |
|--|---|--|--|
| <b>METHYLEN-DIOXY-<br/>METHAMFETAMIN</b><br>oder <b>MDMA</b> oder $\alpha$ -<br><b>Methyl-3,4-<br/>Methylenedioxyphene-<br/>thyl(Methyl)amin</b> oder<br><b>XTC (Ecstasy)</b><br>(2932.99) | 7) Benzaldehyd<br>(V) (2912.21)   | Benzolaldehyd  | 100-52-7   |
|  | 1) Methylamin (G)<br>(2921.11)  | Aminomethan<br>Monomethylamin<br>Methanamin  | 74-89-5  |
|  | 2) Piperonal (V)<br>(2932.93)   | 1,3-Benzodioxol-5-<br>carbaldehyd<br>Protocatechualdehyd,<br>methylenether<br>1,3-Benzodioxole-5-<br>carboxaldehyd<br>3,4-(Methylenedioxy)-<br>benzaldehyd<br>Heliotropin<br>Piperonylaldehyd<br>Dioxymethylenproto-<br>catechualdehyd | 120-57-0   |
|  | 3) Safrol (V)<br>(2932.94)  | 5-Allyl-1,3-benzodioxol<br>1,2-Methylenedioxy-4-<br>prop-2-enylbenzol<br>5-Prop-2-enyl-1,3-<br>benzodioxol   | 94-59-7  |
|  | 4) Isosafrol (V)<br>(2932.91)   | 5-Prop-1-enyl-1,3-<br>benzodioxol<br>1,2-Methylenedioxy-4-<br>prop-1-enylbenzol  | 120-58-1   |
|  | 5) Nitroethan (G)<br>(2904.20)  | -  | 79-24-3  |
|  | 6) 1,3-Benzodi-<br>oxol-5-yl-propan<br>-2-on (P)<br>(2932.92)                 | 3,4-Methylenedioxy-<br>phenylaceton<br>3,4-Methylenedioxy-<br>phenylpropan-2-on  | 4676-39-5  |

| <b>REGLEMENTIERTER STOFF</b> (Unter-<br>nummer)                                       | <b>VORLÄUFER (V)<br/>WICHTIGSTER<br/>CHEMISCHER<br/>GRUNDSTOFF (G)</b><br>(Unter-<br>nummer) | <b>SYNONYM (S)</b>   | <b>CAS-NR.<br/>(CHEMICAL<br/>ABSTRACT<br/>SERVICE)<br/>VON (V) ODER<br/>VON (G)<br/>ODER VON<br/>IHREN SAL-<br/>ZEN (S)</b> |
|---|--|--|---|
| METHAQUALON<br>(INN) oder 2-METHYL-<br>3-o-TOLYL-4-(3H)-<br>QUINAZOLINON<br>(2933.55) | 1) Anthranilsäure<br>(V) (2922.43)   | o-Aminobenzoesäure<br>2-Aminobenzoesäure   | 118-92-3  |
|   | 2) o-Toluidin (V)<br>(2921.43)   | o-Aminotoluol<br>2-Aminotoluol   | 95-53-4   |
|   | 3) o-Nitrotoluol (V)<br>(2904.20)  | 1-Methyl-2-nitrobenzol<br>2-Nitrotoluol  | 88-72-2   |
|   | 4) Essigsäurean-<br>hydrid (G)<br>(2915.24)  | Acetanhydrid<br>Acetyloxid   | 108-24-7  |
|   | 5) 2-Methyl-benz-<br>1,3-oxazol (V)<br>(2934.99)   | -  | 95-21-6   |
|   | 6) 2-Acetamido-<br>benzoesäure (V)<br>(2924.23)  | 2-Acetylaminobenzoe-<br>säure<br>o-Acetylaminobenzoe-<br>säure<br>N-Acetylanthranilsäure | 89-52-1   |
| <b>MESCALIN</b> oder<br><b>3,4,5-TRIMETHOXY-<br/>PHENETHYLAMIN</b><br>(2939.79)       | 1) 3,4,5-Trime-<br>thoxy-benzal-<br>dehyd (V)<br>(2912.49)                                   | 3,4,5-Trimethoxy-<br>formyl-benzol   | 86-81-7   |
|   | 2) 3,4,5-Trimetho-<br>xy-benzoesäure<br>(V) (2918.99)  | Gallussäure trimethyl-<br>ether  | 118-41-2  |
|   | 3) 3,4,5-Trimetho-<br>xy-benzoyl-<br>chlorid (V)<br>(2918.99)                                | -  | 4521-61-3   |
|   | 4) 3,4,5-Trimetho-<br>xy-benzylalkohol<br>(V) (2909.49)                                      | -  | 3840-31-1   |
|   | 5) Nitromethan (G)<br>(2904.20)  | -  | 75-52-5   |

| <b>REGLEMENTIERTER<br/>STOFF</b> (Unter-<br>nummer)                              | <b>VORLÄUFER (V)<br/>WICHTIGSTER<br/>CHEMISCHER<br/>GRUNDSTOFF (G)</b><br>(Unternummer) | <b>SYNONYM (S)</b>   | <b>CAS-NR.<br/>(CHEMICAL<br/>ABSTRACT<br/>SERVICE)<br/>VON (V) ODER<br/>VON (G)<br/>ODER VON<br/>IHREN SAL-<br/>ZEN (S)</b> |
|--|---|--|---|
| PHENCYCLIDIN oder<br>PCP oder 1-(1-Phenyl-<br>cyclohexyl)-Piperidin<br>(2933.33) | 1) Piperidin (V)<br>(2933.32)   | Hexahydropyridin<br>Pentamethylenimin                        | 110-89-4  |
|  | 2) Cyclohexanon<br>(V) (2914.22)  | Pimelinketon<br>Ketoexamethylen<br>Hytrol o<br>Anon<br>Nadon | 108-94-1  |
|  | 3) Brombenzol (V)<br>(2903.69)  | Monobrombenzol<br>Phenylbromid                               | 108-86-1  |



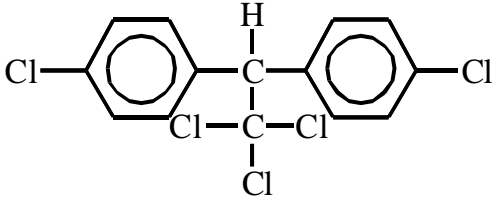
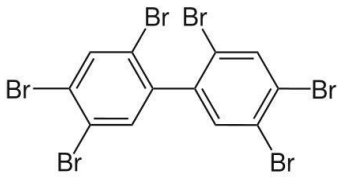
## Chemische Strukturen von einigen in den Erläuterungen zum Zolltarif beschriebenen Verbindungen

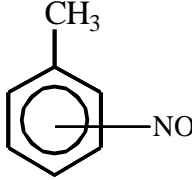
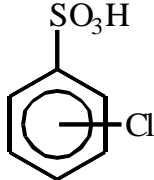
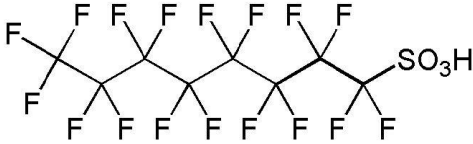
| Position | Paragraphe |    | Description dans les Notes explicatives   | Structure chimique  |
|----------|------------|----|---|---|
| C.G.     | G)         |    | <b>Classement des esters, des sels, des composés de coordination et de certains halogénures</b> |   |
|          |            | 1) | Esters  |   |
|          |            | a) |   | <p style="text-align: center;"> <math>2 \text{ CH}_3\text{C}(=\text{O})\text{OH} + \text{HO-CH}_2\text{-CH}_2\text{-O-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{C}(=\text{O})\text{O-CH}_2\text{-CH}_2\text{-O-CH}_2\text{-CH}_2\text{-O-CO-CH}_3</math> </p> <p style="text-align: center;">             Acide acétique 29.15      Diéthylèneglycol 29.09      Acétate de diéthylèneglycol 29.15         </p> |
|          |            | b) |   | <p style="text-align: center;"> <math>\text{C}_6\text{H}_5\text{SO}_3\text{H} + \text{CH}_3\text{OH} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{SO}_3\text{CH}_3</math> </p> <p style="text-align: center;">             (Acide benzènesulphonique) 29.04      (Alcool méthylique) 29.05      (Benzènesulfonate de méthyle) 29.05         </p>   |
|          |            | c) |   | <p style="text-align: center;">             (Orthophtalate acide de butyle) 2917         </p>   |

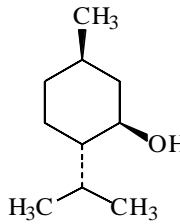
|        |    |    |        |      |   |
|--------|----|----|--------|------|---|
| (C.G.) | G) | 1) | d)     |      | <p> <math>\text{C}_6\text{H}_4(\text{COOH})_2 + \text{HOCH}_2\text{COOH} + \text{C}_4\text{H}_9\text{OH}</math><br/>       (Acide phtalique) (Acide glycolique) (Alcool butylique)<br/>       29.17 29.18 29.05<br/> <math>\downarrow</math><br/> <math>\text{C}_6\text{H}_4(\text{COOC}_4\text{H}_9)(\text{COOCH}_2\text{COOC}_4\text{H}_9)</math><br/>       (Phtalylbutyglycolate de butyle)<br/>       29.18     </p> |
|        |    |    | d)     |      | $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{HOCH}_2\text{CH}_3 \longrightarrow \text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$<br>(Acide acétique) (Alcool éthylique) (Acétate d' éthyle)<br>2915 2915  |
|        |    | 2) |        | Sels |   |
|        |    |    | a) 1°) |      | <p> <math>\text{C}_6\text{H}_4(\text{CH}_3\text{O})(\text{COOH}) + \text{NaOH} \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_4(\text{CH}_3\text{O})(\text{COONa})</math><br/>       (Acide méthoxybenzoïque) (Hydroxyde de sodium) (Méthoxybenzoate de sodium)<br/>       29.18 29.18     </p>   |

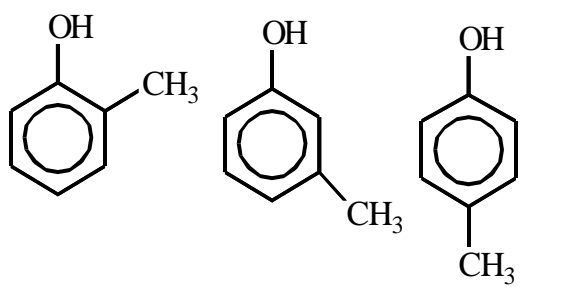
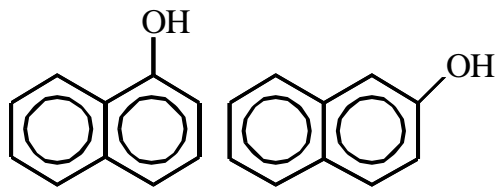
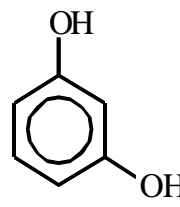
|        |    |    |        |  |   |
|--------|----|----|--------|--|---|
| (C.G.) | G) | 2) | a) 1°) |  | $  \begin{array}{c}  \text{C}_4\text{H}_9\text{OC} \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C}_6\text{H}_4 \\ \text{COOH} \end{array} + \text{Cu}(\text{OH})_2 \\  \text{(Orthophalate acide de butyle)} \\  29.17  \end{array}  \xrightarrow{\text{(Hydroxyde de cuivre)}}  \begin{array}{c}  \left( \text{C}_4\text{H}_9\text{OC} \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C}_6\text{H}_4 \\ \text{COO} \end{array} \right)_2 \text{Cu} \\  \text{(Orthophthalate de butyle} \\  \text{et de cuivre)} \\  29.17  \end{array}  $ |
|        |    |    | 2°)    |  | $  \begin{array}{c}  (\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{NH} + \text{HCl} \xrightarrow{\text{(Acide)}} (\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{NH}^{\oplus}\text{Cl}^{\ominus} \\  \text{(Diéthylamine)} \quad \text{chlorhydrique)} \quad \text{(Chlorhydrate} \\  2921 \quad 2806 \quad \text{de diéthylamine)} \\  2921  \end{array}  $  |
|        |    |    | b) 1°) |  | $  \begin{array}{c}  \text{CH}_3\text{C}(=\text{O})\text{OH} + \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 \xrightarrow{\text{(Acide acétique)}} \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3^{\oplus}\text{CH}_3\text{COO}^{\ominus} \\  2915 \quad \text{(Aniline)} \quad \text{(Acétate aniline)} \\  2921 \quad 2921  \end{array}  $   |
|        |    |    | 2°)    |  | $  \begin{array}{c}  \text{CH}_3\text{NH}_2 + \text{C}_6\text{H}_5\text{OCH}_2\text{COOH} \xrightarrow{\text{(Méthylamine)}} \text{C}_6\text{H}_5\text{OCH}_2\text{COO}^{\ominus}\text{NH}_3^{\oplus}\text{CH}_3 \\  2921 \quad \text{(Acide phenoxyacétique)} \quad \text{(Phénoxyacétate} \\  2918 \quad \text{de méthylamine)} \\  29.18  \end{array}  $   |
|        |    | 4) |        | Halogénures des acides carboxyliques<br>(Chlorure d'isobutyryle: 2915) | $  \begin{array}{c}  \text{O} \\  \parallel \\  (\text{CH}_3)_2\text{CH}\cdot\text{C}\cdot\text{Cl}  \end{array}  $   |

|      |   |    |       |                                |  |
|------|---|----|-------|--------------------------------|--|
| 2902 |   |    |       | <b>Hydrocarbures cycliques</b> |  |
|      | B |    |       | HYDROCARBURES CYCLOTERPENIQUES |  |
|      |   | 3) |       | Limonène                       |  |
|      | C |    |       | HYDROCARBURES AROMATIQUES      |  |
|      |   | l) | c)    | o-Xylène                       |  |
|      |   |    | d) 1) | Styrène                        |  |
|      |   |    | d) 4) | <i>p</i> -Cymène               |  |

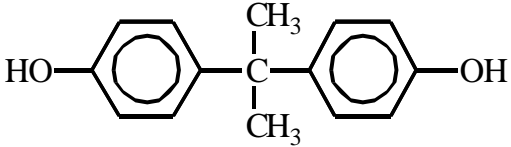
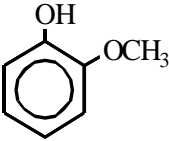
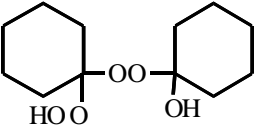
|             |   |     |    |  |   |
|-------------|---|-----|----|--|---|
| <b>2903</b> |   |     |    | <b>Dérivés halogénés des hydrocarbures</b>   |   |
|             | F |     |    | DERIVES HALOGENES DES HYDROCARBURES AROMATIQUES  |   |
|             |   | 6)  |    | DDT (ISO)<br>(clofénotane (DCI), 1,1,1-trichloro-2,2-bis( <i>p</i> -chlorophényl)éthane ou dichlorodiphényl-trichloroéthane) |  |
|             |   | 11) |    | 2,2',4,4',5,5'-hexabromobiphényle  |  |
| <b>2904</b> |   |     |    | <b>Dérivés sulfonés, nitrés ou nitrosés des hydrocarbures, même halogénés</b>  |   |
|             | A |     |    | DERIVES SULFONES   |   |
|             |   | 1)  | a) | Acide éthylènesulfonique   | $\text{CH}_2=\text{CHSO}_3\text{H}$   |
|             | B |     |    | DERIVES NITRES   |   |
|             |   | 1)  | d) | Trinitrométhane  | $\text{CH}(\text{NO}_2)_3$  |

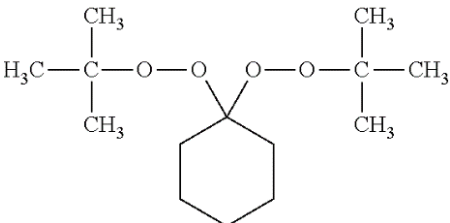
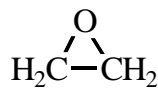
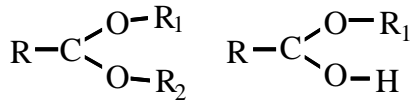
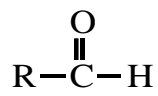
|             |   |    |  |   |
|-------------|---|----|--|---|
| (2904)      | C |    | DERIVES NITROSES   |   |
|             |   | 2) | Nitrosotoluène   |  |
|             | D |    | DERIVES SULFOHALOGENES   |   |
|             |   | 1) | Acide chlorobenzènesulfonique  |  |
|             |   | 5) | Acide perfluorooctane sulfonique (PFOS)  |  |
| <b>2905</b> |   |    | <b>Alcools acycliques et leurs dérivés halogénés, sulfonés, nitrés ou nitrosés</b> |   |
|             | B |    | MONOALCOOLS NON SATURES  |   |
|             |   | 1) | Alcool allylique   | $\text{H}_2\text{C}=\text{CHCH}_2\text{OH}$   |

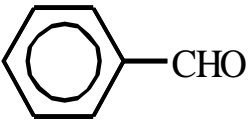
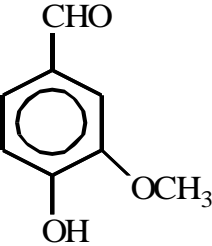
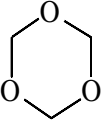
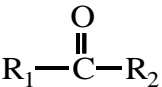
|        |   |    |    |  |  |
|--------|---|----|----|--|--|
| (2905) | C |    |    | DIOLS ET AUTRES POLYALCOOLS  |  |
|        |   | II | 4) | Mannitol   | $  \begin{array}{c}  \text{CH}_2\text{OH} \\    \\  \text{HOCH} \\    \\  \text{HOCH} \\    \\  \text{HCOH} \\    \\  \text{HCOH} \\    \\  \text{CH}_2\text{OH}  \end{array}  $ |
| 2906   |   |    |    | <b>Alcools cycliques et leurs dérivés halogénés, sulfonés, nitrés ou nitrosés</b>    |  |
|        | A |    |    | ALCOOLS CYCLANIQUES, CYCLENIQUES OU CYCLOTERPENIQUES ET LEURS DERIVES HALOGENES, ETC |  |
|        |   | 1) |    | Menthol  |    |

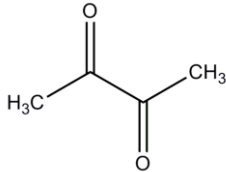
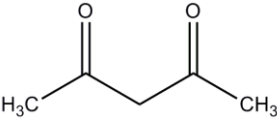
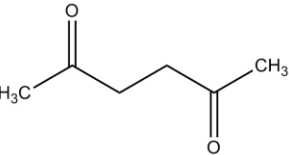
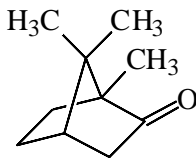
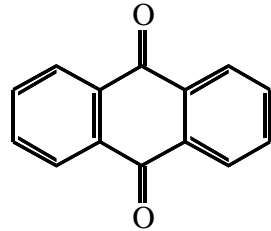
|             |   |    |                                 |  |
|-------------|---|----|---------------------------------|--|
| <b>2907</b> |   |    | <b>Phénols; phénols-alcools</b> |  |
|             | A |    | MONOPHENOLS MONONUCLEAIRES      |  |
|             |   | 2) | Crésol(s)                       |  <p>(<i>o</i>-Crésol)      (<i>m</i>-Crésol)      (<i>p</i>-Crésol)</p> |
|             | B |    | MONOPHENOLS POLYNUCLEAIRES      |  |
|             |   | 1) | Naphtol(s)                      |  <p>(<math>\alpha</math>-Naphtol)      (<math>\beta</math>-Naphtol)</p> |
|             | C |    | POLYPHENOLS                     |  |
|             |   | 1) | Résorcinol                      |   |



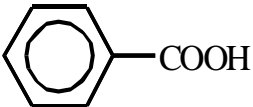
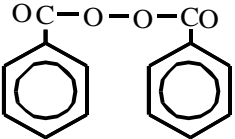
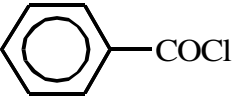
|        |   |    |  |  |   |
|--------|---|----|--|--|---|
| (2907) | C | 3) |  | Bisphénol A  |    |
| 2909   |   |    |  | <b>Ethers, éthers-alcools, éthers-phénols, éthers-alcools-phénols, peroxydes d'alcools, peroxydes d'éthers, peroxydes de cétones (de constitution chimique définie ou non), et leurs dérivés halogénés, sulfonés, nitrés ou nitrosés</b> |   |
|        | C |    |  | ETHERS-PHENOLS ET ETHERS-ALCOOLS-PHENOLS   |   |
|        |   | 1) |  | Gaïacol  |    |
|        | D |    |  | PEROXYDES D'ALCOOLS, PEROXYDES D'ETHERS ET PEROXYDES DE CETONES  |   |
|        |   |    |  | Peroxydes de cétones<br>(Peroxyde de cyclohexanone)  |  |

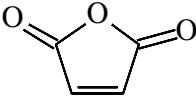
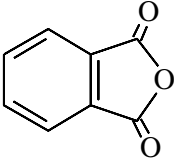
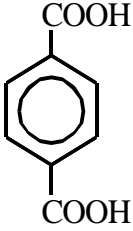
|             |    |  |  |   |
|-------------|----|--|--|---|
| (2909)      |    |  | 1,1-di(tert-butylperoxy)cyclohexane  |    |
| <b>2910</b> |    |  | <b>Epoxydes, époxy-alcools, époxy-phénols et époxy-éthers, avec trois atomes dans le cycle, et leurs dérivés halogénés, sulfonés, nitrés ou nitrosés</b> |   |
|             | 1) |  | Oxirane  |    |
| <b>2911</b> |    |  | <b>Acétals et héli-acétals, même contenant d'autres fonctions oxygénées, et leurs dérivés halogénés, sulfonés, nitrés ou nitrosés</b>                    |   |
|             | A  |  | ACETALS ET HEMI-ACETALS  |    |
| <b>2912</b> |    |  | <b>Aldéhydes, même contenant d'autres fonctions oxygénées; polymères cycliques des aldéhydes; paraformaldéhyde</b>                                       |   |
|             | A  |  | ALDEHYDES  |  |

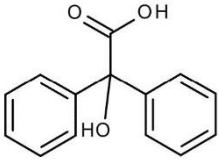
|             |   |     |    |   |   |
|-------------|---|-----|----|---|---|
| (2912)      | A | IV) | 1) | Benzaldéhyde  |    |
|             | C |     |    | ALDEHYDES-ETHERS, ALDEHYDES-PHENOLS ET ALDEHYDES CONTENANT D'AUTRES FONCTIONS OXYGENEES   |   |
|             |   | 1)  |    | Vanilline   |    |
|             | D |     |    | POLYMERES CYCLIQUES DES ALDEHYDES   |   |
|             |   | 1)  |    | Trioxane  |   |
| <b>2914</b> |   |     |    | <b>Cétones et quinones, même contenant d'autres fonctions oxygénées, et leurs dérivés halogénés, sulfonés, nitrés ou nitrosés</b> |   |
|             | A |     |    | CETONES   |  |

|        |   |     |     |                 |  |
|--------|---|-----|-----|-----------------|--|
| (2914) | A |     | 8)  | Diacétyl        |   |
|        |   |     | 9)  | Acétylacétone   |   |
|        |   |     | 10) | Acétonylacétone |   |
|        |   | II) | 1)  | Camphre         |   |
|        | E |     |     | QUINONES        |  |
|        |   | 1)  |     | Anthraquinone   |  |

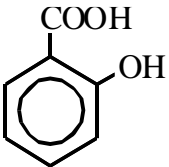
|             |   |    |   |  |
|-------------|---|----|---|--|
| (2914)      | F |    | QUINONES-ALCOOLS, QUINONES-PHENOLS, QUINONES-ALDEHYDES ET AUTRES QUINONES CONTENANT D'AUTRES FONCTIONS OXYGENÉES  |  |
|             |   | 4) | Coenzyme Q10 (ubidécarénone (DCI))  |  |
| <b>2915</b> |   |    | <b>Acides monocarboxyliques acycliques saturés et leurs anhydrides, halogénures, peroxydes et peroxyacides; leurs dérivés halogénés, sulfonés, nitrés ou nitrosés</b> |  |
|             | V | a) | Acide <i>n</i> -butyrique   | $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$ |
|             |   | C) | PEROXYDES D'ACIDES  |  |

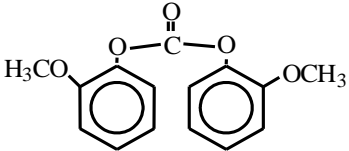
|      |   |    |    |   |   |
|------|---|----|----|---|---|
| 2916 |   |    |    | <b>Acides monocarboxyliques acycliques non saturés et acides monocarboxyliques cycliques, leurs anhydrides, halogénures, peroxydes et peroxyacides; leurs dérivés halogénés, sulfonés, nitrés ou nitrosés</b> |   |
|      | A |    |    | ACIDES MONOCARBOXYLIQUES ACYCLIQUES NON SATURÉS, LEURS SELS, ESTERS ET AUTRES DERIVES   |   |
|      |   | 1) |    | Acide acrylique   | $\text{CH}_2=\text{CHCOOH}$   |
|      | C |    |    | ACIDES MONOCARBOXYLIQUES AROMATIQUES SATURÉS, LEURS SELS, ESTERS ET AUTRES DERIVES  |   |
|      |   | 1) |    | Acide benzoïque   |    |
|      |   |    | a) | Peroxyde de benzoyle  |   |
|      |   |    | b) | Chlorure de benzoyle  |  |

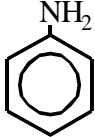
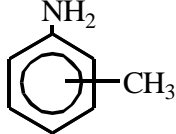
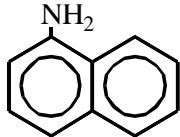
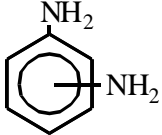
|      |   |    |  |   |
|------|---|----|--|---|
| 2917 |   |    | <b>Acides polycarboxyliques, leurs anhydrides, halogénures, peroxydes et peroxyacides; leurs dérivés halogénés, sulfonés, nitrés ou nitrosés</b> |   |
|      | A |    | ACIDES POLYCARBOXYLIQUES ACYCLIQUES ET LEURS ESTERS, SELS ET AUTRES DERIVES  |   |
|      |   | 3) | Acide azélaïque  | $\text{HOOC}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$   |
|      |   | 5) | Anhydride maléique   |    |
|      | C |    | ACIDES POLYCARBOXYLIQUES AROMATIQUES ET LEURS ESTERS, SELS ET AUTRES DERIVES   |   |
|      |   | 1) | Anhydride phtalique  |   |
|      |   | 2) | Acide téréphtalique  |  |

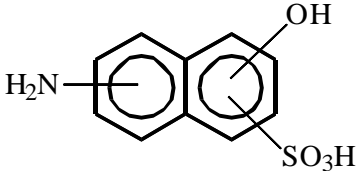
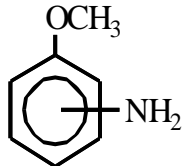
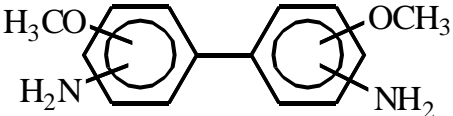
|      |   |    |  |  |   |
|------|---|----|--|--|---|
| 2918 |   |    |  | <b>Acides carboxyliques contenant des fonctions oxygénées supplémentaires et leurs anhydrides, halogénures, peroxydes et peroxyacides; leurs dérivés halogénés, sulfonés, nitrés ou nitrosés</b> |   |
|      | A |    |  | ACIDES CARBOXYLIQUES A FONCTION ALCOOL ET LEURS ESTERS, SELS ET AUTRES DERIVES   |   |
|      |   | 3) |  | Acide citrique   | $\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{COOH} \\   \\ \text{C}(\text{OH})\text{COOH} \\   \\ \text{CH}_2\text{COOH} \end{array}$ |
|      |   | 6) |  | Acide phénylglycolique   | $\begin{array}{c} \text{COOH} \\   \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\   \\ \text{C}_6\text{H}_5 \end{array}$                 |
|      |   | 8) |  | Acide 2,2-diphényl-2-hydroxyacétique (acide benzilique)  |   |

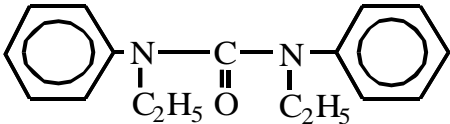


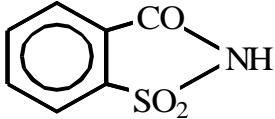
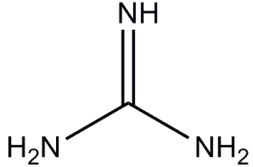
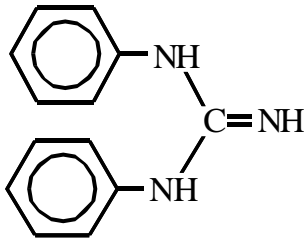
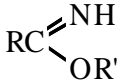
|             |    |    |   |   |
|-------------|----|----|---|---|
| (2918)      | B  |    | ACIDES CARBOXYLIQUES A FONCTION PHENOL, LEURS ESTERS, SELS ET AUTRES DERIVES  |   |
|             |    | l) | Acide salicylique   |    |
| <b>2919</b> |    |    | <b>Esters phosphoriques et leurs sels, y compris les lactophosphates; leurs dérivés halogénés, sulfonés, nitrés ou nitrosés</b>   | $\begin{array}{c} \text{OR}_1 \\   \\ \text{R}_2\text{O}-\text{P}=\text{O} \\   \\ \text{OR}_3 \end{array}$   |
|             | 3) |    | Phosphate de tributyle  | $\begin{array}{c} \text{C}_4\text{H}_9\text{O} \\ \diagdown \\ \text{C}_4\text{H}_9\text{O}-\text{P}=\text{O} \\ \diagup \\ \text{C}_4\text{H}_9\text{O} \end{array}$ |
| <b>2920</b> |    |    | <b>Esters des autres acides inorganiques des non-métaux (à l'exclusion des esters des halogénures d'hydrogène) et leurs sels; leurs dérivés halogénés, sulfonés, nitrés ou nitrosés</b> |   |
|             | A) |    | Esters thiophosphoriques  | $\begin{array}{c} \text{S} \\    \\ \text{NaS}-\text{P} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{O}-\text{C}_4\text{H}_9 \\ \text{O}-\text{C}_4\text{H}_9 \end{array}$     |
|             |    |    | O,O-dibutyl-dithiophosphate de sodium   |   |

|             |    |    |  |  |   |
|-------------|----|----|--|--|---|
| (2920)      | B) |    |  | Esters de phosphites et leurs sels                           |   |
|             |    |    |  | Phosphite de diméthyle                                       | $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3\text{O}-\text{P}-\text{OCH}_3 \\   \\ \text{H} \end{array}$  |
|             | D) |    |  | Esters nitreux et nitriques                                  |   |
|             |    |    |  | Nitrite de méthyle   | CH <sub>3</sub> ONO   |
|             |    |    |  | Nitroglycérol  | $\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{ONO}_2 \\   \\ \text{CHONO}_2 \\   \\ \text{CH}_2\text{ONO}_2 \end{array}$   |
|             | E) |    |  | Esters carboniques ou peroxocarboniques et leurs sels        |   |
|             |    | 1) |  | Carbonate de gaïacol   |    |
|             | F) |    |  | Esters et leurs sels de l'acide silicique                    |   |
|             |    |    |  | Silicate de tétraéthyle                                      | $\begin{array}{c} \text{C}_2\text{H}_5\text{O} \\ \diagup \\ \text{Si} \\ \diagdown \\ \text{C}_2\text{H}_5\text{O} \end{array} \begin{array}{c} \text{OC}_2\text{H}_5 \\ \diagdown \\ \text{OC}_2\text{H}_5 \end{array}$ |
| <b>2921</b> |    |    |  | <b>Composés à fonction amine</b>                             | $\text{R}-\text{NH}_2 \quad \text{R}-\text{NH}-\text{R} \quad \begin{array}{c} \text{R} \\ \diagdown \\ \text{N}-\text{R} \\ \diagup \\ \text{R} \end{array}$   |
|             | A  |    |  | MONOAMINES ACYCLIQUES ET LEURS DERIVES; SELS DE CES PRODUITS |   |
|             |    | 4) |  | Ethylamine   | CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -NH <sub>2</sub>   |

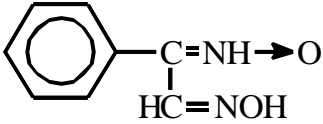
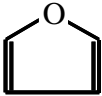
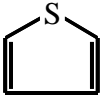
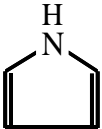
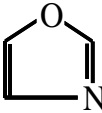
|        |   |    |   |  |
|--------|---|----|---|--|
| (2921) | B |    | POLYAMINES ACYCLIQUES ET LEURS DERIVES; SELS DE CES PRODUITS  |  |
|        |   | 2) | Hexaméthylènediamine  | $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{NH}_2$ |
|        | D |    | MONOAMINES AROMATIQUES ET LEURS DERIVES; SELS DE CES PRODUITS |  |
|        |   | 1) | Aniline   |                       |
|        |   | 2) | Toluidine(s)  |                       |
|        |   | 4) | 1-Naphtylamine  |                      |
|        | E |    | POLYAMINES AROMATIQUES ET LEURS DERIVES; SELS DE CES PRODUITS |  |
|        |   | 1) | Phénylènediamine(s)   |                     |

| 2922 |   |    | Composés aminés à fonctions oxygénées  |   |
|------|---|----|--|---|
|      | A |    | AMINO-ALCOOLS, LEURS ETHERS ET LEURS ESTERS; SELS DE CES PRODUITS                          |   |
|      |   | 1) | Monoéthanolamine   | $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$                                  |
|      | B |    | AMINO-NAPHTOLS ET AUTRES AMINO-PHENOLS, LEURS ETHERS ET LEURS ESTERS; SELS DE CES PRODUITS |   |
|      |   | 1) | Acides aminonaphtoSulfoniques  |    |
|      |   | a) | Anisidine(s)   |    |
|      |   | b) | Dianisidine(s)   |  |

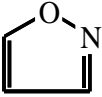
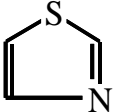
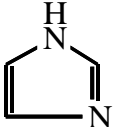
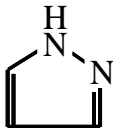
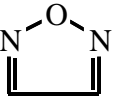
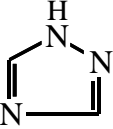
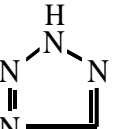
|             |    |    |     |  |   |
|-------------|----|----|-----|--|---|
| (9022)      | D  |    |     | AMINO-ACIDES ET LEURS ESTERS; SELS DE CES PRODUITS   |   |
|             |    | 1) |     | Lysine   | $\text{H}_2\text{N}(\text{CH}_2)_4\overset{\text{NH}_2}{\underset{\text{H}}{\text{C}}}-\text{COOH}$   |
| <b>2923</b> |    |    |     | <b>Sels et hydroxydes d'ammonium quaternaires; lécithines et autres phosphoaminolipides, de constitution chimique définie ou non</b> |   |
|             | 1) |    |     | Choline<br>(Hydroxyde de choline)  | $[(\text{CH}_3)_3\text{N}^+\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}]\text{OH}^-$   |
|             | 2) |    |     | Lécithine  | $\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{OCOR} \\   \\ \text{RCOO}-\text{C}-\text{H} \\   \\ \text{H}_2\text{C}-\text{O}-\text{P}(=\text{O})(\text{O}^-)-\text{O}-\text{R} \end{array}$ |
| <b>2924</b> |    |    |     | <b>Composés à fonction carboxamide; composés à fonction amide de l'acide carbonique</b>  |   |
|             | B  |    |     | AMIDES CYCLIQUES   |   |
|             |    | 1) | 2°) | Diéthylidiphénylurée   |    |

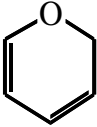
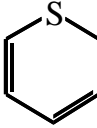
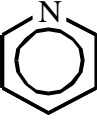
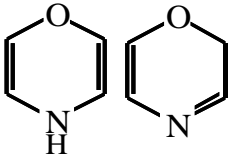
|             |    |    |    |   |   |
|-------------|----|----|----|---|---|
| <b>2925</b> |    |    |    | <b>Composés à fonction carboxyimide (y compris la saccharine et ses sels) ou à fonction imine</b> |   |
|             | A  |    |    | IMIDES  |   |
|             |    | 1) |    | Saccharine  |    |
|             | B  |    |    | IMINES  |   |
|             |    | 1) |    | guanidine ou imino-urée   |    |
|             |    | 1) | a) | Diphénylguanidine   |   |
|             |    | 3) |    | Imino-éthers  |  |
| <b>2926</b> |    |    |    | <b>Composés à fonction nitrile</b>  |   |
|             | 1) |    |    | Acrylonitrile   | $\text{CH}_2=\text{CHCN}$   |

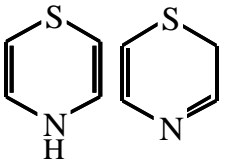

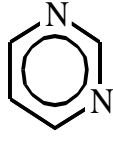
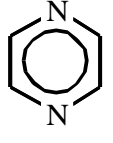
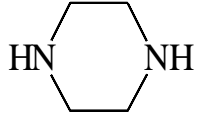
|             |     |    |    |  |                |
|-------------|-----|----|----|--|----------------|
| (2926)      | 2)  |    |    | 1-Cyanoguanidine   |                |
|             | 19) |    |    | alpha-Phenylacétoacétonitrile (APAAN)                          |                |
| <b>2927</b> |     |    |    | <b>Composés diazoïques, azoïques ou azoxyques</b>              |                |
|             | A   |    |    | COMPOSES DIAZOIQUES  |                |
|             |     | 1) | a) | Chlorure de benzènediazonium                                   |                |
|             | B   |    |    | COMPOSES AZOIQUES  | $R_1N=NR_2$    |
|             | C   |    |    | COMPOSES AZOXYQUES   | $R_1-N_2O-R_2$ |
|             |     | 1) |    | Azoxybenzène   |                |
| <b>2928</b> |     |    |    | <b>Dérivés organiques de l'hydrazine ou de l'hydroxylamine</b> |                |
|             | 1)  |    |    | Phénylhydrazine  |                |

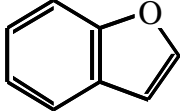
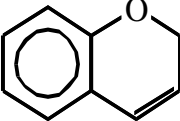
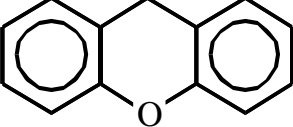
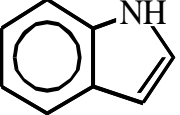
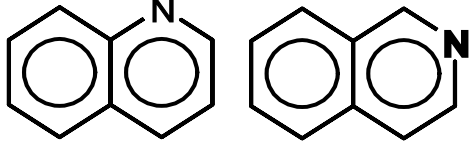
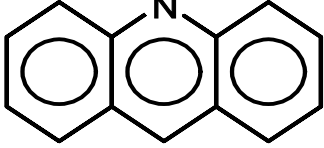
|                       |     |    |    |  |   |
|-----------------------|-----|----|----|--|---|
| (2928)                | 11) |    |    | Phénylgyoxime  |    |
| <b>2929</b>           |     |    |    | <b>Composés à autres fonctions azotées</b>   |   |
|                       | 1)  |    |    | Isocyanates  | $R-N=C=O$   |
| <b>S-Ch. X<br/>CG</b> |     |    |    | COMPOSES ORGANO-INORGANIQUE,<br>COMPOSES HETEROCYCLIQUES, ACIDES<br>NUCLEIQUES ET LEURS SELS, ET SUL-<br>FONAMIDES |   |
|                       | A   |    |    | HETEROCYCLES PENTAGONAUX   |   |
|                       |     | 1) | a) | Furanne  |    |
|                       |     |    | b) | Thiophène  |   |
|                       |     |    | c) | Pyrrrole   |  |
|                       |     | 2) | a) | Oxazole  |  |

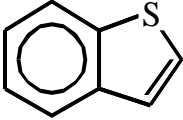
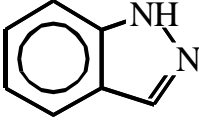
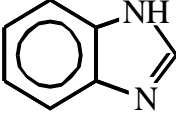
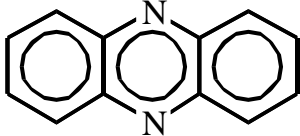
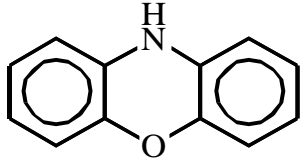
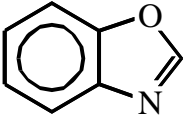


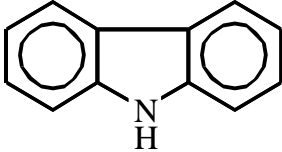
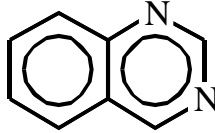
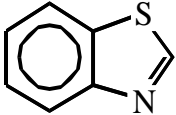
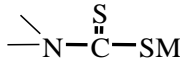
|                   |   |    |    |                               |   |
|-------------------|---|----|----|-------------------------------|---|
| (S-Ch. X)<br>(CG) | A | 2) | a) | Isoxazole                     |    |
|                   |   |    | b) | Thiazole                      |    |
|                   |   |    | c) | Imidazole                     |    |
|                   |   |    |    | Pyrazole                      |    |
|                   |   | 3) | a) | Furazanne                     |    |
|                   |   |    | b) | Triazoles<br>(1,2,4-Triazole) |  |
|                   |   |    | c) | Tétrazoles                    |  |

| (S-Ch. X)<br>(CG) | B |    |    | HETEROCYCLES HEXAGONAUX  |   |
|-------------------|---|----|----|--------------------------|---|
|                   |   | 1) | a) | Pyranne<br>(2H-Pyranne)  |  |
|                   |   |    | b) | Thiapyranne              |  |
|                   |   |    | c) | Pyridine                 |  |
|                   |   | 2) | a) | Oxazine<br>(1,4-Oxazine) |  |

|                   |   |    |    |                            |  |
|-------------------|---|----|----|----------------------------|--|
| (S-Ch. X)<br>(CG) | B | 2) | b) | Thiazine<br>(1,4-Thiazine) |   |
|                   |   |    | c) | Pyridazine                 |   |
|                   |   |    | c) | Pyrimidine                 |   |
|                   |   |    | c) | Pyrazine                   |   |
|                   |   |    | c) | Pipérazine                 |  |

| (S-Ch. X)<br>(CG) | C |    | AUTRES COMPOSES HETEROCYCLIQUES |   |
|-------------------|---|----|---------------------------------|---|
|                   |   | a) | Coumarone                       |    |
|                   |   | b) | Benzopyranne                    |    |
|                   |   | c) | Xanthène                        |    |
|                   |   | d) | Indole                          |    |
|                   |   | e) | Quinoléine et isoquinoléine     |   |
|                   |   | f) | Acridine                        |  |

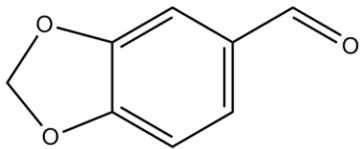
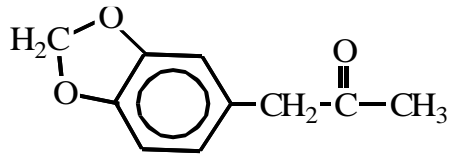
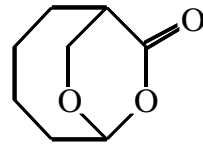
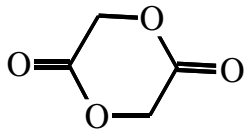
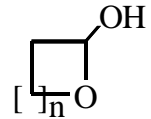
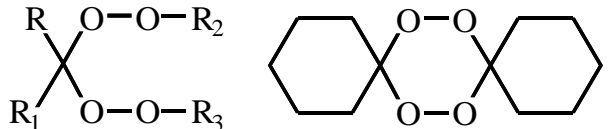
|                   |   |     |  |                               |   |
|-------------------|---|-----|--|-------------------------------|---|
| (S-Ch. X)<br>(CG) | C | g)  |  | Benzothiophène (thionaphtène) |    |
|                   |   | h)  |  | Indazole                      |    |
|                   |   | ij) |  | Benzimidazole                 |    |
|                   |   | k)  |  | Phénazine                     |    |
|                   |   | l)  |  | Phénoxazine                   |   |
|                   |   | m)  |  | Benzoxazole                   |  |

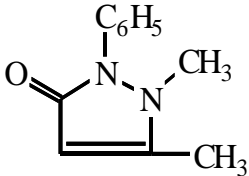
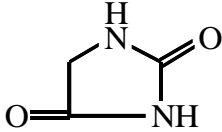
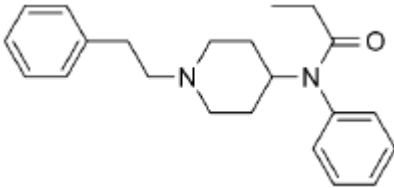
|                   |   |    |   |   |
|-------------------|---|----|---|---|
| (S-Ch. X)<br>(CG) | C | n) | Carbazole   |    |
|                   |   | o) | Quinazoline   |    |
|                   |   | p) | Benzothiazole   |    |
| <b>2930</b>       |   |    | <b>Thiocomposés organiques</b>                          | Composés avec liaisons directes C-S   |
|                   | A |    | DITHIOCARBONATES (XANTHATES, XANTHOGENATES)             | $\text{CS}(\text{OR})(\text{SR}') \quad \text{R}'=\text{Metal}$                       |
|                   |   | 1) | Ethyldithiocarbonate de sodium                          | $\text{C}_2\text{H}_5\text{O}-\text{CS}_2\text{Na}$                                   |
|                   | B |    | THIOCARBAMATES, DITHIOCARBAMATES ET THIOURAMES SULFURES |   |
|                   |   | 2) | Dithiocarbamates  |  |
|                   | C |    | THIOETHERS  | $\text{R.S.R}_1$  |
|                   |   | 1) | Méthionine  | $\text{CH}_3\text{SCH}_2\text{CH}_2\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}\text{COOH}$      |

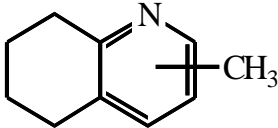
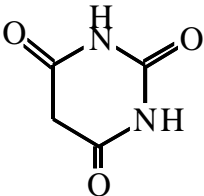
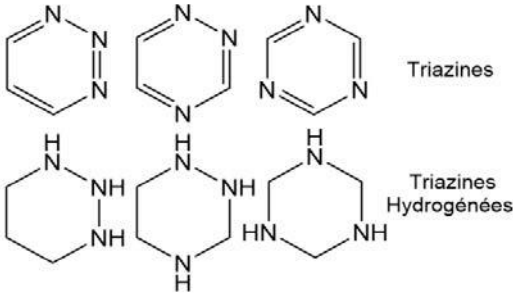
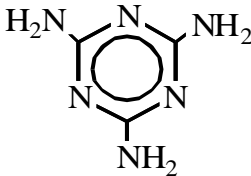
|             |    |    |  |   |
|-------------|----|----|--|---|
| (2930)      | D  |    | THIOAMIDES   |   |
|             |    | 2) | Thiocarbanilide  |   |
| <b>2931</b> |    |    | <b>Autres composés organo-inorganiques</b>   |   |
|             | 3) |    | Composés organo-phosphoriques  | Composés avec une liaison C-P   |
|             |    |    | Méthylphosphonate de diméthyle   |   |
|             | 4) |    | Composés organo-siliciques   | Composés avec liaisons directes C-Si  |
|             |    |    | Hexaméthylidisiloxane  |   |
| <b>2932</b> |    |    | <b>Composés hétérocycliques à hétéroatome(s) d'oxygène exclusivement</b>             |   |
|             | A  |    | Composés dont la structure comporte un cycle furanne (hydrogéné ou non) non condensé | (Voir la structure de furanne en regard de la page VI-2930-1 pour le Sous-Chapitre X A 1) a)) |
|             |    | 2) | 2-Furaldéhyde  |   |
|             |    | 3) | Alcool furfurylique  |   |

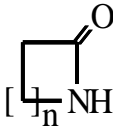
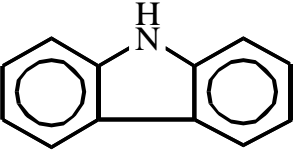
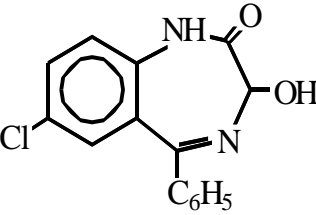
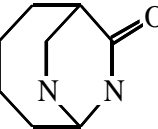
|        |   |    |  |  |
|--------|---|----|--|--|
| (2932) | A | 5) | Sucralose  |  |
|        | B |    | Lactones   |  |
|        |   | a) | Coumarine  |  |
|        |   | p) | Phénolphtaléine  |  |
|        | C |    | Autres composés hétérocycliques à hétéroatome(s) d'oxygène exclusivement |  |
|        |   | 5) | Safrole  |  |

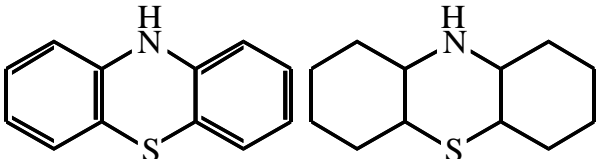
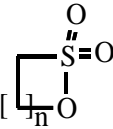
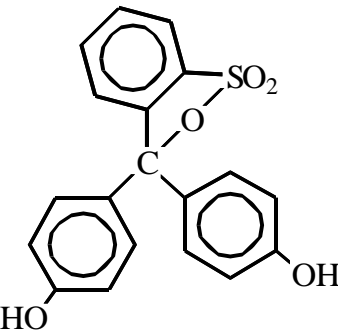
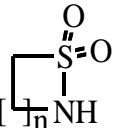


|        |   |     |  |   |
|--------|---|-----|--|---|
| (2932) | C | 8)  | Pipéronal  |    |
|        |   | 10) | 1-(1,3-Benzodioxole-5-yl)propane-2-one   |    |
|        |   |     | Exemple dans lequel la fonction ester (lactone) est comprise dans deux cycles (Notes explicatives de sous-positions) |    |
|        |   |     | Exemple de dilactone (Notes explicatives de sous-positions)  |    |
|        |   |     | Hémi-acétals internes  |   |
|        |   |     | Peroxydes de cétones (exclusion) - voir 2909   |  |

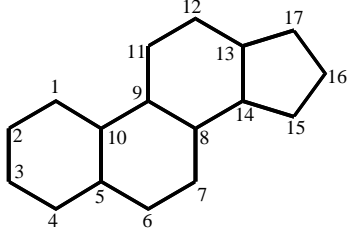
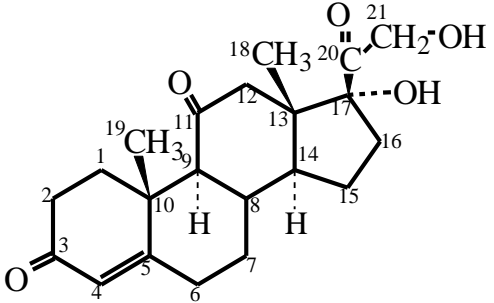
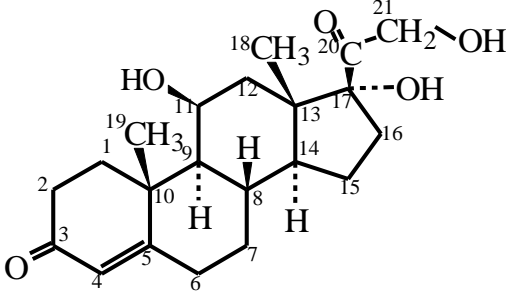
|      |   |    |  |  |
|------|---|----|--|--|
| 2933 |   |    | <b>Composés hétérocycliques à hétéroatome(s) d'azote exclusivement</b>   |  |
|      | A |    | Composés dont la structure comporte un cycle pyrazole (hydrogéné ou non) non condensé                                | (Voir la structure de pyrazole en regard de la page VI-2930-1 pour le Sous-Chapitre X A 2) c))                   |
|      |   | 1) | Phénazone  |                               |
|      | B |    | Composés dont la structure comporte un cycle imidazole (hydrogéné ou non) non condensé                               | (Voir la structure de imidazole en regard de la page VI-2930-1 pour le Sous-Chapitre X A 2) c))                  |
|      |   | 1) | Hydantoïne   |                               |
|      | C |    | Composés dont la structure comporte un cycle pyridine (hydrogéné ou non) non condensé                                | (Voir la structure de pyridine en regard de la page VI-2930-2 pour le Sous-Chapitre X B 1) c))                   |
|      |   |    | Fentanyl (DCI)   |                              |
|      | D |    | Composés comportant une structure à cycles quinoléine ou isoquinoléine (hydrogénés ou non) sans autres condensations | (Voir les structures de quinoléine ou isoquinoléine en regard de la page VI-2930-2 pour le Sous-Chapitre X C e)) |

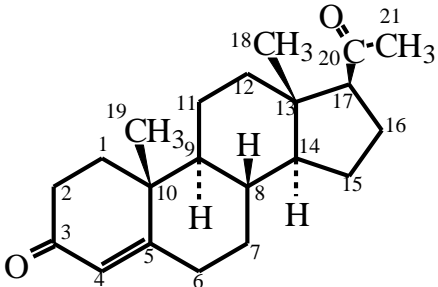
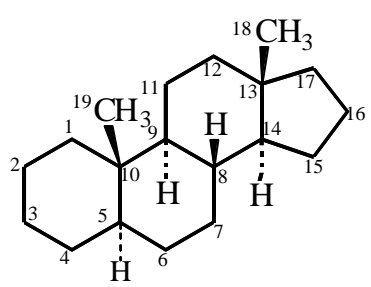
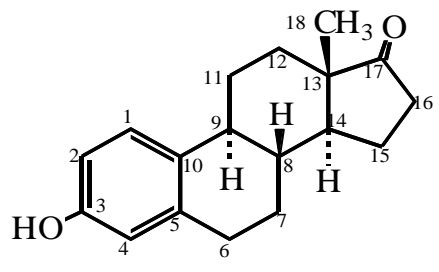
|        |   |    |  |  |
|--------|---|----|--|--|
| (2933) |   | 4) | Tétrahydrométhylquinoléine<br>(5,6,7,8-Tétrahydrométhylquinoléine)                       |               |
|        | E |    | Composés dont la structure comporte un cycle pyrimidine (hydrogéné ou non) ou pipérazine | (Voir la structure de pyrimidine en regard de la page VI-2930-2 pour le Sous-Chapitre X B 2) c)) |
|        |   | 1) | Malonylurée (acide barbiturique)   |               |
|        | F |    | Composés dont la structure comporte un cycle triazine (hydrogéné ou non) non condensé    |              |
|        |   | 1) | Mélatamine   |             |

|             |   |    |  |   |
|-------------|---|----|--|---|
| (2933)      | G |    | Lactames   |          |
|             | H |    | Autres composés hétérocycliques à hétéroatome(s) d'azote exclusivement   |   |
|             |   | 1) | Carbazole  |          |
|             |   | 2) | Acridine   | (Voir la structure de acridine en regard de la page VI-2930-2 pour le Sous-Chapitre X C f)) |
|             |   |    | Oxazépam (Notes explicatives de sous-positions)  |          |
|             |   |    | Exemple dans lequel la fonction amide (lactame) est comprise dans deux cycles (Notes explicatives de sous-positions) |        |
| <b>2934</b> |   |    | <b>Acides nucléiques et leurs sels, de constitution chimique définie ou non; autres composés hétérocycliques</b>     |   |
|             | A |    | Composés dont la structure comporte un cycle   | (Voir la structure de thiazole en regard de la page   |

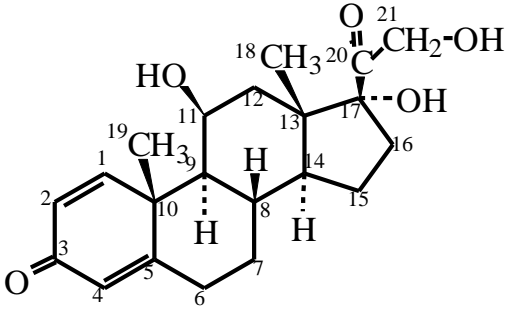
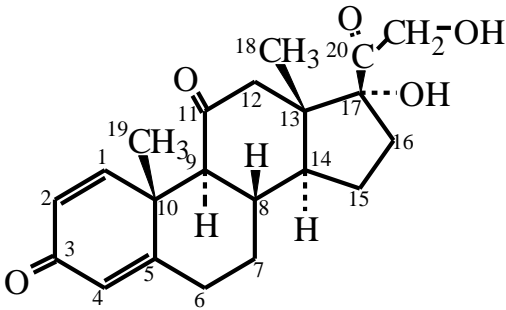
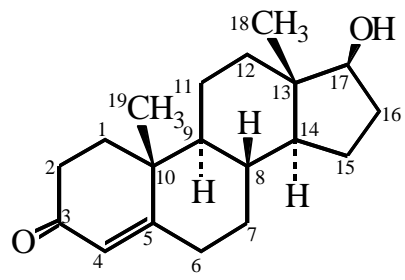
|        |   |    |  |  |
|--------|---|----|--|--|
|        |   |    | thiazole (hydrogéné ou non) non condensé   | VI-2930-1 pour le Sous-Chapitre X A 2) b))   |
| (2934) | B |    | Composés comportant une structure à cycles benzothiazole (hydrogénés ou non) sans autres condensations | (Voir la structure de benzothiazole en regard de la page VI-2930-2 pour le Sous-Chapitre X C p)) |
|        | C |    | Composés comportant une structure à cycles phénothiazine (hydrogénés ou non) sans autres condensations |               |
|        | D |    | Autres composés hétérocycliques  |  |
|        |   | 1) | Sultones   |               |
|        |   | a) | Phénolsulfonephtaléine   |              |
|        |   | 2) | Sultames   |             |

|             |    |    |  |   |  |
|-------------|----|----|--|---|--|
| (2934)      |    | 4) |  | Furazolidone (DCI)  |  |
| <b>2935</b> |    |    |  | <b>Sulfonamides</b>   |  |
|             | 1) |    |  | Perfluorooctane sulphonamide  |  |
|             | 5) |    |  | p-Aminobenzène sulfonamide  |  |
| <b>2937</b> |    |    |  | <b>Hormones, prostaglandines, thromboxanes et leucotriènes, naturels ou reproduits par synthèse; leurs dérivés et analogues structuraux, y compris les polypeptides à chaîne modifiée, utilisés principalement comme hormones</b> |  |
|             | V  |    |  | Analogues d'hormones, prostaglandines, thromboxanes et leucotriènes   |  |

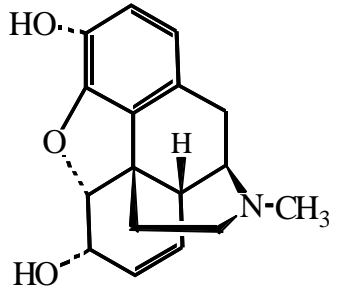
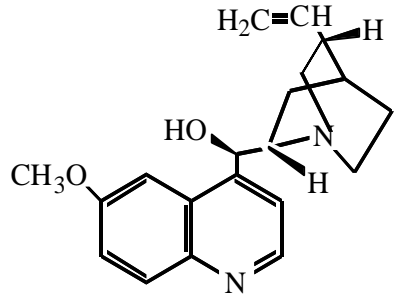
|        |   |    |  |  |  |
|--------|---|----|--|--|--|
| (2937) |   | b) |  | Gonane   |   |
|        | B |    |  | HORMONES STEROIDES, LEURS DERIVES ET ANALOGUES STRUCTURELS |  |
|        |   | 1) |  | Hormones corticostéroïdes                                  |  |
|        |   | a) |  | Cortisone (DCI)  |   |
|        |   | b) |  | Hydrocortisone (DCI)                                       |  |
|        |   | 3) |  | Oestrogènes et progestogènes                               |  |

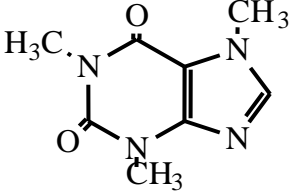
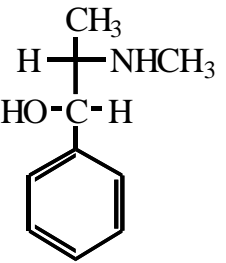
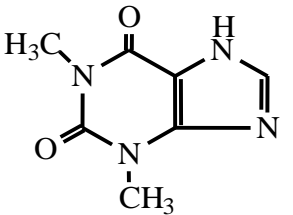
|        |       |    |                    |  |
|--------|-------|----|--------------------|--|
| (2937) |       | a) | Progestérone (DCI) |   |
|        | Liste |    | Androstane         |   |
|        |       |    | Estrone (DCI)      |  |

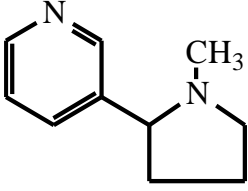
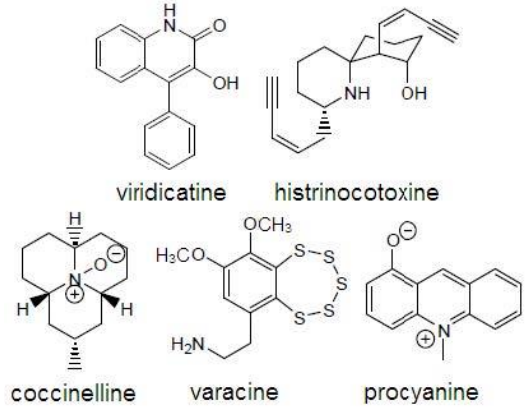


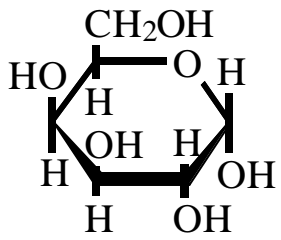
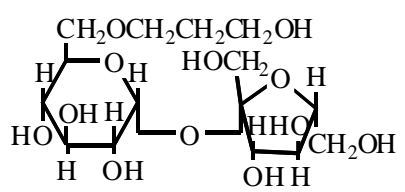
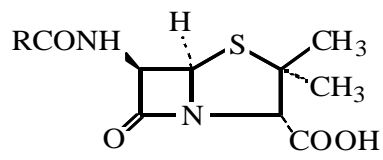
|        |       |  |                    |  |
|--------|-------|--|--------------------|--|
| (2937) |       |  | Prednisolone (DCI) |  <p>The chemical structure of Prednisolone is a steroid nucleus with a ketone group at C3, a double bond between C4 and C5, a methyl group at C10, a hydroxyl group at C11, and a side chain at C13 consisting of a methyl group at C18, a hydroxyl group at C14, and a 2-hydroxyethyl group at C20. The atoms are numbered 1 through 21.</p> |
|        | Liste |  | Prednisone (DCI)   |  <p>The chemical structure of Prednisone is a steroid nucleus with a ketone group at C3, a double bond between C4 and C5, a methyl group at C10, a ketone group at C11, and a side chain at C13 consisting of a methyl group at C18, a hydroxyl group at C14, and a 2-hydroxyethyl group at C20. The atoms are numbered 1 through 21.</p>     |
|        |       |  | Testostérone (DCI) |  <p>The chemical structure of Testosterone is a steroid nucleus with a ketone group at C3, a double bond between C4 and C5, a methyl group at C10, and a methyl group at C13. The atoms are numbered 1 through 19.</p>   |

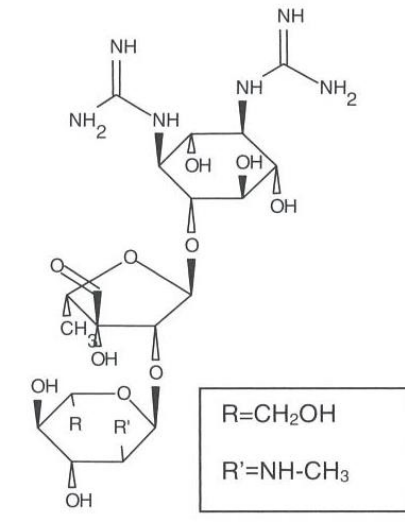
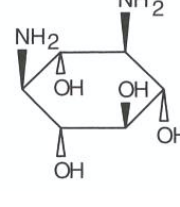
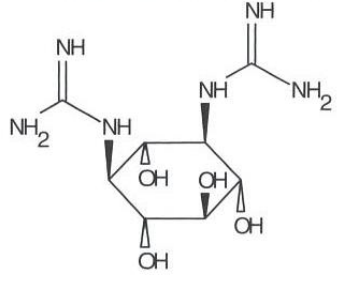
|        |       |  |  |  |
|--------|-------|--|--|--|
| (2937) |       |  | Estrane  |  |
|        | Liste |  | Pregnane   |  |
| 2938   |       |  | Hétérosides, naturels ou reproduits par synthèse, leurs sels, leurs éthers, leurs esters et autres dérivés |  |
|        | 1)    |  | Rutoside   |  |

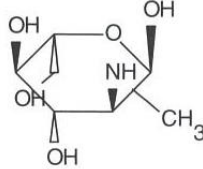
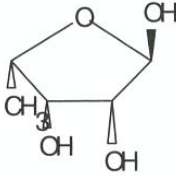
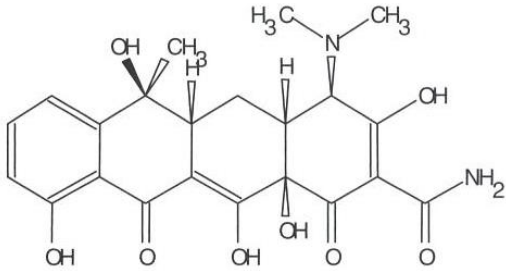
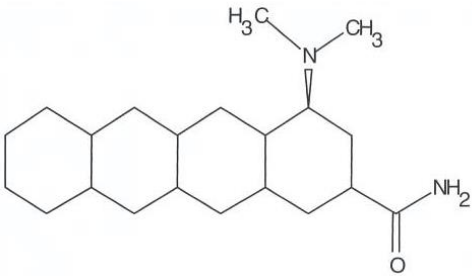
|      |   |    |  |   |
|------|---|----|--|---|
| 2939 |   |    | <b>Alcaloïdes, naturels ou reproduits par synthèse, leurs sels, leurs éthers, leurs esters et autres dérivés</b> |   |
|      | A |    | ALCALOIDES DE L'OPIUM ET LEURS DERIVES; SELS DE CES PRODUITS   |   |
|      |   | 1) | Morphine   |  <p>The image shows the chemical structure of morphine, a complex pentacyclic alkaloid. It features a morphine ring system with two hydroxyl groups (HO) at the 3 and 6 positions, and a methyl group (N-CH<sub>3</sub>) attached to the nitrogen atom.</p>  |
|      | B |    | ALCALOIDES DU QUINQUINA ET LEURS DERIVES; SELS DE CES PRODUITS   |   |
|      |   | 1) | Quinine  |  <p>The image shows the chemical structure of quinine, a complex alkaloid. It consists of a quinoline ring system with a methoxy group (CH<sub>3</sub>O) at the 8-position and a hydroxyl group (HO) at the 6-position. The quinoline ring is fused to a quinuclidine ring system, which has a vinyl group (H<sub>2</sub>C=CH) and a hydrogen atom (H) attached to the bridgehead carbon.</p> |

|        |   |    |   |  |
|--------|---|----|---|--|
| (2939) | C |    | CAFEINE ET SES SELS   |  |
|        |   |    | Caféine   |   |
|        | D |    | ALCALOIDES DE L'EPHEDRA ET LEURS DERIVES; SELS DE CES PRODUITS                                      |  |
|        |   | 1) | Ephédrine   |   |
|        | E |    | THEOPHYLLINE ET AMINOPHYLLINE (THEOPHYLLINE-ETHYLENEDIAMINE) ET LEURS DERIVES; SELS DE CES PRODUITS |  |
|        |   |    | Théophylline  |  |

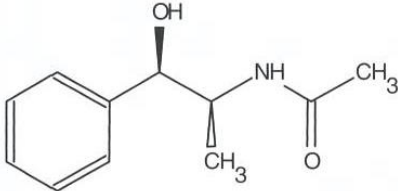
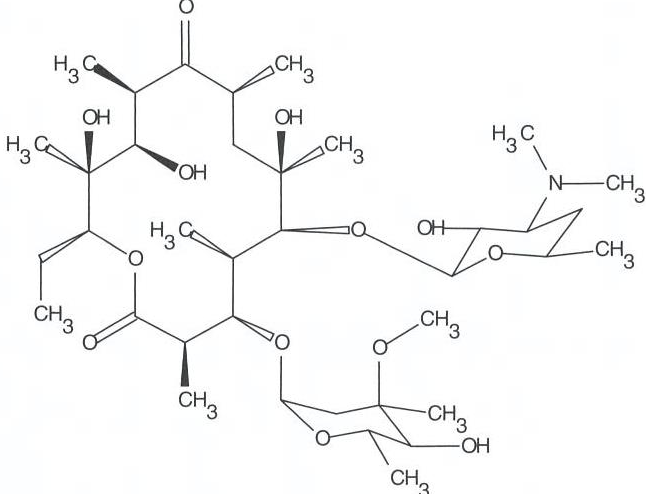
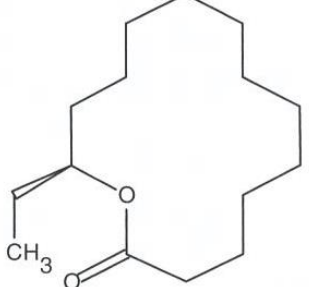
|        |   |  |  |  |
|--------|---|--|--|--|
| (2939) | G |  | NICOTINE ET SES SELS   |  |
|        |   |  | Nicotine   |   |
|        | I |  | Autres alcaloïdes d'origine autre que végétale   |  |
|        |   |  | viridicatine (alcaloïde fongique), histrionicotoxine (alcaloïde d'origine animale), coccinelline (alcaloïde d'insecte), varacine (alcaloïde marin) et procyanine (alcaloïde bactérien) |  <p>viridicatine    histrionicotoxine</p> <p>coccinelline    varacine    procyanine</p> |

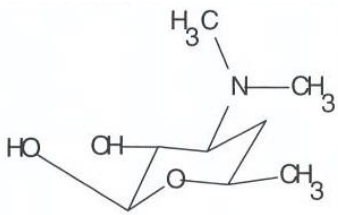
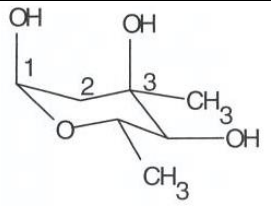
|      |    |    |  |  |
|------|----|----|--|--|
| 2940 |    |    | <b>Sucres chimiquement purs, à l'exception du saccharose, du lactose, du maltose, du glucose et du fructose (lévulose); éthers, acétals et esters de sucres et leurs sels, autres que les produits des n<sup>os</sup> 2937, 2938 et 2939</b> |  |
|      | A  |    | SUCRES CHIMIQUEMENT PURS   |  |
|      |    | 1) | Galactose  | $  \begin{array}{c}  \text{CHO} \\    \\  \text{H}\bar{\text{C}}\text{OH} \\    \\  \text{HO}\bar{\text{C}}\text{H} \\    \\  \text{HO}\bar{\text{C}}\text{H} \\    \\  \text{H}\bar{\text{C}}\text{OH} \\    \\  \text{CH}_2\text{OH}  \end{array}  $  |
|      | B  |    | ETHERS, ACETALS ET ESTERS DE SUCRES ET LEURS SELS  |  |
|      |    | 1) | Hydroxypropylsaccharose  |    |
| 2941 |    |    | <b>Antibiotiques</b>   |  |
|      | 1) |    | Pénicillines   |   |

|        |    |  |   |  |
|--------|----|--|---|--|
| (2941) | 2) |  | Streptomycine   |  <p>The structure shows the full streptomycin molecule. It consists of a streptidine ring (a bicyclic system with two fused rings, one containing a nitrogen atom) linked via a glycosidic bond to a streptamine ring (a six-membered ring with an amino group). The streptamine ring is further substituted with two guanidino groups. A legend box indicates: <math>R = \text{CH}_2\text{OH}</math> and <math>R' = \text{NH-CH}_3</math>.</p> |
|        |    |  | Streptamine (constituant du squelette de la streptomycine) (Notes explicatives de sous-positions) |  <p>The structure shows the streptamine ring, a six-membered ring with an amino group at the 2-position and hydroxyl groups at the 3, 4, and 5 positions.</p>   |
|        |    |  | Streptidine (constituant du squelette de la streptomycine) (Notes explicatives de sous-positions) |  <p>The structure shows the streptidine ring, a bicyclic system consisting of a six-membered ring fused to a five-membered ring, with a nitrogen atom in the five-membered ring. It has guanidino groups at the 2 and 4 positions and hydroxyl groups at the 3 and 5 positions.</p>   |

|        |    |  |  |  |
|--------|----|--|--|--|
| (2941) | 2) |  | Méthylglucosamine (constituant du squelette de la streptomycine) (Notes explicatives de sous-positions)  |   |
|        |    |  | 5-désoxylyxose (constituant du squelette de la streptomycine) (Notes explicatives de sous-positions)   |   |
|        | 3) |  | Tétracycline   |   |
|        |    |  | 4-diméthylamino naphtacène-2-carboxamide (entièrement hydrogénée) (constituant du squelette de la tétracycline) (Notes explicatives de sous-positions) |  |



|        |    |  |  |   |
|--------|----|--|--|---|
| (2941) | 3) |  | N-(2-hydroxy-1-méthyl-2-phénéthyl)acétamide<br>(constituant du squelette du chloramphénicol)<br>(Notes explicatives de sous-positions) |  <p>The structure shows a benzene ring attached to a chiral carbon atom. This carbon is also bonded to a hydroxyl group (OH) with a wedge bond and a methyl group (CH<sub>3</sub>) with a dash bond. The adjacent carbon is bonded to an acetamido group (NH-C(=O)-CH<sub>3</sub>) with a wedge bond and another methyl group (CH<sub>3</sub>) with a dash bond.</p> |
|        | 5) |  | Erythromycine  |  <p>The structure is a complex macrolide consisting of a 14-membered ring with a ketone group and a methyl group. It is substituted with two deoxy sugars (2,6-dimethyl-3,4-dihydroxy-5-phosphoryl-D-erythrose and 2,6-dimethyl-3,4-dihydroxy-5-phosphoryl-D-threose) and a dimethylamino sugar (2,6-dimethyl-3,4-dihydroxy-5-phosphoryl-D-xylose).</p>              |
|        |    |  | 13-éthyl-13-tridécanolide (constituant du squelette de l'érythromycine) (Notes explicatives de sous-positions)                         |  <p>The structure is a 13-membered ring lactone with an ethyl group (CH<sub>2</sub>-CH<sub>3</sub>) attached to the carbon adjacent to the carbonyl group.</p>  |

|             |    |  |  |   |
|-------------|----|--|--|---|
| (2941)      | 5) |  | Désosamine (constituant du squelette de l'érythromycine) (Notes explicatives de sous-positions)      |  |
|             |    |  | <b>Mycarose (constituant du squelette de l'érythromycine) (Notes explicatives de sous-positions)</b> |  |
| <b>2942</b> |    |  | <b>Autres composés organiques</b>  |   |
|             | 1) |  | Cétènes  | $\begin{matrix} R \\ R' \end{matrix} \text{C}=\text{C}=\text{O}$                    |
|             | 2) |  | Composés complexes de fluorure de bore avec l'éther éthylique  | $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{O}\cdot\text{BF}_3$                                  |