

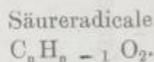
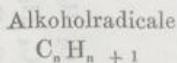
Spezieller Theil.

Erster Abschnitt.

A. Einatomige Alkohol- und ihnen correspondirende Säureradicale.

Erste Reihe.

Allgemeine Formel



I. Alkoholradicale.

(Vergl. Tabelle I, Columne 1.)

Sie gehören einer homologen Reihe an.

Die hierher gehörigen Radicale bilden eine vielgliedrige homologe Reihe, deren Verbindungen zu den beststudirten und wichtigsten der organischen Chemie zählen.

In ihrem chemischen Charakter gleichen sie dem Wasserstoff; ihre gasförmigen und in Dampf überführbaren Verbindungen zeigen dieselben Condensationsverhältnisse wie die entsprechenden Wasserstoffverbindungen, die isolirt sind sogar zum Theil wie der Wasserstoff brennbare Gase, und sie können auch den Wasserstoff Aequivalent für Aequivalent ohne Aenderung des Volumens der Verbindungen vertreten. Sie sind einatomig, d. h., sie sind einem Aequivalent Wasserstoff äquivalent, oder mit anderen Worten: sie vertreten 1 H in den Typen.

Die Alkoholradicale dieser Reihe verbinden sich mit Wasserstoff, Sauerstoff, Schwefel, Selen, Tellur, Chlor, Jod, Brom und Fluor, auch mit Metallen. Letztere Verbindungen haben zuweilen den Charakter gepaarter Radicale (metallhaltige Radicale).

Verbindungen derselben.

Jedem der Alkoholradicale entspricht ein Aether und ein Alkohol, zusammengesetzte Aether oder Ester: Verbindungen von Säuren mit den Alkoholradicalen, und Aethersäuren. Die Verbindungen mit Salzbildnern sind die Haloidäther.

Aether, Alkohole, Ester, Aethersäuren, Haloidäther.

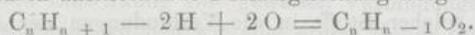
Die Verbindungen der Alkoholradicale mit Schwefel und den übrigen Elementen der Schwefelgruppe verhalten sich den Sulfüren der Metalle analog. Die Schwefelverbindungen bilden so wie einige Schwefelmetalle Sulphydrate, die sogenannten Mercaptane.

Sulfüre und Mercaptane.

Durch den Einfluss oxydirender Agentien gehen die Alkohole unter Verlust von 2 Aeq. Wasserstoff in Aldehyde über, und diese verwandeln sich durch Aufnahme von 2 Aeq. Sauerstoff in eigenthümliche Säuren.

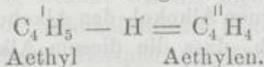
Aldehyde und eigenthümliche Säuren.

Der Uebergang der Alkoholradicale in die correspondirenden Säureradicale wird durch nachstehende Formelgleichung ausgedrückt:



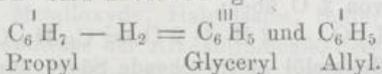
Durch Verlust von 1 Aeq. Wasserstoff gehen die Alkoholradicale unserer Reihe in dem ölbildenden Gase entsprechende polymere Kohlenwasserstoffe, die selbst zweiatomige Radicale sind, über.

Durch Verlust von 1 Aeq. H gehen sie in zweiatomige,



durch Verlust von 2 Aeq. H in ein- oder dreiatomige neue Radicale über.

Durch Verlust von 2 Aeq. Wasserstoff verwandeln sie sich in Radicale, die bald ein- bald dreiatomig sind.



Ihr Wasserstoff kann durch Chlor, Brom etc. substituirt werden, und sie können den Wasserstoff im Ammoniak ersetzen.

Der Wasserstoff in den Alkoholradicalen kann durch Chlor und andere Salzbildner zum Theil oder ganz substituirt werden.

Anderseits haben diese Radicale eine merkwürdige Beziehung zum Ammoniak. Der Wasserstoff im Ammoniak ist nämlich Aequivalent für Aequivalent durch Alkoholradicale vertretbar. Durch eine derartige Substitution des Wasserstoffs im Ammoniak entstehen die sogenannten Ammoniakbasen oder Amine.

Einige der Alkoholradicale sind isolirt.

Einige von den Alkoholradicalen sind isolirt dargestellt, und dann bei gewöhnlicher Temperatur entweder gasförmig, oder sehr flüchtige Flüssigkeiten, welche ebenso wie der freie Wasserstoff, dessen Analoga sie sind, unter gewöhnlichen Bedingungen keine ausgesprochenen Affinitäten zeigen, wohl aber unter Mitwirkung von Licht, Wärme und Elektricität.

Allgemeine Betrachtungen über die Beziehungen der Alkoholradicale.

Die Alkoholradicale, ihre Verbindungen, ihre Derivate und Substitutionsproducte stehen in mehr oder minder inniger Beziehung zu den Fetten, den ätherischen Oelen, den Alkaloiden, den Kohlehydra-

ten, und selbst zu den Albuminaten, sie gehören sowohl in theoretisch-chemischer als auch in physiologischer Hinsicht zu den wichtigsten Stoffen der organischen Chemie.

Da sie alle homologen Reihen angehören, so ist auch der Platz für jene Verbindungen und Derivate, die noch nicht entdeckt und dargestellt sind, schon im Voraus genau bestimmt, und ihre Existenz im Wege der Induction erschlossen. Da die physikalischen Eigenschaften der Glieder homologer Reihen je nach der Stellung der Glieder gewisse Gesetzmässigkeiten zeigen (vergl. Siedepunktsregelmässigkeiten), so können wir sogar die Eigenschaften solcher noch gar nicht entdeckter Verbindungen im Voraus bestimmen.

Von dem Momente an, wo ein Körper als Alkohol, als Aether, oder überhaupt als die Verbindung eines Alkoholradicals erkannt ist, ergibt sich von selbst eine grosse Reihe von Stoffen, die aus diesem Körper erhalten werden müssen, und da unter diesen Verbindungen nicht selten solche sind, die man schon dargestellt hat, oder die durch den Lebensprocess der Thiere und Pflanzen erzeugt werden, deren Beziehungen zu Alkoholradicalen aber man bis dahin nicht kannte, so erhält man durch die Einreihung solcher Stoffe in die Verbindungen der Alkoholradicale oft merkwürdige Anschlüsse. So kannte man vorher die Baldriansäure als einen Bestandtheil der Baldrianwurzel, und als Zersetzungsproduct der Fette durch oxydierende Agentien. Als man aber das gereinigte Kartoffelfuselöl als einen Alkohol, den Alkohol des Amyls, $C_{10}H_{12}O_2$, erkannt hatte, ergab sich, dass die diesem Alkohol von obiger Formel entsprechende Säure keine andere wie die Baldriansäure sein könne. Alkohole gehen in die ihnen correspondirenden Säuren durch Verlust von 2 H und Aufnahme von 2 O über:



Die dem Kartoffelfuselöl entsprechende Säure muss daher die Formel $C_{10}H_{10}O_4$ haben. Dies ist aber die Zusammensetzung des Valerian- oder Baldriansäurehydrats. Sind diese Voraussetzungen richtig, so muss man durch Behandlung des Kartoffelfuselöls mit oxydierenden Agentien Baldriansäure erhalten, was denn in der That auch der Fall ist. So hat ein näheres Studium des ätherischen Oels einer auf New-Jersey wachsenden Pflanze, der *Gaultheria procumbens*, ergeben, dass man es als eine Verbindung eines Alkoholradicals, des Methyls mit Salicylsäure, betrachten könne. Wirklich zerfällt das Gaultheriaöl durch Behandlung mit Kali in Methylalkohol und salicylsaures Kali, und durch Destillation von Methylalkohol, Salicylsäure und Schwefelsäure lässt sich Gaultheriaöl künstlich darstellen.

Beziehungen zu den Fetten.

Mit den Fetten stehen die Verbindungen der Alkoholradicale insofern in naher Beziehung, als einerseits die eigenthümlichen Säuren, welche den Alkoholen correspondiren, zum Theil wirkliche Bestandtheile der Fette sind, zum Theil aber sich aus letzteren durch Oxydationsvorgänge bilden, und als andererseits der chemische Typus der neutralen Fette

selbst wieder, wie weiter unten erörtert werden wird, der der zusammengesetzten Aether ist.

Von denjenigen Stoffen, die man unter dem Namen der ätherischen Oele zusammenzufassen pflegt, sind einige als Aldehyde, andere als zusammengesetzte Aether erkannt worden, und dadurch der Nachweis geliefert, dass wengleich die Verbindungen der Alkoholradicale zum grossen Theile Kunstproducte sind, sie doch auch durch den Lebensprocess erzeugt werden können.

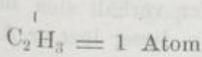
Die Beziehung der Alkoholradicale zu den Kohlehydraten ist eine genetische, insofern aus den Kohlehydraten zunächst durch Gährungsvorgänge und trockne Destillation Alkohole, Aldehyde und andere hierher gehörige Verbindungen erzeugt werden. Doch ist es wohl möglich, dass die Kohlehydrate selbst zu freilich mehratomigen Alkoholen zählen. Auch zu den Albuminaten stehen die Alkoholradicale vorzugsweise in genetischer Beziehung, indem unter deren Oxydationsproducten Aldehyde und Aldehydsäuren nachgewiesen sind.

Von der Beziehung der Alkoholradicale zum Ammoniak war bereits die Rede. Durch Einwirkung von gewissen Verbindungen der Alkoholradicale auf Ammoniak können wir eine grosse Menge organischer Basen oder Alkaloide künstlich darstellen, und es ist sehr wahrscheinlich, dass auch die natürlich vorkommenden Alkaloide zu den Alkoholradicalen in einer ähnlichen Beziehung stehen, wie die sogenannten Ammoniakbasen.

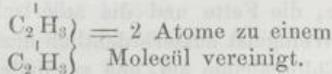
Die Verbindungen der Alkoholradicale bieten nicht nur das genauest erforschte und vollständigste Beispiel der Homologie dar, sondern sie enthalten auch Repräsentanten aller Arten chemischer Verbindungen: Säuren, Basen, indifferente Stoffe, Verbindungen vom Charakter des Wasserstoffs, der Metalloxyde, Haloidsalze, Sulfüre, der Salze u. s. w. Das erste Glied der Reihe der Alkoholradicale, deren allgemeine Formel C_nH_{n+1} ist, ist das Methyl C₂H₃, jedes nächstfolgende Glied enthält je zwei CH mehr. Ziehen wir vom Methyl C₂H₃ C₂H₂ ab, so bleibt H, der typische Repräsentant aller dieser Radicale.

M e t h y l.

Symb. Me.



in Verbindungen



freies Methyl

Das isolirte Methyl ist ein farb- und geruchloses, in Wasser sehr wenig lösliches Gas von 1,036 specif. Gewicht, welches auch bei $-15^{\circ}C$. noch nicht condensirt wird. Es ist brennbar, und brennt angezündet mit bläulicher, wenig leuchtender Flamme, ähnlich dem Grubengas.

In Alkohol ist das Methylgas auch nur wenig löslich, concentrirte

zu den
ätheri-
schen
Oelen.

zu den
Kohle-
hydraten.

zu den
Albumi-
naten.

zu den
Alkaloi-
den.

Eigen-
schaften.

106 Einatomige Alkohol- und ihnen correspondirende Säureradicale.

Schwefelsäure, rauchende Salpetersäure und Kalilauge wirken darauf nicht ein. Es verbindet sich auch nicht direct mit Sauerstoff, Schwefel, Jod, und im Dunkeln auch nicht mit Chlor. Im Lichte dagegen vereinigen sich gleiche Volumina Chlorgas und Methylgas ohne Volumensverminderung zu Chlorwasserstoffsäure und einem anderen noch nicht genau studirten Gase.

Darstellung. Ein Atom Methyl entspricht 2 Volumina, ein Molekül 4 Volumina. Man erhält das Methyl, wenn man Jodmethyl mit metallischem Zink in einer zugeschmolzenen Glasröhre längere Zeit einer Temperatur von 150° C. aussetzt. Es bildet sich dabei Jodzink, Zinkmethyl und freies Methyl, welches in dem zugeschmolzenen Rohr durch seinen eigenen Druck verdichtet wird. Beim Oeffnen des Rohrs wird es gasförmig, und kann über Quecksilber aufgefangen werden. Das Methyl bildet sich ausserdem bei der Zersetzung von Cyanäthyl durch Kalium, und bei der Einwirkung galvanischer Ströme auf eine concentrirte Lösung von essigsaurem Kali.

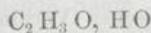
Verbindungen des Methyls.

Die wichtigeren der Verbindungen des Methyls sind nachstehende:

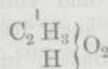
Methylalkohol.

Syn. Methyloxydhydrat, Holzgeist, Holzalkohol.

Nach der Radicaltheorie:



Nach der Typentheorie:



Eigenschaften. Der vollkommen gereinigte Methylalkohol stellt eine farblose, bewegliche Flüssigkeit dar von 0,807 specif. Gew. von eigenthümlichem geistigem Geruch, und brennendem Geschmack. Er siedet bei 65° C. und destillirt ohne Zersetzung über. Der Methylalkohol oder Holzgeist ist brennbar, und brennt mit derselben wenig leuchtenden Flamme, welche den Weingeist charakterisirt. Mit Wasser, Weingeist und Aether mischt er sich in allen Verhältnissen, und wirkt so wie der Weingeist innerlich genommen, im concentrirtesten Zustand als Gift, und verdünnt berauschend. Der Methylalkohol löst etwas Schwefel und Phosphor auf, ferner viele Harze, die Fette und die ätherischen Oele, er verhält sich überhaupt dem Weingeist ausserordentlich analog, so wie dieser löst er Aetzbaryt und Chlorecalcium auf, und verbindet sich damit.

Der Methylalkohol ist ein wahrer Alkohol, und besitzt alle einem solchen zukommende chemische Charaktere. Durch Behandlung mit Säuren geht er in Methyläther über, unter der Einwirkung oxydirender Agentien verliert er zunächst 2 Aeq. H und nimmt 2 Aeq. O auf, und geht dadurch in Ameisensäure über.

Das Aldehyd des Methylalkohols ist noch nicht dargestellt.

In Berührung mit Platinmohr verwandeln sich seine Dämpfe sehr rasch in Ameisensäure unter bemerkbarer Wärmeentwicklung.

Concentrirte Schwefelsäure mit Holzgeist gemischt veranlasst zunächst die Bildung von Methylschwefelsäure, die beim Erhitzen allmählig in Methoxyd, Schwefelsäure-Methyläther, schwefligsaures und kohlen-saures Gas zerfällt.

Durch die Einwirkung der Salzbildner auf Holzgeist entstehen man-nigfache Zersetzungsproducte, bei der Destillation von Holzgeist mit Chlorkalk bildet sich Chloroform (s. d.).

Gemische von Holzgeist mit Wasser besitzen ein höheres specifisches Gewicht, wie reiner Methylalkohol. Da die specifischen Gewichte sol-cher Mischungen in bestimmten Verhältnissen gekannt sind, so kann man nach vorhandenen Tabellen den Gehalt derartiger Mischungen an Me-thylalkohol leicht finden. Da der Holzgeist mancherlei Anwendung fin-det, und namentlich in England vielfach statt des Weingeistes benutzt wird, so geben wir nachstehend eine solche Tabelle.

Tabelle über die specifischen Gewichte von Gemischen aus Holzgeist und Wasser bei + 9° C.

Specif. Gew.	Procente Methylalkohol	Specif. Gew.	Procente Methylalkohol
0,8070	100	0,9429	40
0,8371	90	0,9576	30
0,8619	80	0,9709	20
0,8873	70	0,9751	10
0,9072	60	0,9857	5
0,9232	50		

Tabelle über den Gehalt von Mischun-gen von Methyl-alkohol und Was-ser.

Das Aequivalent des Methylalkohols entspricht 4 Volumina. Die Dampfdichte desselben wurde = 1,120 gefunden.

2 Aeq. Kohlenstoff 2 Vol. 1,6600
 4 „ Wasserstoff 8 „ 0,5536
 2 „ Sauerstoff 2 „ 2,2112

$$\frac{1 \text{ Aeq. Methylalkohol } 4 \text{ Vol. } 4,4248}{4} = 1,1062$$

Volumen-verhält-nisse.

Der Methylalkohol ist in dem bei der trocknen Destillation des Holzes gewonnenen Holzessig enthalten, jedoch in sehr geringer Menge, kaum mehr wie ein Procent. Um daraus rohen Holzgeist zu gewinnen, wird der Holzessig, der Essigsäure, Aceton, brenzliche Oele und mehrere

Darstel-lung.

andere Stoffe neben Methylalkohol enthält, mit Kalk neutralisirt und destillirt. Das Destillat: der käufliche Holzgeist, wird mit geschmolzenem Chlorcalcium zusammengebracht, welches sich mit dem Methylalkohol verbindet; bei der Destillation im Wasserbade gehen die übrigen Stoffe über, während obige Verbindung in der Retorte zurückbleibt. Man setzt Wasser zu und destillirt abermals, wobei nun mit dem Wasser Methylalkohol übergeht, den man durch mehrmalige Destillation über Aetzkalk wasserfrei erhält.

Man erhält ferner reinen Methylalkohol durch Destillation von Oxalsäure-Methyläther mit Kalihydrat, oder von Gaultheriaöl (Methyl-Salicylsäure) mit Kali; er bildet sich ausserdem in reichlicher Menge, wenn man vorzugsweise aus Cellulose bestehende Substanzen mit der gleichen Menge Kalihydrat und etwas Wasser allmählig bis zum Siedepunkt des Quecksilbers erhitzt.

Auf synthetischem Wege erhält man Methylalkohol durch längeres Erhitzen von Chlormethyl mit Kalilauge bis auf 100° C. Das Erhitzen muss aber mehrere Tage lang fortgesetzt werden.



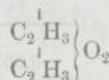
Methyläther.

Syn. Methyloxyd.

Nach der Radicaltheorie:



Nach der Typentheorie:



Eigen-
schaften.

Farbloses, ätherartig riechendes Gas von 1,617 specif. Gew. und bei — 16° C. noch nicht verdichtbar. Es ist entzündlich, und brennt mit wenig leuchtender, blassblauer Flamme. Gegen Pflanzenfarben ist es vollkommen neutral, und in Wasser ist es sehr löslich. Wasser absorbirt davon bei + 18° C. sein 37faches Volumen. In Weingeist ist es noch viel löslicher wie in Wasser. Trocken mit Chlorgas gemengt, explodirt es mit grosser Heftigkeit. Mit wasserfreier Schwefelsäure verbindet sich der Methyläther direct, in Schwefelsäurehydrat ist er in reichlicher Menge löslich.

Darstel-
lung.

Nach der Formel $\text{C}_2\text{H}_3\text{O}$ entspräche er 2 Vol., nach der Formel $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_2$ 4 Vol.

Man erhält das Methyloxyd durch Erhitzen von Holzgeist mit 4 Thln. concentrirter Schwefelsäure; man destillirt das Gemenge, und leitet die Dämpfe durch Kalilauge, welche schweflige Säure und andere Stoffe zurückhält.

Zusammengesetzte Aether und Aethersäuren des Methyls.

Die hierher gehörigen Verbindungen sind sehr zahlreich, und von ihrem allgemeinen Charakter gilt das, was bereits im allgemeinen Theile S. 78, 79 über zusammengesetzte Aether und Aethersäuren angegeben wurde.

Wir werden hier nur die wichtigeren und zwar nur diejenigen mit anorganischen Säuren beschreiben, die mit organischen Säuren aber bei den betreffenden Säuren abhandeln.

Einbasische Säuren geben mit 1 Aeq. Methyl, zweibasische mit 2 Aeq. Methyl, und dreibasische mit 3 Aeq. Methyl neutrale Methyläther.

Die wichtigeren Bildungsweisen der neutralen zusammengesetzten Aether überhaupt und jener des Methyls sind folgende:

1. Destillation der betreffenden Säure mit dem Alkohol mit oder ohne Zusatz von Schwefelsäure,
2. Erhitzen eines Salzes der Säure mit anorganischer Basis mit Schwefelsäure und dem Alkohol, wobei ein schwefelsaures Salz und ein zusammengesetzter Aether entsteht,
3. Destillation einer Aethersäure mit dem Salze der betreffenden Säure,
4. Sättigen des Alkohols mit chlorwasserstoffsäurem Gase und nachherige Destillation mit der gewünschten Sauerstoffsäure, auch wohl durch Vermischen der Säure mit concentrirter Salzsäure und dem Alkohol,
5. Erhitzen des einfachen Aethers mit der Säure, oder des Alkohols mit der Säure in zugeschmolzenen Glasröhren,
6. Erhitzen der Jodverbindung des Alkoholradicals mit dem trocknen Silberoxydsalz der Säure.

Bildungsweisen der zusammengesetzten Aether.

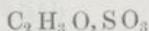
Die Aethersäuren im Allgemeinen und jene des Methyls erhält man meist durch Mischen der concentrirten Säure und längeres Stehenlassen oder Erwärmen. Die Flüssigkeit wird dann mit Kalk, Baryt oder Bleioxyd gesättigt, wodurch die überschüssige Säure entfernt wird, die mit diesen Basen unlösliche Niederschläge giebt, während die Aethersäure damit lösliche Salze liefert. Die die Aethersäure enthaltende Lösung wird abfiltrirt und durch vorsichtigen Zusatz von Schwefelsäure die Basis abgeschieden.

der Aethersäuren.

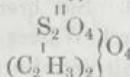
Schwefelsäure-Methyläther.

Syn. Schwefelsaures Methyloxyd.

Nach der Radicaltheorie:



Nach der Typentheorie:



Farblose, ölige, knoblauchartig riechende Flüssigkeit von 1,324 spec. Gew., bei 188° C. siedend. Durch kaltes Wasser langsam, durch

Schwefelsäure-Methyläther.

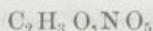
110 Einatomige Alkohol- und ihnen correspondirende Säureradicale. kochendes sehr rasch in Methylalkohol und Methylschwefelsäure sich umsetzend.

Man erhält diesen Aether durch Destillation von 1 Thl. Holzgeist mit 8 — 10 Thln. Schwefelsäure, Waschen des öligen Destillats mit Wasser, Trocknen über Chlorcalcium und wiederholte Rectification über gepulverten Aetzbaryt.

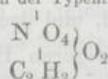
Salpetersäure-Methyläther.

Syn. Salpetersaures Methyloxyd.

Nach der Radicaltheorie:



Nach der Typentheorie:



Salpeter-
säure-
Methyl-
äther.

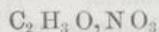
Farblose, schwach ätherartig riechende Flüssigkeit von 1,182 spec. Gew. und bei 66° C. siedend. Brennt angezündet mit gelber Flamme, der Dampf derselben detonirt bis auf 180° C. erhitzt. In Wasser wenig löslich.

Wird erhalten durch Vermischen von 1 Thl. Salpeter mit 1/2 Thl. Methylalkohol und 1 Thl. Schwefelsäure, wobei sich die Masse so erhitzt, dass der Aether von selbst überdestillirt.

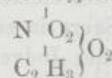
Salpetrigsäure-Methyläther.

Syn. Salpetrigsaures Methyloxyd.

Nach der Radicaltheorie:



Nach der Typentheorie:



Salpetrig-
säure-
Methyl-
äther.

Bei — 12° C. siedende Flüssigkeit, bei gewöhnlicher Temperatur ein angenehm riechendes Gas.

Entsteht beim Einleiten von salpetriger Säure in Methylalkohol, so wie auch bei der Zersetzung des Brucins (s. d.) mit Salpetersäure.

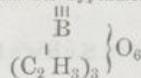
Borsäure-Methyläther.

Syn. Borsaures Methyloxyd.

Nach der Radicaltheorie:



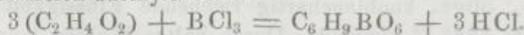
Nach der Typentheorie:



Borsäure-
Methyl-
äther.

Farblose, penetrant riechende, leicht bewegliche Flüssigkeit, bei 72° C. siedend. Sie brennt mit grüner Flamme, Borsäuredämpfe austossend. Durch Wasser wird sie zersetzt.

Man erhält den Borsäuremethyläther durch Einwirkung von Chlorbor auf wasserfreien Methylalkohol:



Aethersäuren des Methyls.

Nachstehende verdienen hier zunächst Erwähnung:

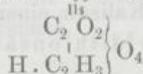
Methyl-Kohlensäure

Syn. Saures kohlensaures Methoxyd.

Nach der Radicaltheorie:



Nach der Typentheorie:



Ist nur in Verbindung mit Baryt, als Barytsalz bekannt. Dasselbe stellt perlmutterglänzende Schuppen dar, welche durch Wasser leicht in Methylalkohol und doppelt kohlensauren Baryt zersetzt werden.

Man erhält den methylkohlensauren Baryt, indem man in eine Auflösung von Baryt in Methylalkohol trocknes Kohlensäuregas einleitet.

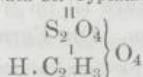
Methyl-Schwefelsäure.

Syn. Saures schwefelsaures Methoxyd.

Nach der Radicaltheorie:



Nach der Typentheorie:



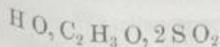
Sehr stark saure Flüssigkeit, bei vorsichtigem Verdunsten in farblosen Prismen krystallisierend, die sich in Wasser leicht lösen. Mit Basen bildet sie leicht krystallisirt zu erhaltende Salze. Das Kalk-, Baryt- und Bleisalz sind in Wasser leicht löslich.

Man stellt die Methylschwefelsäure dar, indem man 1 Thl. Holzgeist mit Schwefelsäurehydrat vermischt, mit Wasser verdünnt und die saure Flüssigkeit mit kohlensaurem Baryt sättigt. Man filtrirt und dampft ab, wobei sich der methylschwefelsaure Baryt in Krystallen ausscheidet. Löst man dieses Salz in Wasser, fällt den Baryt durch vorsichtigen Zusatz von Schwefelsäure aus und verdunstet im luftleeren Raume, so erhält man die Methyl-Schwefelsäure.

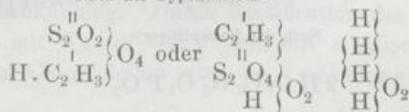
Methyldithionsäure.

Syn. Methyl-schweflige Säure, saures schwefligsaures Methoxyd. Methylunter-schwefelsäure. Methyldithionsäure.

Nach der Radicaltheorie:



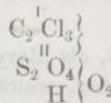
Nach der Typentheorie:



(n. Kekulé) Typus.

Stark saure, ölige Flüssigkeit, welche bis auf 130° C. erhitzt werden kann, ohne sich zu zersetzen. Bildet mit Basen neutrale lösliche Salze.

Man erhält diese Aethersäure durch Behandlung von Methylbisulfür mit Salpetersäure. Man gewinnt sie endlich aus rein anorganischen Stoffen, was ein hohes theoretisches Interesse gewährt. Bringt man nämlich Schwefelkohlenstoff mit feuchtem Chlorgas zusammen, so bildet sich allmählich ein krystallinischer Körper, der, mit verdünntem Kali behandelt, das Kalisalz einer Säure gibt, die keine andere ist, als die Trichlormethyl-dithionsäure:



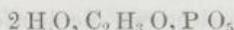
aus dieser kann durch Zink unter Mitwirkung des galvanischen Stroms allmählich sämtliches Chlor entfernt, und wieder durch Wasserstoff ersetzt werden. Hierbei entsteht zuerst Dichlormethyl-, dann Chlor-methyl-dithionsäure.

Monomethylphosphorsäure.

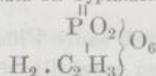
Mono-
methyl-
phosphor-
säure.

Diese Säure ist im freien Zustande nicht bekannt, sondern nur in einigen Salzen. Die Formel der freien Säure wäre:

Nach der Radicaltheorie:



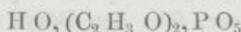
Nach der Typentheorie:



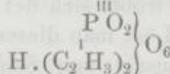
Das Kalksalz krystallisirt mit 4 Aeq. Wasser in glänzenden Blättchen, das Barytsalz ebenso.

Bimethylphosphorsäure.

Nach der Radicaltheorie:



Nach der Typentheorie:



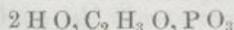
Bimethyl-
phosphor-
säure.

Sehr saurer Syrup, beim Erhitzen in Methylalkohol und Phosphorsäure zerfallend. Die Salze sind meist leicht löslich in Wasser.

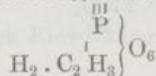
Man erhält beide Säuren durch Einwirkung von Phosphoroxychlorid auf Methylalkohol.

Methyl-phosphorige Säure.

Nach der Radicaltheorie:



Nach der Typentheorie:



Methyl-
phospho-
rige Säure.

Fadenziehender, sehr saurer Syrup, beim Erhitzen in Holzgeist und

phosphorige Säure zerfallend. Ihre Salze sind sämmtlich amorph, sehr leicht löslich in Wasser.

Die methyl-phosphorige Säure bildet sich bei der Einwirkung von Phosphorchlorür, PCl_3 , auf Methylalkohol.

Eine sehr interessante Aethersäure des Methyls: Methylsalicylsäure, ist das in der Parfümerie angewandte höchst fein und lieblich riechende Gaultheriaöl, *Winter-green-oil*, wir werden seine nähere Beschreibung aber erst dann geben, wenn wir die Verbindungen des uns jetzt noch unbekanntem Radicals Salicyl besprechen.

Haloidäther des Methyls.

Chlormethyl.

Nach der Radicaltheorie:



Nach der Typentheorie:



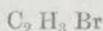
Farbloses Gas, bei $-18^\circ C.$ noch nicht verdichtbar, ätherartig riechend und mit grünesäumter Flamme brennend. In Wasser wenig löslich. Durch längere Einwirkung von Chlor geht es unter Substitution des Wasserstoffs in verschiedene gechlorte Producte über (s. unten).

Chlor-
methyl.

Man erhält das Chlormethyl durch Erhitzen von 1 Thl. Holzgeist mit 2 Thln. Kochsalz und 3 Thln. Schwefelsäure. Das sich entwickelnde Gas wird über Wasser aufgefangen. Von Weingeist wird es in reichlicher Menge gelöst.

Brommethyl.

Nach der Radicaltheorie:



Nach der Typentheorie:



Farblose Flüssigkeit von durchdringend ätherischem Geruch, 1,664 specif. Gew. und $13^\circ C.$ Siedepunkt. Etwas in Wasser, leicht in Weingeist löslich.

Brom-
methyl.

Man erhält diese Verbindung, wenn man bei einer Temperatur von $+5^\circ C.$ und bei Abschluss des Sonnenlichtes 50 Thle. Brom in 200 Thln. Holzgeist auflöst, und darauf 7 Thle. trocknen Phosphors allmählich in kleinen Stücken einträgt. Man lässt die Temperatur um einige Grade steigen, und destillirt bei guter Abkühlung. Durch Rectification des Destillats, Waschen des Rectificats mit Wasser von 0° und mit alkalischem Wasser, endlich Rectification über Chlorcalcium wird die Verbindung rein erhalten.

Jodmethyl.

Nach der Radicaltheorie:

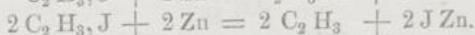


Nach der Typentheorie:



Jodmethyl.

Neutrales, farbloses, mit Wasser nicht mischbares Liquidum von 2,199 specif. Gew. und 43,8° C. Siedepunkt. Das Jodmethyl besitzt einen stechend-ätherischen Geruch, lässt sich schwierig entzünden und verbrennt unter Entwicklung violetter Joddämpfe. In Wasser ist es wenig, in Weingeist leicht löslich. Beim Erhitzen mit metallischem Zink in einer zugeschmolzenen Glasröhre zerlegt es sich in Methyl und Zinkmethyl:



Die Darstellung des Jodmethyls entspricht der des Brommethyls. In eine Lösung von 8 Thln. Jod in 12 — 15 Thln. wasserhaltigem Methylalkohol trägt man allmählich Phosphor in kleinen Stücken ein, wobei sich das Jodmethyl als eine untere Schicht abscheidet. Man destillirt mit Wasser und setzt zu dem Destillate so lange Jod, als noch Entfärbung eintritt, reinigt das Jodmethyl durch Waschen mit Wasser und Rectification über Chlorcalcium.

Fluormethyl.

Nach der Radicaltheorie:



Nach der Typentheorie:

Fluor-
methyl.

Farbloses, leicht entzündliches Gas von 1,186 specif. Gew. und angenehm ätherischem Geruche. Mit einem brennenden Körper berührt brennt es mit bläulicher Flamme unter Entwicklung von Fluorwasserstoff. In Wasser leicht löslich. Greift Glas nicht an.

Das Fluormethyl erhält man durch Destillation eines Gemenges von Schwefelsäure, Fluorkalium und Holzgeist.

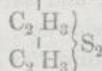
Schwefelverbindungen des Methyls.

Methylsulfür.

Nach der Radicaltheorie:



Nach der Typentheorie:

Methyl-
sulfür.

Sehr dünne, bewegliche, sehr unangenehm riechende Flüssigkeit von 0,845 specif. Gew. und 41° C. Siedepunkt. Wird durch Chlor in einen chlor- und schwefelhaltigen Körper verwandelt. Man erhält diese Verbindung, indem man in eine Auflösung von Einfach-Schwefelkalium in

Methylalkoholchloromethylgas bis zur Sättigung einleitet, und dann unter starker Abkühlung unter fortwährendem Zuleiten des Gases destillirt.

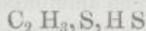
Die Typentheorie verdoppelt die Formel des Methylsulfürs, aus demselben Grunde aus dem sie die Formel des Methyläthers und der Aether überhaupt verdoppelt, um nämlich das Aequivalent auf 4 Vol. zu beziehen. Die Formel C₂H₃S entspricht nämlich 2 Vol., die Formel C₄H₆S₂ dagegen 4 Vol.

Auch ein Methylbi- und Methyltrisulfür: C₂H₃S₂ und C₂H₃S₃, sind dargestellt. Sie verhalten sich im Allgemeinen dem Methylsulfür ähnlich.

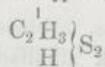
Methyl-Mercaptan

Syn. Methylsulhydrat.

Nach der Radicaltheorie:



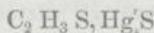
Nach der Typentheorie:



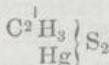
Farblose Flüssigkeit von durchdringend widrigem Geruch, leichter als Wasser und bei 21° C. siedend. In Wasser nur wenig löslich. Mit Quecksilberoxyd verbindet es sich sogleich zu Schwefelmethyl-Quecksilbersulfid, oder Methylmercaptid.

Methylmercaptan.

Methylmercaptid.



oder



und zwar nach der Formelgleichung:



Das Methylmercaptid krystallisirt aus Weingeist in glänzend weissen Blättern.

Das Methylmercaptan wird dargestellt, indem man 1 Thl. einer Lösung von methylschwefelsaurem Kalk mit 1 Thl. einer Lösung von Kaliumsulfhydrat destillirt, das Destillat mit Kalilauge wäscht und über Chlorcalcium rectificirt.

Den Vorgang versinnlicht typisch die Gleichung:



Methyl und Wasserstoff.

Methylwasserstoff.

Syn. Sumpfgas, Grubengas.

Nach der Radicaltheorie:



Nach der Typentheorie:



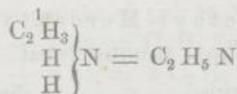
Diese Verbindung wurde bereits im I. Theile dieses Werkes S. 297 beschrieben.

Methylwasserstoff.

Ammoniakbasen des Methyls.

Das Radical Methyl vermag den Wasserstoff des Ammoniaks Aequivalent für Aequivalent zu vertreten. Die durch diese Substitution entstandenen Verbindungen: die Methylamine, sind Salzbasen von dem Charakter des Ammoniaks. Sie werden im Allgemeinen erzeugt bei der Einwirkung der Haloidverbindungen des Methyls auf Ammoniak, oder bereits theilweise substituirt Ammoniake.

Methylamin.



Methylamin.

Das Methylamin ist das löslichste aller bekannten Gase.

Coërcibles, farbloses Gas von durchdringend ammoniakalischem Geruch und stark alkalischer Reaction. Bis unter 0° abgekühlt, zu einer Flüssigkeit condensirbar, brennbar, von 1,08 specif. Gew. Das Methylamin ist das löslichste aller bekannten Gase; Wasser absorbirt davon mehr als sein 1000faches Volumen. Die Lösung riecht wie das Gas, schmeckt caustisch, reagirt stark alkalisch und neutralisirt Säuren vollständig. Mit Salzsäuregas gibt das Methylamingas dicke, weisse Nebel, ganz so wie Ammoniak, und vereinigt sich damit zu salzsaurem Methylamin. Kalium, in dem Gase erhitzt, verwandelt sich in Cyankalium unter Abscheidung von Wasserstoff.

Hierdurch, durch seine Brennbarkeit und durch seine Zersetzung in Cyanwasserstoffsäure, Methylwasserstoff, Wasserstoff und Cyanammonium beim Durchleiten durch ein glühendes Porzellanrohr unterscheidet sich das Methylamin vom Ammoniak.

Das Methylamin ist wie das Ammoniak eine sehr starke Salzbase, die mit Säuren Salze von dem Typus der Ammoniaksalze bildet. Gegen eine grosse Anzahl von Metalloxyden verhält sich die wässrige Lösung des Methylamins wie Ammoniak.

Salze des Methylamins.

Die Salze des Methylamins sind leicht löslich, zum Theil sogar zerfliesslich. Alle sind flüchtig.

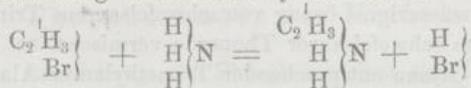
Mit einer concentrirten Auflösung von Platinchlorid geben Methylaminsalze einen orangegelben krystallinischen Niederschlag von Methylamin-Platinchlorid: $\text{C}_2\text{H}_5\text{N}, \text{HCl} \cdot \text{PtCl}_2$, das in heissem Wasser löslich, in Alkohol aber unlöslich ist. Auch ein Methylamin-Goldchlorid kann dargestellt werden. Mit Platinchlorür gibt das Methylamin ähnliche Platinbasen, wie das Ammoniak selbst.

Das chlorwasserstoffsäure Methylamin: $\text{C}_2\text{H}_5\text{N}, \text{HCl}$, krystallisirt in zerfliesslichen, grossen, farblosen Blättern, die in absolutem Alkohol löslich sind (Unterschied von Chlorammonium). Das schwefelsäure und salpetersäure Salz sind ebenfalls in Wasser leicht löslich und krystallisirbar.

Kali entwickelt aus den Methylaminsalzen Methylamin.

Methylamin bildet sich bei mannichfachen Zersetzungs Vorgängen, so bei der Einwirkung von siedender Kalilösung, oder schmelzendem Kalihydrat auf cyansaures oder cyanursaures Methyloxyd, ferner von Natronkalk und von Salpetersäure auf Caffein, Morphin, Codein, Opianin. Es wird erzeugt durch Behandlung von Brommethyl mit Ammoniak:

Bildung
und Dar-
stellung.

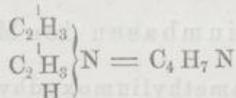


eine Reaction, welche für die Bildung aller dieser sogenannten Ammoniakbasen der Alkoholradicale typisch ist.

Methylamin findet sich unter den Producten der trocknen Destillation der Knochen, des essigsauen Kalks, und soll auch im Steinkohlentheer enthalten sein. Bei der Einwirkung von Salmiak auf Methylalkohol bei $300^{\circ}C$. erhält man Chlormethylamin.

Bei der Darstellung des Methylamins leitet man das auf die eine oder andere Weise entwickelte Methylamin (am besten durch Kochen von cyansaurem Methyloxyd mit Kali) bei guter Abkühlung in eine Wasser enthaltende Vorlage, sättigt mit Salzsäure, dampft zur Trockne ab, nimmt den Rückstand mit absolutem Alkohol auf und bringt zur Krystallisation. Das erhaltene salzsaure Methylamin wird gut getrocknet, mit dem doppelten Gewichte Aetzkalk gemengt und erhitzt. Das übergelende Gas wird über Quecksilber aufgefangen.

Dimethylamin.

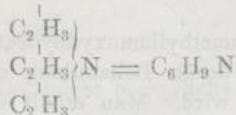


Das Dimethylamin ist dem Methylamin sehr ähnlich. Es ist ebenfalls bei gewöhnlicher Temperatur gasförmig, zwischen -10° bis $-15^{\circ}C$. siedend, brennbar, und besitzt einen äusserst starken ammoniakalischen Geruch.

Dimethyl-
amin.

Das salzsaure Salz ist ebenfalls zerfliesslich, das Dimethylaminplatinchlorid gelb und in Wasser schwer löslich. Man erhält das Dimethylamin durch Einwirkung von Kalk auf saures schwefligsaures Aldehyd-Ammoniak, oder durch Erhitzen der letzteren Verbindung für sich in einer zugeschmolzenen Röhre auf 150° bis $160^{\circ}C$.

Trimethylamin.

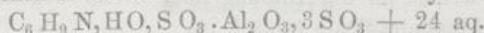


Trimethylamin.

Farbloses, nach Häringlake riechendes, in Wasser leicht lösliches Gas von stark alkalischer Reaction. Die wässrige Lösung schmeckt bitterlich, bläut geröthetes Lackmus und besitzt den Geruch des Gases. Das Trimethylamin bildet mit Säuren leicht lösliche Salze. Das salzsaure Trimethylamin ist zerfliesslich, löslich in Alkohol und gibt mit Platinchlorid gelbes Trimethylaminplatinchlorid.

Trimethylamin-Alaun.

Wird eine wässrige Lösung von schwefelsaurem Trimethylamin mit einer Lösung von schwefelsaurer Thonerde vermischt, so bildet sich ein dem Ammoniak-Alaun entsprechender Trimethylamin-Alaun in grossen, dem gewöhnlichen Alaun ähnlichen octaëdrischen Krystallen:



Vorkommen.

Das Trimethylamin findet sich in grosser Menge in der sogenannten Häringlake, und wurde ausserdem im Kraute von *Chenopodium vulvaria*, den Blüthen von *Crataegus oxyacantha*, in *Secale cornutum*, im Knochenöl, Steinkohlentheeröl, im Spiritus alter anatomischer Präparate, im Menschenharn und im Kalbsblute nachgewiesen. Auch unter den Destillationsproducten des Guano, im Saft der Runkelrübenblätter und in gefaulter Hefe hat man es nachgewiesen. Aus der Lake gesalzener Häringe gewinnt man das Trimethylamin, indem man dieselbe mit Aetzkali der Destillation unterwirft, das mit Salzsäure neutralisirte Destillat im Wasserbade abdampft, den Rückstand mit Weingeist von 90 Proc. behandelt, der viel Salmiak ungelöst lässt, den weingeistigen Auszug verdampft und mit Aetzkali in einer Retorte erhitzt. Das übergehende Trimethylamin lässt man von Wasser absorbiren. — Künstlich bildet es sich bei der Einwirkung von Jodmethyl auf Dimethylamin.

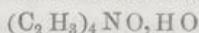
Darstellung.

Ammoniumbasen des Methyls.

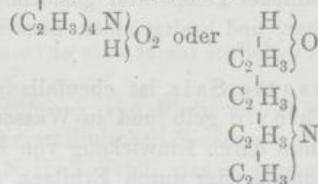
Tetramethylumoxyhydrat.

Syn. Tetramethylammoniumoxyhydrat.

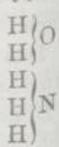
Nach der Radicaltheorie:



Nach der Typentheorie:



Typus



Tetramethylumoxyhydrat.

Das Tetramethylumoxyhydrat ist eine zerfliessliche, weisse, stark alkalische Krystallmasse, welche an der Luft begierig Wasser und Kohlensäure anzieht und erhitzt sich zersetzt. Das alkalische Destillat enthält Trimethylamin.

Tetramethylumjodür.

Man erhält das Tetramethylumoxyhydrat aus dem Tetramethylumjodür: $C_8 C_{12} N J$, durch Behandlung desselben mit Silberoxyd, wobei Jodsilber gebildet wird. Man erhält das Tetramethylumjodür

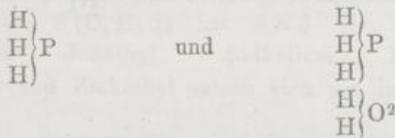
indem man Ammoniak auf überschüssiges Jodmethyl einwirken lässt. Es bildet in Wasser schwer, in Alkohol und Aether kaum lösliche Kristalle. — Das Tetramethylumchlorür gibt mit Platinchlorid prächtig orangerothe Octaëder von Tetramethylum - Platinchlorid: $C_8H_{12}NCl, PtCl$. — Auch das salpetersaure Salz ist dargestellt.

Phosphorbasen des Methyls.

Durch die Einwirkung von Phosphorcalcium auf Chlormethyl, und ebenso durch die Einwirkung von Phosphorchlorür auf Zinkmethyl bilden sich im hohen Grade interessante flüchtige phosphorhaltige Körper, die die schlagendsten Analogien mit den Ammoniak- und Ammoniumbasen darbieten, und sich, ebenso wie letztere vom Typus Ammoniak und Ammoniak-Wasser, vom Typus Phosphorwasserstoff und Phosphorwasserstoff-Wasser durch Substitution des Wasserstoffs durch Methyl ableiten. Die Existenz dieser Verbindungen ist gerade deshalb so wichtig, weil dadurch der Parallelismus der Verbindungen des Phosphors und des Stickstoffes in einer früher nicht geahnten Weise beleuchtet wird.

Allgemeine Betrachtungen über die Phosphorbasen.

Sowie wir demnach unter Ammoniakbasen basische Verbindungen von dem Charakter des Ammoniaks verstehen, die aus dem Ammoniak durch Substitution von H durch Alkoholradicale entstehen, und unter Ammoniumbasen Ammoniumoxydhydrat, in dem der Wasserstoff durch Alkoholradicale vertreten ist, so verstehen wir unter Phosphorbasen Körper von basischen, dem Ammoniak ähnlichen Eigenschaften, die sich aus den Typen:



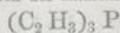
Phosphorwasserstoff Phosphorwasserstoff-Wasser

in ganz analoger Weise durch Substitution des Wasserstoffs durch Alkoholradicale ableiten.

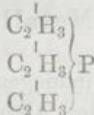
Diese Phosphorbasen sind im Allgemeinen flüchtige Oele von scharf ausgesprochenem eigenthümlichen Geruch und stark basischem Charakter, die in ihrem chemischen Verhalten und in ihren Verbindungen die vollkommenste Analogie mit den Ammoniak- und Ammoniumbasen zeigen.

Trimethylphosphin.

Nach der Radicaltheorie:



Nach der Typentheorie:



Farblose, durchsichtige, leicht bewegliche Flüssigkeit, das Licht stark

Trimethylphosphin.

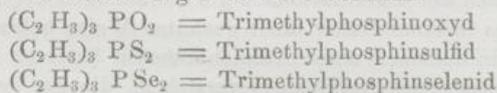
120 Einatomige Alkohol- und ihnen correspondirende Säureradiale.

brechend, von penetrantem Geruch, in Wasser unlöslich und darauf schwimmend. Ihr Siedepunkt liegt zwischen 40° bis 42° C. An der Luft raucht sie und entzündet sich leicht. Bei der Destillation des Trimethylphosphins bekleiden sich die Wände der Retorte mit Krystallen, welche aus Trimethylphosphinoxyd bestehen.

Obwohl ohne alkalische Reaction ist das Trimethylphosphin in seinem Verhalten zu Säuren doch als eine starke Base charakterisirt. Mit Säuren verbindet es sich unter starker Wärmeentwicklung zu krystallisirbaren Salzen. Das chlorwasserstoffsäure Trimethylphosphin gibt mit Platinchlorid eine orange gelbe Doppelverbindung von Trimethylphosphin-Platinchlorid: $C_6H_9P.HCl.PtCl_2$.

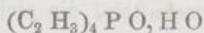
Man erhält das Trimethylphosphin durch Behandlung von Phosphorchlorür mit Zinkmethyl, wobei Chlorzink und Trimethylphosphin entstehen, die, wie es scheint, eine Doppelverbindung eingehen. Aus dieser wird das Trimethylphosphin durch Kali ausgetrieben.

Das Trimethylphosphin verbindet sich mit Sauerstoff, mit Schwefel und Selen zu Verbindungen von den Formeln:

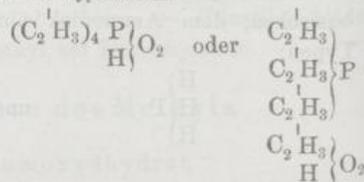


Phosphomethylumoxydhydrat.

Nach der Radicaltheorie:

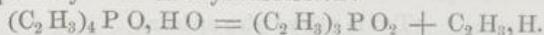


Nach der Typentheorie:



Sehr stark caustische, zerfließliche Masse von dem Charakter der Kalilauge. Verbindet sich mit Säuren, mit Platin- und Goldchlorid. Das Phosphomethylumjodür erhält man auf dieselbe Weise wie die entsprechende Methylverbindung durch Einwirkung von Jodmethyl auf Trimethylphosphin. Aus der Jodverbindung erhält man durch Silberoxyd das Oxydhydrat.

Das Phosphomethylumoxyd zersetzt sich beim Erhitzen in Trimethylphosphinoxyd und Methylwasserstoff:



Metallverbindungen des Methyls.

Die Verbindungen des Methyls mit Metallen sind wie die Metallverbindungen der Alkoholradiale überhaupt sehr merkwürdig. Einige davon sind nämlich selbst gepaarte Radiale und verbinden sich mit

Allgemeines über die Metallverbindungen der Alkoholradiale.

Sauerstoff, Schwefel, Chlor, Brom, Jod u. s. w. Die Oxyde dieser gepaarten metallhaltigen Radicale sind zuweilen starke Basen, den Metalloxyden in allen Verhältnissen entsprechend, höhere Oxyde aber sind zuweilen Säuren.

Die Verbindungen der Alkoholradicale mit Arsen und Antimon zeigen zum Theil denselben Charakter und dasselbe Verhalten wie die Ammoniak-, Ammonium- und Phosphorbasen, und es reiht sich demnach Arsen und Antimon auch in dieser, so wie in manchen anderen schon früher erkannten Beziehungen dem Stickstoff und Phosphor an, so dass N, P, As, Sb in der That eine natürliche Gruppe — in ihren Verbindungen und ihrer „Atomigkeit“, man verzeihe den barbarischen Ausdruck, mehr oder weniger vollständigen Parallelismus zeigender — Elemente bilden, die für die Entwicklung der organischen Chemie in hohem Grade wichtig geworden sind. Diesen Elementen in vielen Beziehungen ähnlich verhält sich auch das Zinn.

Die Verbindungen der Alkoholradicale mit einigen anderen Metallen dagegen, so namentlich mit Zink, stellen keine gepaarten Radicale dar, sondern sind Verbindungen im gewöhnlichen Sinne des Wortes.

Die Bildungsweisen der Metallverbindungen der Alkoholradicale sind sehr mannigfache.

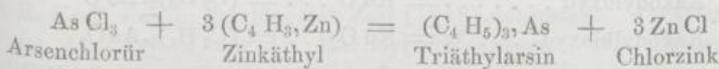
Der allgemeinste Weg zur Darstellung der gepaarten metallhaltigen Radicale ist der, auf die Jodverbindungen der Alkoholradicale Legirungen der betreffenden Metalle mit Kalium oder Natrium, oder die Chlorüre der betreffenden Metalle auf die Zinkverbindung der Alkoholradicale einwirken zu lassen.

So gibt Antimonkalium und Jodäthyl Triäthylstibin und Jodkalium:



Antimonkalium Jodäthyl Jodkalium Triäthylstibin

Arsenchlorür und Zinkäthyl setzen sich um in Triäthylarsin und Chlorzink:



Arsenchlorür Zinkäthyl Triäthylarsin Chlorzink

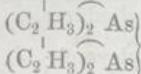
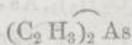
Methyl und Arsen.

Arsenbimethyl.

Syn. Kakodyl, Methylarseniür.

Nach der Radicaltheorie:

Nach der Typentheorie:



Dieser von Robert Bunsen entdeckte Körper verhält sich wie ein Radical, und war das erste Beispiel eines metallhaltigen Alkoholradicals. Es verbindet sich mit O, S, Cl, Br etc. ganz nach Art der Metalle. Der

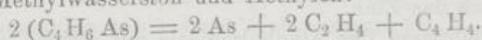
Arsenbimethyl.

122 Einatomige Alkohol- und ihnen correspondirende Säureradiale.

Namen Kakodyl von *κακός* und *ὕλη* hat es wegen seines furchtbar stinkenden Geruchs und seiner giftigen Eigenschaften erhalten.

Das Kakodyl findet sich in der unter dem Namen Cadet's rauchende Flüssigkeit oder Alkarsin schon seit nahezu 100 Jahren bekannten Flüssigkeit, welche bei trockner Destillation von essigsäuren Alkalien mit arseniger Säure erhalten wird.

Das reine Arsenbimethyl oder Kakodyl ist eine wasserhelle, höchst ekelhaft riechende Flüssigkeit, welche bei 170° C. siedet. Bei - 5° C. wird sie fest, und bildet quadratische glänzende Prismen. An der Luft raucht sie und entzündet sich von selbst unter Verbreitung dicker weisser Dämpfe. Auch in Chlorgas entzündet sich das Kakodyl. Es ist schwerer als Wasser und darin wenig löslich, in Alkohol und Aether aber ist es leicht löslich. In hoher Temperatur zerfällt es in metallisches Arsen, Methylwasserstoff und Aethylen:

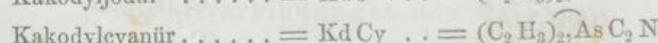
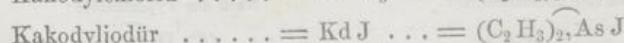
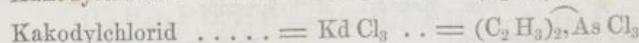
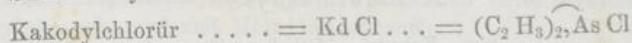
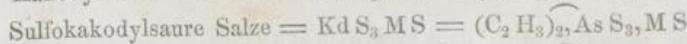
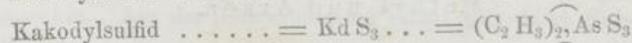
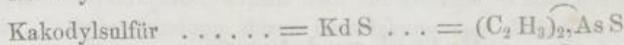
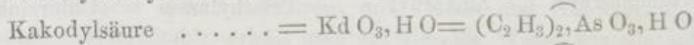
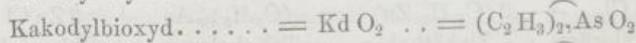
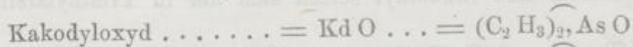
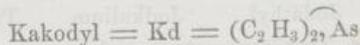


Darstellung.

Das Arsenbimethyl erhält man durch längeres Erhitzen des Kakodylchlorürs mit Zinkspähnen in einer Atmosphäre von Kohlensäure. Das sich dabei bildende Chlorzink wird durch Kochen mit Wasser aus der erstarrten Masse ausgezogen und das sich dabei abscheidende Kakodyl über Aetzkalk getrocknet, in einer Kohlensäure-Atmosphäre destillirt und durch Rectification gereinigt.

Das Kakodyl hat sehr starke Affinitäten und geht zahlreiche Verbindungen ein. Man hat ihm das Symbol Kd gegeben, was insofern nicht unzweckmässig ist, als dadurch die Formeln seiner Verbindungen einfacher und übersichtlicher werden. Nachstehende Tabelle gibt eine Uebersicht der wichtigeren bisher dargestellten Kakodylverbindungen.

Schema der Kakodylverbindungen.



Eigenschaften der wichtigeren Kakodylverbindungen.

Kakodyloxyd bildet sich durch Oxydation des Kakodyls bei langsamem Luftzutritt, durch Reduction der Kakodylsäure mittelst phosphoriger Säure, und bei der Destillation arseniger Säure mit essigsäurem

Kali (Alkarsin). Es ist eine höchst giftige, stinkende, schwere, mit Wasser nicht mischbare Flüssigkeit, die an der Luft von selbst unter Entwicklung starker Dämpfe verbrennt, bei $150^\circ C$. siedet, bei $-23^\circ C$. krystallinisch erstarrt. Verbindet sich mit Säuren und mit Basen.

Kakodylsäure erhält man am besten durch Oxydation von unter Wasser befindlichem Kakodyloxyd mit Quecksilberoxyd, welches letzteres dabei zu Metall reducirt wird. Die Kakodylsäure krystallisirt in grossen, farblosen Prismen, schmeckt und reagirt sauer, und ist geruchlos. Sie ist nicht giftig, in Wasser und Alkohol löslich. Verbindet sich mit Basen zu wohlcharakterisirten Salzen.

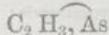
Kakodylsulfür und Kakodylsulfid sind höchst widrig riechende Verbindungen, von denen die erste eine in Wasser unlösliche Flüssigkeit darstellt, während die zweite krystallisirbar ist. Sie bilden sich unmittelbar durch Zusammenbringen von Kakodyl und Schwefel.

Die Sulfokakodylsäure ist nur in ihren Salzen bekannt, die man durch Zersetzung gewisser kakodylsaurer Salze mit Schwefelwasserstoff erhält.

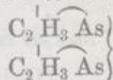
Kakodylchlorür ist eine farblose Flüssigkeit von durchdringend reizendem Geruch. Kakodylchlorid bildet lange, farblose Krystalle, sich sehr leicht von selbst zersetzend. Aehnlich verhalten sich die Brom- und Jodverbindungen.

Arsenmonomethyl.

Nach der Radicaltheorie:



Nach der Typentheorie:



Das Oxyd, die Säure, das Sulfid, zwei Chloride und ein Jodid dieses Radicals sind in der jüngsten Zeit (1858) dargestellt. Ihr Charakter ist im Allgemeinen der der Kakodylverbindungen. Die Arsenmonomethylsäure ist zweibasisch. Das krystallisirbare Oxyd besitzt einen starken Geruch nach Asafötida, das Arsenmonomethylbichlorid ist flüssig, und seine Dämpfe greifen die Schleimhäute auf eine furchtbare Weise an.

Arsenmonomethyl und seine Verbindungen.

Die Formeln der bis nun dargestellten Verbindungen sind:

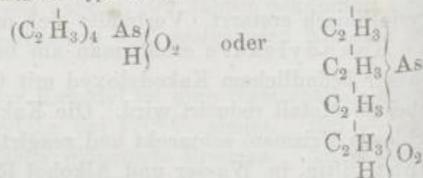
- Arsenmonomethyloxyd . . . $C_2H_3\widehat{As} O_2$
- Arsenmonomethylsäure . . . $C_2H_3\widehat{As} O_4, 2HO$
- Arsenmonomethylchlorür . . . $C_2H_3\widehat{As} Cl_2$
- Arsenmonomethylchlorid . . . $C_2H_3\widehat{As} Cl_4$
- Arsenmonomethylsulfid . . . $C_2H_3\widehat{As} S_2$
- Arsenmonomethyljodür . . . $C_2H_3\widehat{As} J_2$

Arsenmethyliumoxydhydrat.

Nach der Radicaltheorie:



Nach der Typentheorie:



Arsenmethyliumoxydhydrat.

Bei der Destillation von Jodmethyl mit Arsennatrium bildet sich neben Kakodyl Arsenmethyliumjodür, $(C_2 H_3)_4 As, J$. Durch Behandlung der wässerigen Lösung des letzteren mit Silberoxyd wird das Arsenmethyliumoxydhydrat in zerfliesslichen Tafeln erhalten. Es sind mehrere Salze desselben dargestellt.

Methyl und Antimon.

Mit Antimon geht das Methyl ebenfalls gepaarte Verbindungen von dem Charakter metallhaltiger Radiale ein. Sie leiten sich vom Typus Ammoniak und Ammoniumoxydhydrat ab, durch Vertretung des Stickstoffs durch Antimon und des Wasserstoffs durch Methyl.

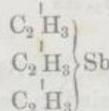
Trimethylstibin.

Syn. Antimontrimethyl. Stibmethyl.

Nach der Radicaltheorie:



Nach der Typentheorie:

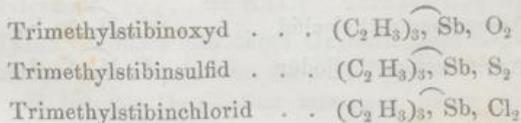


Trimethylstibin.

Farblose, schwere Flüssigkeit von unangenehmem Geruch, an der Luft rauchend, sich von selbst entzündend, und mit weisser Flamme unter Abscheidung von Antimon verbrennend. In Wasser unlöslich, in Alkohol schwer, in Aether leicht löslich.

Man erhält es, indem man wasserfreies Jodmethyl mit einem Gemenge von Antimonkalium und Quarzsand aus einem kleinen Kolben destillirt. Es tritt eine heftige Reaction ein, in Folge deren das überschüssige Jodmethyl sich verflüchtigt. Bei stärkerem Erhitzen destillirt das Stibmethyl über. Die Zusammensetzung seiner Verbindungen ergibt sich aus folgendem Schema:

Verbindungen desselben.



Trimethylstibinjodid . . . (C₂H₃)₃, Sb, J₂Trimethylstibinbromid . . . (C₂H₃)₃, Sb, Br₂

Trimethylstibinoxydsalze

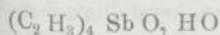
schwefelsaures . . . (C₂H₃)₃, Sb, O₂, 2 SO₃

Das Trimethylstibin sättigt sonach 2 Aeq. Säure zu neutralen Salzen.

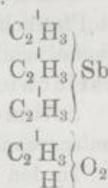
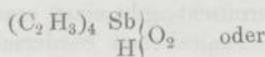
Stibmethylumoxydhydrat.

Syn. Antimontetramethyloxydhydrat.

Nach der Radicaltheorie:



Nach der Typentheorie:

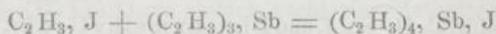


Die Verbindungen des Stibmethylumoxyds gewähren durch ihre ausserordentliche Aehnlichkeit mit den entsprechenden Ammoniumoxydverbindungen ein besonderes Interesse. Die bis nun dargestellten Verbindungen sind folgende:

Stibmethylumjodür . . . (C₂H₃)₄, Sb, JStibmethylumchlorür . . . (C₂H₃)₄, Sb, ClStibmethylumplatinchlorid (C₂H₃)₄, Sb, Cl. PtCl₂Stibmethylumsulfür . . . (C₂H₃)₄, Sb, SStibmethylumoxydsalze (C₂H₃)₄, Sb O, A *)

Die Verbindungen des Stibmethylums zeigen die grösste Aehnlichkeit mit den correspondierenden Ammoniumverbindungen.

Der Ausgangspunkt für die Darstellung der Stibmethylumverbindungen ist das Stibmethylumjodür, welches bei der Einwirkung des Jodmethyls auf Trimethylstibin entsteht. Die Zersetzung erfolgt nach der Gleichung:



Das Stibmethylumjodür bildet grosse, tafelförmige, in Wasser und Weingeist lösliche Krystalle von salzig-bitterem Geschmack. Durch

Stibmethylumjodür.

Behandlung mit Silberoxyd gehen sie in Stibmethylumoxydhydrat über. Dasselbe stellt eine krystallinische in Wasser leicht lösliche Masse dar, die sich den caustischen Alkalien in allen Beziehungen ähnlich verhält. Es ist ätzend, die Haut schlüpfrig machend, an der Luft unter Kohlensäureabsorption zerfliessend, nur bei vorsichtigem Erhitzen flüchtig. Es reagirt stark al-

Stibmethylumoxydhydrat.

*) A eine beliebige Sauerstoffsäure.

kalisch, verbindet sich mit Säuren zu Salzen, und treibt das Ammoniak aus seinen Salzen aus.

Stibmethylumoxydsalze.

Die Stibmethylumoxydsalze haben eine so grosse Aehnlichkeit mit den Kali- und Ammoniumoxydsalzen, dass es auf nassem Wege nicht leicht ist, sie von einander zu unterscheiden. Sie sind leicht löslich in Wasser, schmecken bitter, und zersetzen sich erst über 140°C. erhitzt. Sie stossen dann einen weissen Dampf aus, der sich an der Luft entzündet. Das kohlensäure Salz ist zerfliesslich. Kali und Natron scheiden aus allen Salzen Stibmethylumoxydhydrat aus, das einem in Salzsäure getauchten Glasstab genähert, weisse Nebel bildet.

Stibmethylumchlorür.

Das Stibmethylumchlorür krystallisirt in Tafeln; seine Lösung mit Platinchlorid vermischt, gibt einen orange gelben, krystallinischen, in Alkohol und Aether unlöslichen Niederschlag von Stibmethylum-Platinchlorid.

Stibmethyliumsulfür ist ein amorphes grünes Pulver von starkem mercaptanähnlichen Geruch, in Wasser und Weingeist leicht löslich.

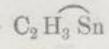
In den Stibmethylumverbindungen wird das Antimon durch die gewöhnlichen Reagentien nicht angezeigt, auch wirken sie weder giftig noch brechenerregend.

Methyl und andere Metalle.

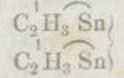
Stannmethyl.

Syn. Zinnmethyl.

Nach der Radicaltheorie:



Nach der Typentheorie:

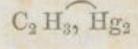


Stannmethyl.

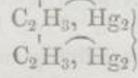
Von diesem Radical ist die Sauerstoff-, Chlor-, Brom- und Jodverbindung dargestellt. Letztere ist der Ausgangspunkt für die Darstellung der übrigen. Man erhält das Jodür durch Einwirkung von metallischem Zinn auf Methyljodür. Das Product ist ein Gemenge von Stannmethyljodür, $C_2H_3\widehat{Sn}, J$, und Bistannmethyljodür, $2(C_2H_3\widehat{Sn}), J$. Die Salze des Stannmethyloxyds sind nur unvollkommen studirt.

Hydrargyromethyl.

Nach der Radicaltheorie:



Nach der Typentheorie:

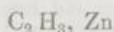


Hydrargyromethyl.

Von diesem Radical sind nur die Jodverbindung, das salpetersaure Oxyd und das Chlorür bekannt. Das Jodür bildet sich, wenn Jodmethyl und Quecksilber längere Zeit dem Sonnenlichte ausgesetzt werden.

Zinkmethyl.

Nach der Radicaltheorie:

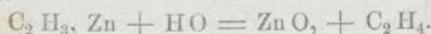


Nach der Typentheorie:



Das Zinkmethyl ist kein gepaartes Radical, sondern, eine einfache chemische Verbindung beider Bestandtheile. Es stellt eine farblose, durchsichtige Flüssigkeit von durchdringend widerwärtigem Geruch dar, welche sich an der Luft von selbst entzündet, und unter Bildung von wolligem Zinkoxyd mit grünlich blauer Flamme verbrennt. Das Zinkmethyl theilt zwar anderen brennbaren Gasen seine Selbstentzündlichkeit nicht mit, damit gemengt verbrennen aber diese Gase mit einer Flamme, aus der sich auf hineingehaltene kalte Körper schwarze Flecken von metallischem Zink absetzen. Seine Dämpfe sind sehr giftig.

Mit Wasser zerlegt es sich mit grosser Heftigkeit in Zinkoxyd und Methylwasserstoff:

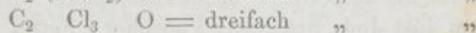
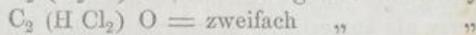
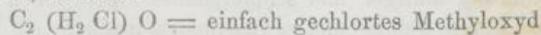


Das Zinkmethyl entsteht, wenn man Jodmethyl in einem zugeschmolzenen starken Glasrohre mit metallischem Zink längere Zeit bis auf $150^\circ C$. erhitzt. Hierbei bildet sich Methyl, Jodzink und Zinkmethyl. Letzteres wird in einer Atmosphäre von Wasserstoff bei gelinder Wärme abdestillirt, nachdem das Methyl entwichen ist.

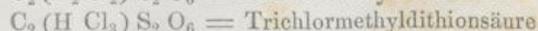
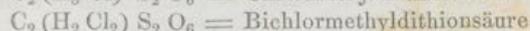
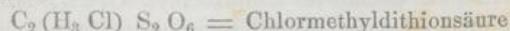
Gechlorte Derivate der Methylverbindungen.

Durch die Einwirkung des Chlors auf verschiedene Methylverbindungen entstehen durch Substitution des Wasserstoffs zahlreiche nur zum Theil genau studirte Producte.

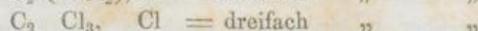
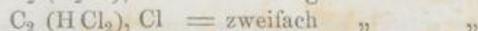
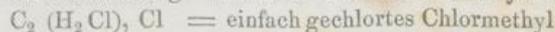
So bilden sich durch Einwirkung von Chlor auf Methyloxyd Verbindungen, in denen ein, zwei und drei Aequivalente H durch Chlor vertreten sind, nämlich:



Aus der Methylthionsäure werden durch Einwirkung von Chlor erhalten:



Durch die Einwirkung von Chlor auf Chlormethyl entstehen



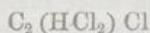
Unter diesen gechlorten Derivaten des Chlormethyls ist das zweifach gechlorte Chlormethyl praktisch wichtig, und verdient daher eine besondere Berücksichtigung.

Zweifach gechlortes Chlormethyl.

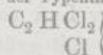
Syn. Bichlormethylchlorür, Formylchlorid.

Chloroform, Chloroformium (officinell).

Nach der Radicaltheorie:



Nach der Typentheorie:



Chloroform.

Das zweifach gechlorte Chlormethyl oder Formylchlorid kann nach gewissen Reactionen auch als das Chlorid des dreiatomigen Radicals Formicyl C_2H^{III} betrachtet werden, und erhält dann die Formel:



nach

$$H_3 \left. \begin{array}{l} \\ Cl_3 \end{array} \right\} \text{Typus Chlorwasserstoff, tertiäre Form.}$$

Das Chloroform ist ein farbloses, eigenthümlich süßlich ätherisch riechendes, brennend schmeckendes öliges Liquidum von 1,48 specif. Gew. und 61° C. Siedepunkt. Es ist mit Wasser nicht mischbar, nur schwer entzündlich, vermittelt eines Doctes aber mit grünesäurter Flamme brennend, Wasser nimmt davon einen süßen Geschmack an, Alkohol und Aether lösen es leicht auf, in concentrirter Schwefelsäure ist es unlöslich. Seine Dampfdichte ist 4,199.

Physiologische Wirkungen des Chloroforms und

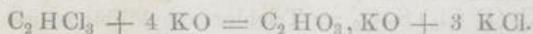
Die physiologischen Wirkungen des Chloroforms sind sehr merkwürdig. Eingeathmet ruft es nämlich bald mehr bald minder rasch einen Zustand von Gefühl- und Bewusstlosigkeit hervor, der so vollständig ist, dass die schwersten chirurgischen und geburtshilfflichen Operationen auf diesem Wege anästhesirten Individuen ausgeführt werden können, ohne dass dieselben sich dessen durch Schmerz bewusst werden.

Anwendung desselben in der Medicin.

Auch äusserlich applicirt wirkt es schmerzstillend. Es wird daher in der Chirurgie und Medicin angewendet. In ersterer, um Patienten vor der Ausführung blutiger und schmerzhafter Operationen durch Einathmen seiner Dämpfe gefühl- und bewusstlos zu machen: sie zu chloroformiren, in letzterer als äusserliches schmerzstillendes Mittel.

Lösungsvermögen des Chloroforms.

Das Chloroform löst Jod, Schwefel, Phosphor, Fette, Harze, und vorzüglich gut Kautschuk auf. Durch Chlorgas verwandelt es sich im Sonnenlichte in dreifach gechlortes Chlormethyl, C_2Cl_4 , durch weingeistige Kalilösung geht es in der Wärme in ameisensaures Kali und Chlorokaliüm über:



In der Rothglühhitze wird das Chloroform in Salzsäure, Chlor und andere Producte zersetzt.

Bildung und Darstellung,

Das Chloroform entsteht bei der Einwirkung von Chlorgas auf Chlormethyl: ausserdem aber bildet es sich auch bei der Einwirkung des

Chlors auf Methylwasserstoff, bei der Destillation von Methylalkohol, Aethylalkohol, essigsäurem Kali, Aceton und gewissen ätherischen Oelen mit Chlorkalk, bei der Behandlung der Trichloressigsäure mit Kali oder Ammoniak, und bei mehreren anderen chemischen Umsetzungen.

Die bequemste Art seiner Darstellung ist folgende:

Ein Gemenge von 3 Thln. Weingeist, 100 Thln. Wasser und 50 Thln. Chlorkalk wird aus einer kupfernen Destillirblase der Destillation unterworfen. So wie die Destillation beginnt, entfernt man, um Uebersteigen zu verhüten, das Feuer, welches durch die, die chemische Reaction begleitende Hitze überflüssig wird. Das Destillat bildet zwei Schichten. Die untere, das Chloroform enthaltende, wäscht man mit Wasser, dann mit einer Lösung von kohlenensäurem Natron, entwässert dann durch Chlorcalcium, und rectificirt. Die leichtere Schicht enthält ebenfalls noch etwas Chloroform, welches durch Destillation erhalten werden kann.

Das käufliche Chloroform ist auf mannigfache Weise verunreinigt. Man erkennt reines an folgenden Charakteren: Reines Chloroform fällt in Wasser zu Boden, ohne dasselbe zu trüben, ist neutral gegen Pflanzenfarben, reducirt aus einem Gemisch von chromsäurem Kali und Schwefelsäure kein Chromoxyd, wird durch Kali und concentrirte Schwefelsäure nicht gebräunt, und durch salpetersaures Silber nicht gefällt, darf endlich mit weingeistiger Kalilösung erhitzt, kein brennbares Gas unter plötzlicher Wärmeentwicklung liefern.

Prüfung
auf seine
Reinheit.

In der Technik wird das Chloroform namentlich zur Auflösung gewisser Harze angewendet.

Durch Einwirkung von Chlor, Brom und Jod auf Jod- und Brommethyl entstehen ebenfalls mehrere Substitutionsprodukte, worunter das dem Chloroform correspondirende Jodoform und Bromoform besondere Erwähnung verdienen.

Gebromte
und jodo-
deter Deri-
vate der
Methyl-
verbindun-
gen.

Aus dem Jodmethyl entstehen, indem darin der Wasserstoff durch Chlor, Brom und Jod substituirt wird:

C₂(HCl₂), J = zweifach gechlortes Jodmethyl

C₂(HBr₂), J = „ gebromtes „

C₂(HJ₂), J = „ gejodetes „ oder Jodoform.

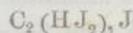
Aus dem Brommethyl entsteht durch Substitution von 2 Aeq. H durch Brom: C₂(HBr₂), Br. = Bromoform.

Zweifach gejodetes Jodmethyl.

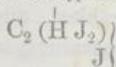
Syn. Bijodmethyljodür. Formyljodid.

Jodoform.

Nach der Radicaltheorie:



Nach der Typentheorie:



Auch für diese dem Chloroform entsprechende Verbindung gilt das Jodoform.

130 Einatomige Alkohol- und ihnen correspondirende Säureradiale.
über die Formel des Chloroforms Gesagte. Man kann sie betrachten als
das Jodid des dreiatomigen Radicals Formicyl:



Das Jodoform bildet sich unter gleichzeitiger Entstehung von Jodkalium, wenn man Methyl- oder Aethylalkohol mit Jod sättigt, und dann concentrirte Kalilösung bis zur Entfärbung zumischt. Es soll sich auch bei der Einwirkung von Jod und doppelt kohlenurem Kali auf Kohlenhydrate und Albuminate bilden. Perlmutterglänzende, schwefelgelbe, nach Safran riechende Krystalle, bei 115° C. schmelzend, und bei stärkerer Erhitzung sich zum Theil unzersetzt verflüchtigend. Unlöslich in Wasser, leicht löslich in Alkohol und Aether.

Das in allen Stücken analoge

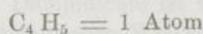
Bromoform.

Bromofom: $\text{C}_2(\text{HBr}_2)$, Br. — bildet sich bei der gleichzeitigen Einwirkung von Aetzkali und Brom auf Methyl-, Aethylalkohol, oder Aceton.

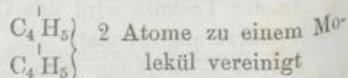
Klare, angenehm riechende und süß schmeckende Flüssigkeit von 2,18 specif. Gew., ist weniger flüchtig, wie Chloroform, sonst diesem vielfach ähnlich.

A e t h y l.

Symb. Ae.



in Verbindungen.



freies Aethyl.

Eigenschaften.

Das Aethyl ist ein farbloses coërcibles Gas, welches bei einem Drucke von $2\frac{1}{2}$ Atmosphären und + 30 sich zu einer farblosen beweglichen, bei ungefähr — 23° siedenden Flüssigkeit verdichtet. Das Aethylgas besitzt einen schwachen ätherartigen Geruch, ist in Wasser beinahe unlöslich, dagegen in Weingeist leicht löslich. Aus der weingeistigen Lösung wird es durch Wasser ausgeschieden; es ist brennbar, und brennt mit heller leuchtender Flamme. Rauchende Schwefelsäure, concentrirte Salpetersäure und Chromsäure wirken darauf nicht ein, auch vereinigt es sich nicht direct mit Sauerstoff und anderen Metalloiden. Chlor macht davon eine Ausnahme.

Das Aethyl ist das Radical des Weingeistes.

Das specifische Gtwichit des Aethyls ist 2,046, ein Atom desselben entspricht daher 2 Vol., ein Molekül dagegen 4 Volumina. Das Aethyl ist das Radical des Weingeistes oder Alkohols, dessen Studium dem aller übrigen Alkohole vorherging und dazu Veranlassung gab.

Bildung und Darstellung.

Das freie Aethyl erhält man aus dem Jodäthyl durch Einwirkung der Sonnenstrahlen, oder durch Einwirkung des metallischen Zinks bei höherer Temperatur. Auf erstere Weise erhält man das Aethyl nicht rein, sondern durch etwa 30 Proc. Aethylwasserstoff und ölbildendes Gas

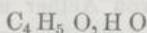
verunreinigt, welche durch partielle secundäre Zersetzung des Aethyls entstehen: $2(C_4H_5) = C_4H_5, H + C_4H_4$. Geht die Zersetzung des Jodäthyls im Sonnenlichte bei Gegenwart von Quecksilber vor sich, so bindet sich das freiwerdende Jod an Quecksilber, und die Zersetzung geht regelmässiger und stetiger vor sich. Die Darstellung des Aethyls aus Jodäthyl und metallischem Zink geschieht in derselben Weise, wie die des Methyls. Beim Oeffnen der Röhre entweicht zuerst Aethylwasserstoff und ölbildendes Gas, hierauf kommt reines Aethyl, welches über Quecksilber aufgefangen wird.

Verbindungen des Aethyls.

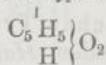
Aethylalkohol.

Syn. Alkohol, Weinalkohol, Weingeist, *Spiritus vini alcoholicus* (offic.), Aethyloxyhydrat.

Nach der Radicaltheorie:



Nach der Typentheorie:



Im reinen wasserfreien Zustande stellt der Aethylalkohol oder Alkohol schlechtweg eine farblose dünne Flüssigkeit von angenehmen geistigen Geruch und brennenden Geschmack dar, deren specifisches Gewicht bei 20°C. 0,7978 ist. Der Alkohol ist flüchtig und siedet schon bei +78°C. Auch durch die stärkste künstliche Kälte (— 100°C.) konnte er nicht zum Gefrieren gebracht werden, weshalb er in den Weingeistthermometern zur Bestimmung sehr niederer Temperaturgrade angewendet wird. Der Alkohol ist leicht entzündlich und brennt mit blassblauer, wenig leuchtender Flamme. Innerlich wirkt er als heftiges Gift, mit Wasser verdünnt berauschend; er ist das wirksame Princip aller berauschenden geistigen Getränke.

Zum Wasser zeigt der Alkohol eine sehr grosse Anziehung. Er entzieht selbes der atmosphärischen Luft und mischt sich damit in allen Verhältnissen. Beim Vermischen von Alkohol mit Wasser findet Erwärmung und Contraction des Gemisches statt. Mit dem Wassergehalte erhöht sich das specifische Gewicht und der Siedepunkt des Alkohols.

Das, was man im gewöhnlichen Leben Weingeist oder Spiritus heisst, ist ein Gemische von variablen Mengen Wasser und Alkohol, zuweilen durch geringe Mengen anderer Stoffe verunreinigt. In der pharmaceutischen Praxis führen diese Gemische verschiedene Namen, je nach ihrem Gehalte an Alkohol.

Absoluter Alkohol oder Spiritus vini alcoholicus ist wasserfreier Alkohol.

Spiritus vini rectificatissimus ein Weingeist, der 80—85 Proc. Alkohol enthält.

Eigen-
schaften.

Weingeist
oder Spiritus
ist ein
Gemische
von Alko-
hol und
Wasser.

Auf seiner wasserentziehenden Kraft beruht seine Anwendung als Conservationsmittel anatomischer Präparate.

Er ist ein sehr allgemeines Auflösungs- mittel.

Tinkturen.

Lacke.

Er absor- birt viele Gase.

Alkoho- late.

Volumen- verhält- nisse.

Spiritus vini rectificatus enthält etwa 60 Proc. Alkohol.

Spiritus vini oder Branntwein enthält 20 — 30 Proc. Alkohol.

Auch organischen Substanzen entzieht der Alkohol mit grosser Be- gierde Wasser, und hierauf beruht seine Anwendung als Conservations- mittel anatomischer Präparate, die er übrigens auch dadurch vor der Fäulniss schützt, dass er die Albuminate coagulirt.

Mit Aether mischt sich der Alkohol in allen Verhältnis- sen, und ist, ähnlich dem Wasser, ein sehr allgemeines Auflösungs- mittel für anorganische und organische Stoffe, so namentlich für Jod, Alkalien, Schwefelalkalien, Zucker, Harze, ätherische Oele, Seifen, organische Basen. Viele der alkoholischen Lösungen heilkräftig ge- haltener Stoffe sind unter dem Namen Tinkturen officinell. So ist die *Tinctura kalina* eine Auflösung von Kalihydrat in *Spiritus vini rectificatissimus*, der *Spiritus saponatus* eine weingeistige Lösung von ölsaurem Natron, die *Tinctura jodi* eine Auflösung von Jod in Weingeist, der *Opodeldœ* eine alkoholische Auflösung von gewöhnli- cher Seife mit Ammoniak, Camphor und einigen Aromaticis versetzt, die Hoffmann'schen Tropfen eine Mischung von Aether und Weingeist, das *Elixir acidum Halleri* ein Gemisch von Schwefelsäure und Wein- geist. Die Auflösungen vieler Harze in Alkohol verwendet man als so- genannte Lacke zum Ueberziehen verschiedener Gegenstände.

Von anorganischen Salzen sind einige in Alkohol löslich, andere aber unlöslich.

Auch für Gase besitzt der Alkohol im Allgemeinen ein sehr beträcht- liches Auflösungsvermögen, so namentlich für Stickstoffoxydul, ölbilden- des Gas, Cyangas, Aethyl, Chlormethyl, Ammoniak, Salzsäure, Fluorbor und andere mehr.

Mit einigen Salzen vereinigt er sich chemisch in der Art, dass er gewissermaassen die Rolle des Krystallwassers spielt, so namentlich mit Chlorcalcium und salpetersaurer Magnesia. Diese Verbindungen werden Alkoholate genannt.

Seine Dampfdichte wurde 1,589 gefunden; er entspricht demnach 4 Volumina, denn:

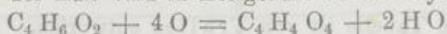
4 Aeq. C . . .	4 Vol. . . .	3,3200
6 „ H . . .	12 „ . . .	0,8304
2 „ O . . .	2 „ . . .	2,2120
<hr/>		
1 Aeq. Alkohol		$\frac{6,3624}{4} = 1,5906$

eine Zahl, welche von der durch den Versuch gefundenen wenig ab- weicht.

Unter der Einwirkung chemischer Agentien erleidet der Alkohol zahlreiche Zersetzungen, die hier alle aufzuzählen, um so weniger am Platze wäre, als eben der Alkohol der Ausgangspunkt für die meisten Aethyl- und einige andere chemische Verbindungen ist, die aus ihm

unter dem Einflusse sehr mannigfacher Affinitätswirkungen entstehen, und die wir, insofern sie besonderes Interesse gewähren, im Verlaufe dieses Werkes noch besprechen werden.

Im wasserfreien Zustande und mit wenig Wasser gemischt zeigt der Alkohol wenig Neigung, sich zu oxydiren. Mit Wasser stark verdünnt geht er aber an der Luft bald in Essigsäure durch Oxydation über:



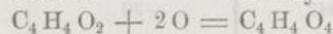
Sehr rasch erfolgt die Oxydation des Alkohols durch Platinmohr. Eine Platindrahtspirale, in den Docht einer brennenden Weingeistlampe befestigt, fährt fort zu glühen, wenn man die Flamme rasch ausbläst, indem der Alkohol dabei in mehrere Oxydationsproducte sich verwandelt. (Döbereiner's Glühlampe.)

Die Oxydation des verdünnten Weingeistes zu Essigsäure an der Luft ist Grund des Sauerwerdens weingeistarter geistiger Getränke.

Die Oxydation des Alkohols zu Essigsäure aber ist keine directe, sondern es wird zuerst Aldehyd gebildet, welches sich rasch weiter zu Essigsäure oxydirt.



Alkohol Aldehyd



Aldehyd Essigsäure.

Alkoholometrie. Wegen seiner mannichfachen technischen Anwendungen ist der Weingeist Handelswaare, und wird fabrikmässig gewonnen. So wie er aber in den Handel kommt, ist er stets ein Gemisch von Alkohol und variablen Mengen Wasser, und enthält nicht selten ausserdem auch noch andere Verunreinigungen, namentlich Fuselöl (Amylalkohol). Sein Handelswerth sinkt und steigt mit seinem Alkoholgehalte. Es ist daher wünschenswerth, ein Verfahren zu besitzen, mittelst dessen man schnell und ohne besondere manuelle Schwierigkeiten den Gehalt des Weingeistes an Alkohol am besten nach Raumtheilen oder Volumprocenten ermitteln kann. Die zu diesem Zwecke ersonnenen Methoden fasst man unter der Bezeichnung Alkoholometrie zusammen. Den gewöhnlichen alkoholometrischen Methoden liegt die Thatsache zu Grunde, dass das specifische Gewicht des Weingeistes sich mit seinem Wassergehalte erhöht. Würde beim Vermischen von Wasser mit Alkohol keine Contraction des Gemisches eintreten, so liessen sich die specifischen Gewichte der Gemische berechnen, so aber mussten zur Entwerfung einer Tabelle, die genau angiebt, was der Alkoholgehalt eines Weingeistes von bestimmtem specifischen Gewichte ist, die specifischen Gewichte solcher Gemische bei gleichen Temperaturen durch Versuche bestimmt werden.

Nachstehende Tabelle gibt an, wie viel Raumtheile absoluten Alkohols in 100 Raumtheilen eines Weingeistes von einem bestimmten, in der ersten Columne angegebenen specifischen Gewichte bei einer bestimmten Temperatur, nämlich bei + 15⁵/₈° C., enthalten sind. Der Gehalt des

Oxydation
des
Alkohols.

Das Sauer-
werden
geistiger
Getränke
beruht auf
der Oxy-
dation des
Alkohols zu
Essigsäure.

Alkoholometrie.

134 Einatomige Alkohol- und ihnen correspondirende Säureradiale.

Weingeistes an Alkohol wird deshalb nach Raumtheilen berechnet, weil der Weingeist im Handel selten gewogen, sondern meist gemessen, d. h. dem Volumen nach bestimmt wird. Man drückt die Volumina Alkohol, welche ein Weingeist enthält, durch das Wort Grade aus. Ein 80 gradiger Weingeist ist sonach ein solcher, welcher 80 Volumprocente Alkohol enthält.

Nachstehende Tabelle ist von Tralles entworfen.

Tralles's Tabelle.	100 Volumina enthalten	Specif. Gewicht bei 15% ° C.	100 Volumina enthalten	Specif. Gewicht bei 15% ° C.
	Volumina Alkohol oder Alkoholometergrade		Volumina Alkohol oder Alkoholometergrade	
	0	0,9991	27	0,9679
	1	0,9976	28	0,9668
	2	0,9961	29	0,9657
	3	0,9947	30	0,9646
	4	0,9933	31	0,9634
	5	0,9919	32	0,9622
	6	0,9906	33	0,9609
	7	0,9893	34	0,9596
	8	0,9881	35	0,9583
	9	0,9869	36	0,9570
	10	0,9857	37	0,9556
	11	0,9845	38	0,9541
	12	0,9834	39	0,9526
	13	0,9823	40	0,9510
	14	0,9812	41	0,9494
	15	0,9802	42	0,9478
	16	0,9791	43	0,9461
	17	0,9781	44	0,9444
	18	0,9771	45	0,9427
	19	0,9761	46	0,9409
	20	0,9751	47	0,9391
	21	0,9741	48	0,9373
	22	0,9731	49	0,9354
	23	0,9720	50	0,9335
	24	0,9710	51	0,9315
	25	0,9700	52	0,9295
	26	0,9689	53	0,9275

100 Volumina enthalten Volumina Alkohol oder Alkoholometergrade	Specif. Gewicht bei 15 $\frac{5}{8}$ ° C.	100 Volumina enthalten Volumina Alkohol oder Alkoholometergrade	Specif. Gewicht bei 15 $\frac{5}{8}$ ° C.
54	0,9254	78	0,8685
55	0,9234	79	0,8658
56	0,9213	80	0,8631
57	0,9192	81	0,8603
58	0,9170	82	0,8575
59	0,9148	83	0,8547
60	0,9126	84	0,8518
61	0,9104	85	0,8488
62	0,9082	86	0,8458
63	0,9059	87	0,8428
64	0,9036	88	0,8397
65	0,9013	89	0,8365
66	0,8989	90	0,8332
67	0,8965	91	0,8299
68	0,8941	92	0,8265
69	0,8917	93	0,8230
70	0,8892	94	0,8194
71	0,8867	95	0,8157
72	0,8842	96	0,8118
73	0,8817	97	0,8077
74	0,8791	98	0,8034
75	0,8765	99	0,7988
76	0,8739	100	0,7939
77	0,8712		

Bestimmt man das specifische Gewicht eines Weingeistes bei derselben Temperatur, auf welche sich obige Tabelle bezieht, nämlich 15,625° C. oder 12,5° R., so kennt man dadurch unmittelbar seinen Alkoholgehalt. Hätten wir z. B. das specifische Gewicht eines Weingeistes bei 15 $\frac{5}{8}$ ° C. = 0,8575 gefunden, so wäre sein Alkoholgehalt nach obiger Tabelle = 82 Volumenprocente. Wird aber das specifische Gewicht eines Weingeistes bei einer anderen, als der obigen Temperatur bestimmt, so muss eine Reduction stattfinden. Der Weingeist ist eine Flüssigkeit, deren Volumen mehr wie das anderer Flüssigkeiten von der Temperatur abhängig ist. 9 Maasse Weingeist von 0° C. bis zu 100° C. erwärmt, werden zu 10 Maassen. Schon der Unterschied der Temperatur in den ver-

Reduction
der Werthe
bei ver-
schieden
Tempera-
turen.

schiedenen Jahreszeiten hat auf das Volumen des Weingeistes einen bemerkbaren Einfluss; im hohen Sommer ist das Volumen des Weingeistes um 5 Procent grösser wie im Winter. Da nun die specifischen Gewichte der Körper nichts weiter sind, wie die absoluten Gewichte gleicher Volumina derselben, so wird der Weingeist bei einer niedrigeren Temperatur ein höheres specifisches Gewicht zeigen, und bei einer höheren Temperatur ein geringeres. Würde man daher obige Tabelle ohne Rücksicht auf die Temperatur benutzen, so würde man im ersten Falle den Alkoholgehalt zu niedrig, und im zweiten Falle zu hoch finden.

Es gibt Tabellen, welche innerhalb der Temperaturgrenzen von 0° C. bis $+30^{\circ}$ C. den wahren Gehalt an Alkohol angeben, der den specifischen Gewichten bei anderen, als der sogenannten Normaltemperatur entspricht. Einfacher kommt man aber durch die Anwendung nachstehender Regel zum Ziele:

Praktische
Regeln
für die
Reduction.

1. Man multiplicire die Anzahl der Temperaturgrade, um welche der Weingeist bei der specifischen Gewichtsbestimmung wärmer war als $15\frac{5}{8}^{\circ}$ C. oder $12,5^{\circ}$ R., mit der Zahl 0,4, und ziehe das erhaltene Product von den Alkoholprocenten ab, die dem gefundenen specifischen Gewichte nach obiger Tabelle entsprechen würden.

2. Man multiplicire die Anzahl der Temperaturgrade, um welche der Weingeist bei der specifischen Gewichtsbestimmung kälter war als $15\frac{5}{8}^{\circ}$ C. = $12,5^{\circ}$ R., mit der Zahl 0,4, und addire das erhaltene Product den Alkoholprocenten hinzu, die dem gefundenen specifischen Gewichte nach obiger Tabelle entsprechen würden.

Alkoholometer.

Aräometer
von
Baumé
und Beck.

Sie geben
den Alkoholgehalt
des Weingeistes in
empirischen Graden an.

Zur Bestimmung des specifischen Gewichtes des Weingeistes wendet man gewöhnlich das Aräometer an, und zwar ein solches mit rationaler Scala, auf dem sich die specifischen Gewichte selbst aufgetragen finden, oder ein solches mit empirischer Scale: ein Alkoholometer, auf dem sich gleich die Volumenprocente selbst aufgetragen finden. Gewöhnlich besitzen die Alkoholometer eine doppelte Scale, die eine, nach Tralles die Volumenprocente, und die andere, nach Richter, die Gewichtsprocente angehend. In der pharmaceutischen und technischen Praxis wendet man auch wohl die für Flüssigkeiten leichter als Wasser bestimmten Aräometer von Baumé und Beck an, die so construiert sind, dass der Punkt, bis zu welchem das Instrument in Wasser einsinkt, mit 0 bezeichnet ist, der Punkt aber, bis zu welchem es in einer Flüssigkeit von 0,850 specif. Gew. einsinkt, mit 30. Der Abstand ist sonach in 30 gleiche Theile eingetheilt, und die Scale in diesem Verhältnisse aufgetragen. Diese Aräometer geben sonach den Alkoholgehalt eines Weingeistes in Graden an. Ein Weingeist von 30 Graden Beck wäre demnach ein solcher von 0,850 specif. Gew., d. h. von 84 Volumenprocenten. Im Interesse Derjenigen, die mit derartigen Instrumenten arbeiten, oder die den Handelswerth eines Weingeistes nach derartigen Graden angeben finden, theilen wir nachstehende Tabelle mit, welche die den Graden von Beck und Baumé entsprechenden specifischen Gewichte angibt.

Aräometer
grad
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
B
in der
Gähr
säure
hefe, b
wir be
gemein

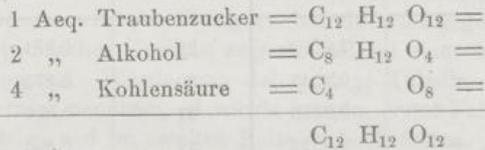
Aräometer- grade	Spec. Gew.	Specif. Gew.	Aräometer grade	Specif. Gew.	Specif. Gew.	Tabelle für die Aräo- meter von Baumé und Beck.
	Baumé	Beck		Baumé	Beck	
0	—	1,0000	29	0,881	0,8542	
1	—	0,9941	30	0,875	0,8500	
2	—	0,9883	31	0,869	0,8457	
3	—	0,9826	32	0,864	0,8415	
4	—	0,9770	33	0,859	0,8374	
5	—	0,9714	34	0,854	0,8333	
6	—	0,9659	35	0,849	0,8292	
7	—	0,9604	36	0,844	0,8252	
8	—	0,9550	37	0,839	0,8212	
9	—	0,9497	38	0,834	0,8173	
10	1,000	0,9444	39	0,829	0,8133	
11	0,992	0,9392	40	0,824	0,8095	
12	0,986	0,9340	41	0,820	0,8061	
13	0,979	0,9289	42	0,816	0,8018	
14	0,972	0,9239	43	0,811	0,7981	
15	0,965	0,9189	44	0,807	0,7944	
16	0,959	0,9139	45	0,803	0,7907	
17	0,952	0,9090	46	0,799	0,7871	
18	0,946	0,9042	47	0,795	0,7834	
19	0,939	0,8994	48	0,792	0,7799	
20	0,933	0,8947	49	0,788	0,7763	
21	0,927	0,8900	50	0,784	0,7727	
22	0,921	0,8854	51	—	0,7692	
23	0,915	0,8808	52	—	0,7658	
24	0,909	0,8762	53	—	0,7623	
25	0,903	0,8717	54	—	0,7589	
26	0,897	0,8673	55	0,763	0,7556	
27	0,892	0,8629	56	—	0,7522	
28	0,886	0,8585				

Bildung und Gewinnung des Alkohols. Der Alkohol findet sich in der Natur nicht, dagegen bildet er sich bei der sogenannten geistigen Gährung: der Spaltung des Traubenzuckers in Alkohol und Kohlensäure unter dem Einflusse der als Ferment wirkenden Bier- oder Weinhaefe, bei Gegenwart von Wasser und einer mittleren Temperatur. Indem wir bezüglich der näheren Details dieser Zersetzung auf das was im allgemeinen Theile über Gährung gesagt wurde (S. 68), und auf den

Bildung
und Dar-
stellung.

Traubenzucker verweisen, bemerken wir hier nur, dass der Traubenzucker unter obigen Bedingungen geradeauf in 2 Aeq. Alkohol und 4 Aeq. Kohlensäure (2 org. Aeq.) zerfällt; nach folgendem Schema:

Bildung
des Alko-
hols durch
geistige
Gährung.



Auf dieser Zerlegung des Zuckers beruht die Bereitung der geistigen Getränke, des Branntweins und Weingeistes aus Traubensaft, Cerealien, Kartoffeln, den Waschwassern des Krapps, aus Queckenwurzel (*Triticum repens*), und aus den Früchten des Vogelbeerbaums (*Sorbus aucuparia*). Das Stärkmehl der Cerealien und Kartoffeln wird zu diesem Behufe durch den Maischprocess vorher in Zucker verwandelt. Die Quelle des durch geistige Gährung erhaltenen Weingeistes ist daher stets eine zuckerhaltige Flüssigkeit, die man entweder dadurch in Gährung versetzt, dass man sie selbst unter geeigneten Bedingungen überlässt (Wein), wenn sie nämlich Hefe aus sich selbst zu erzeugen im Stande ist, oder dadurch, dass man Hefe zusetzt. Aus so gegohrenen Flüssigkeiten wird der Weingeist durch Destillation mit viel Wasser gemischt gewonnen. Solche gegohrene Flüssigkeiten sind auch das Material für die Darstellung des Weingeistes im Grossen. Dadurch, dass man die Destillate derselben der wiederholten Rectification unterwirft, und immer nur die ersten Antheile des Destillats auffängt, erhält man einen mehr und mehr alkoholreicheren Weingeist. Da aber diese wiederholten Destillationen sehr zeitraubend, und für den technischen Betrieb unvortheilhaft sind, so benutzt man zur Darstellung des Weingeistes im Grossen in den Spiritusfabriken Apparate, mittelst welcher man aus der gegohrenen Maische durch eine einzige Destillation schon einen Weingeist von 75 bis 85 Volumprocenten Alkohol erhält. Diese Apparate sind so construirt, dass die unmittelbar auf einander folgenden Destillationen durch den Dampf der vorhergehenden in einem und demselben Apparate erfolgen, und dass man die Weingeistdämpfe in gewissen Theilen des Apparats unvollkommen abkühlt, wodurch sich eine alkoholärmere Flüssigkeit verdichtet, während eine alkoholreichere noch dampfförmig bleibt, die dann für sich allein verdichtet, ein alkoholreicheres Destillat gibt, und so fort. Die nähere Beschreibung dieser Apparate gehört in die Technologie.

Destilla-
tion des
Weingeists
in den
Spiritus-
fabriken.

Darstel-
lung
des abso-
luten Al-
kohols.

Der so erhaltene Weingeist ist immer noch wasserhaltig; es lassen sich nämlich selbem die letzten Antheile Wasser durch fortgesetzte Destillationen nicht mehr entziehen. Um absoluten Alkohol zu erhalten, behandelt man Weingeist von 80 — 90 Volumenprocenten mit wasserentziehenden Mitteln: Chlorcalcium, geglühter Pottasche, gebranntem Kalk, entwässertem Kupfervitriol, schüttelt damit den Weingeist wieder-

holt, lässt ihn mehrere Tage in verschlossenen Flaschen darüber stehen und destillirt dann.

Man hat früher geglaubt, der Alkohol entstehe immer zunächst und ausschliesslich durch geistige Gährung, er lässt sich aber, wie neuere Versuche gezeigt haben, auch auf synthetischem Wege erzeugen und zwar aus ölbildendem Gase: C_4H_4 (Aethylen) und concentrirter Schwefelsäure bei Gegenwart von Quecksilber.

Synthetische
Darstellung
des
Alkohols.

Zu diesem Behufe füllt man einen luftleer gepumpten Kolben mit ölbildendem Gase, gibt dann concentrirte Schwefelsäure und metallisches Quecksilber hinzu, und schüttelt längere Zeit. Verdünnt man mit Wasser und destillirt, so enthält das Filtrat Alkohol.

Durch Zersetzungen zahlreicher Aethylverbindungen erhält man ebenfalls Weingeist.

Der Weingeist findet in der Pharmacie, Medicin, Technik, in der praktischen Chemie und im gewöhnlichen Leben eine sehr ausgedehnte Anwendung. Er dient zur Bereitung von Arzneien (Tincturen, *Extracta vinosa*, *Vina* etc.), als Auflösungsmittel, namentlich für Harze (Firnisse und Lacke), zur Conservation anatomischer Präparate, als Auflösungs-, Scheidungs- und Fällungsmittel in der analytischen Chemie, verdünnt als Getränk (Branntwein), als Brennmaterial in den Weingeistlampen etc. Er ist endlich das wirksame Princip der geistigen Getränke.

Anwendun-
gen des
Weingeists.

Geistige Getränke.

Es gehören hierher: Wein, Branntwein, Liqueure, Obstweine, Bier und der Kumis der Tartaren.

Geistige
Getränke.

Der Wein ist der gegohrene Saft der reifen Weintrauben. Sein Alkoholgehalt schwankt zwischen 7 — 24 Proc. Ausserdem enthält er Wasser, Gummi, Zucker, sogenannte Extractivstoffe (amorphe nicht näher gekannte organische Materien), saures weinsaures Kali, sowie Weinsäure und anorganische Salze. — Das sogenannte Bouquet oder die Blume des Weines ist bedingt durch die Gegenwart kleinerer Mengen flüchtiger, wahrscheinlich zu den zusammengesetzten Aetherarten gehörender Stoffe. Die Farbe der rothen Weine rührt von dem blauen Farbstoff der Hülsen der blauen oder schwarzen Trauben her, mit welchen man den Traubensaft, um rothen Wein zu erzeugen, gähren lässt, wobei dieser blaue Farbstoff durch die freie Säure des Weines in Roth umgewandelt wird. Die südlichen Weine sind die alkohol- und zuckerreichsten, die Rheinweine und Moselweine unter den edleren Weinen die alkoholärmsten. Ueber Champagner vergl. weiter unten.

Wein.

Unter Branntwein überhaupt versteht man durch Destillation weingeisthaltiger Flüssigkeiten gewonnene Producte. Der Kartoffelbranntwein ist aus der Kartoffelmaische gewonnen, der Kornbranntwein aus Cerealien, Cognac durch Destillation von französischen Weinen, Taffia oder Rataffia aus dem in Gährung versetzten unkrystallisir-

Branntwein.

baren Zucker: der Melasse der Zuckerfabriken, Rum aus den bei der Zuckerraffinerie erhaltenen unkrystallisirbaren Syrupen. Der sogenannte Arrak ist entweder ein aus dem gegohrenen Saft der Blütenkolben der Arekapalme gewonnener Branntwein mit mancherlei Zusätzen, — oder aus gemalztem und in Gährung versetztem Reis dargestellt. Rum und Arrak werden in Europa vielfach nachgeahmt, indem man Weingeist durch Caramel braun färbt, und durch Buttersäure- oder Ameisensäure-äther aromatisirt. Den Zwetschenbranntwein (Slibowitza der Slaven) bereitet man in Ungarn und Croatien aus reifen Pflaumen, die mit Wasser zerrührt und in Gährung versetzt werden. Das Kirschwasser erhält man aus den mit den Kernen zerstoßenen und gegohrenen Kirschen.

Liqueure.

Dadurch, dass man Branntwein über aromatische Pflanzenstoffe, welche ätherische Oele enthalten, destillirt, erhält man die aromatischen gebrannten Wasser, so z. B. den Gin, Genièvre oder Wachholderbranntwein durch Destillation von Branntwein über zerstoßene Wachholderbeeren. Liqueure sind aromatische Branntweine mit Zucker versetzt.

Die schlechteren Sorten des gewöhnlichen Branntweins enthalten mehr oder weniger Amylalkohol (Fuselöl), von welchem man sie durch Filtration durch Knochenkohle befreien kann. Rum und Arrak enthalten färbende Materien und eigenthümliche nicht näher gekannte Arome, die aromatisirten Branntweine ätherische Oele.

Obstweine.

Die Obstweine: Aepfel-, Birnenwein, werden aus gegohrenem Aepfel- und Birnensaft dargestellt. Ihr Alkoholgehalt ist geringer, wie der der Weine.

Bier.

Das Bier ist ein weingeistiges Getränk, welches durch Gährung von heiss bereiteten Auszügen von gekeimter Gerste (Malz), auch wohl Weizen (Weizenbier) mit (braune Biere), oder ohne (Weissbiere) Zusatz von Hopfen auf einem ziemlich umständlichen Wege gewonnen wird. Die Hauptoperationen der Bierfabrikation sind: 1. Das Malzen, d. h. die künstlich herbeigeführte Keimung der Gerste, und das Darren des Malzes. 2. Das Maischen: die Extraction des Malzes mit Wasser. 3. Das Kochen dieser Flüssigkeit, der Bierwürze mit Hopfen (bei den Braunbieren), und 4. die Gährung, welche durch die Bierhefe eingeleitet wird. Während des Keimens der Gerste erhält das Stärkmehl derselben die Eigenschaft, sich leicht in Zucker zu verwandeln; es scheint sich während des Keimprocesses ein Stoff zu bilden, welcher nach Art der Fermente auf das Stärkmehl einwirkt, und den man Diastas genannt hat. Unter dem Einflusse dieses Stoffes verwandelt sich das Stärkmehl während des Maischens grösstentheils in Zucker, während ein anderer geringerer Theil in Stärkegummi übergeht. Das Kochen der Bierwürze mit Hopfen geschieht, um dem Biere eine grössere Haltbarkeit und den ihm eigenthümlichen aromatisch-bitteren Geschmack zu geben. Durch die Gährung wird der Zucker grösstentheils in Weingeist und Kohlensäure

zerle
Theil
schw

scher

Zuck

Der

3 —

Biere

Kalm

selbe

Art I

Nam

bewe

dring

sehr

siede

Flüss

dunst

wol

um v

empfi

ersta

zündl

geme

ähnl

und

ästhe

das C

Aeth

zerlegt, von welchen Producten ersteres ganz, letzteres wenigstens zum Theil im Biere bleibt. Die sogenannten Weissbiere sind nicht, oder sehr schwach gehopfte Biere.

Das Nähere über Bierfabrikation gehört in das Gebiet der chemischen Technologie.

Die Bestandtheile des Bieres sind: Alkohol, Kohlensäure, Wasser, Zucker, Stärkegummi, Hopfenbestandtheile und anorganische Salze. Der Weingeistgehalt der bairischen Biere beträgt durchschnittlich 3 — 4 Proc., der der Doppelbiere 5 — 7 Proc., der der englischen Biere 5 — 8 Proc.

Aus der Milch der Kühe und Stuten bereiten die Baschkiren und Kalmücken ein weingeistiges Getränk, indem sie durch ein Ferment selbe in Gährung versetzen, und dann destilliren. Dieses Getränk, eine Art Branntwein, führt den Namen Kumis oder Arsa.

Kumis,
Arsa.

Aethyläther.

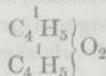
Syn. Aethyloxyd. Aether.

Schwefeläther. *Aether sulfuricus* (offic.).

Nach der Radicaltheorie:



Nach der Typentheorie:



Nach dem gewöhnlichen Sprachgebrauche führt das Aethyloxyd den Namen Aether.

Das Aethyloxyd oder der Aether ist eine farblose, wasserhelle, sehr bewegliche stark lichtbrechende Flüssigkeit, von eigenthümlichem durchdringend erfrischendem Geruche und brennendem Geschmacke. Er ist sehr leicht; sein specifisches Gewicht ist 0,736 bei 0°, er ist sehr flüchtig und siedet schon bei einer Temperatur von 35,5° C. In Folge dieser grossen Flüssigkeit verdunstet er sehr rasch, und erzeugt dabei bedeutende Verdunstungskälte. Wenn man die Kugel eines Thermometers mit Baumwolle umwickelt, und darauf Aether träufelt, so sinkt das Quecksilber um viele Grade. Lässt man etwas Aether auf der Hand verdunsten, so empfindet man sehr beträchtliche Kälte. Bis auf — 31° C. abgekühlt erstarrt der Aether krystallinisch. Der Aether ist in hohem Grade entzündlich, und brennt mit leuchtender Flamme. Sein Dampf, mit Luft gemengt, bildet ein explosives Gasgemenge.

Eigen-
schaften.

Eingeathmet bewirken die Dämpfe des Aethyloxyds einen rauschähnlichen Zustand, der bald in mehr oder minder vollkommene Gefühl- und Bewusstlosigkeit übergeht, daher seine frühere Anwendung zur Anästhesie in der Chirurgie und Geburtshilfe, doch zieht man jetzt allgemein das Chloroform vor, da es weniger üble Nachwirkungen hat, wie der Aether.

Sein
Dampf mit
Luft ge-
mischt bil-
det ein
explosives
Gas-
gemenge.
Physiologi-
sche Wir-
kungen.

142 Einatomige Alkohol- und ihnen correspondirende Säureradiale.

Er ist das Hauptauflösungsmittel für Fette, Harze und ätherische Oele.

In Wasser ist der Aether wenig löslich, mischt sich auch damit nicht und schwimmt auf demselben. Mit Alkohol und Holzgeist mischt er sich dagegen in allen Verhältnissen. Der Aether löst Schwefel, Phosphor, Brom und Jod, und einige Eisensalze auf, und ist das Hauptlösungsmittel für Fette, Harze und ätherische Oele, weshalb er in der praktischen organischen Chemie und Pharmacie eine ausgedehnte Anwendung findet. Seine Dampfdichte ist 2,557, die Formel: C_4H_5O , entspricht daher 2, die Formel: $C_8H_{10}O_2$ 4 Volumina.

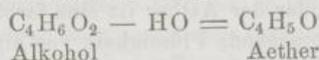
Zer-
setzungen.

An der Luft nimmt der Aether allmählich saure Reaction an, in Folge partieller Oxydation; eine ähnliche Oxydation findet Statt, wenn Aether von heissen Flächen tropfenweise verdunstet; noch rascher erfolgt seine Oxydation in Berührung mit metallischem Platin und atmosphärischer Luft (Glühlampe, vgl. Bd. I. S. 520). Bringt man in eine Flasche, auf deren Boden sich etwas Aether und Wasser befindet, eine erhitzte Platinspirale, so wird der Sauerstoff, der in der Flasche enthaltenen Luft activ, d. h. ozonisirt. Durch eine glühende Röhre geleitet, wird er ebenfalls zersetzt. Chlor, Brom und Jod geben damit zahlreiche Substitutionsprodukte.

Bildung
und Dar-
stellung.

Das Aethyloxyd bildet sich beim Erhitzen von Aethylalkohol (Weingeist) mit solchen Agentien, welche wasserentziehend wirken, wie Schwefelsäure, Phosphorsäure, Arsensäure, Fluorbor, Zinkchlorid, Zinnchlorid. Zur zweckmässigen Darstellung des Aethers benutzt man aber immer die concentrirte Schwefelsäure.

Wenn man für den Aether die Formel: C_4H_5O , annimmt, so schiene die Theorie der Aetherbildung durch Einwirkung von Schwefelsäure auf Alkohol auf den ersten Blick sehr einfach:



Wir werden aber später sehen, dass die Sache nicht so einfach ist, wie sie scheint, und dass die bei der Aetherbildung stattfindenden Vorgänge verwickelter sind.

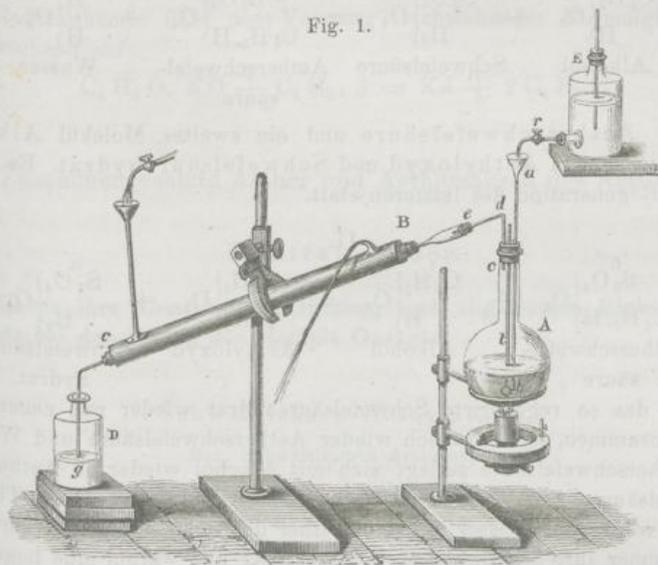
Zweck-
mässigste
Methode
der Dar-
stellung
des
Aethers.

Das zweckmässigste Verfahren zur Gewinnung des Aethers ist folgendes:

Ein Gemisch von 9 Thln. concentrirter Schwefelsäure und 5 Thln. Weingeist von 85 Proc. wird in einem mit Kühler versehenen Destillationsapparate zum Sieden erhitzt, und in demselben Maasse, als Flüssigkeit aus der Retorte oder dem Kolben abdestillirt, durch eine in den Tubulus eingepasste unter das Flüssigkeitsniveau reichende und mit einem Weingeistreservoir communicirende Röhre gerade so viel Weingeist in dünnem Strahle zufließen gelassen, als Flüssigkeit überdestillirt, so dass das Flüssigkeitsniveau stets dasselbe bleibt. Wird die Operation gut geleitet, so ist die Temperatur der siedenden Flüssigkeit constant $140^{\circ} C$.

Der Kolben *A* enthält die Mischung von Weingeist und Schwefelsäure, er steht durch den Vorstoss *e* mit dem Liebig'schen Kühler *B* in Verbindung, das Destil-

Fig. 1.



lat sammelt sich in der Flasche *D*. Durch die in den Kolben gepasste Trichter-
röhre *a* lässt man aus dem Weingeistreservoir *E* durch Oeffnung des Hahnes *r* all-
mählich Weingeist nachfliessen.

Das Destillat enthält Aether, Wasser und Alkohol, bei nicht gut-
geleiteter Operation andere Zersetzungsproducte: Weinöl, schweflige
Säure etc., in der Retorte bleibt unveränderte Schwefelsäure, welche so-
nach grosse Mengen von Alkohol in Aether zu verwandeln vermag.
Dies könnte aber nicht der Fall sein, wenn die Schwefelsäure das
Wasser aus dem Alkohol aufnähme, und ihn dadurch in Aether verwan-
delte, denn dann müsste sie ja immer wasserhaltiger werden, und dadurch
ihre wasserentziehende Kraft allmählich einbüßen. Weil sich auf diese
Weise die Aetherbildung nicht genügend erklären liess, hat man sie lange
zu den katalytischen Erscheinungen gerechnet. Liebig war der erste,
welcher sie auf Affinitätsvorgänge zurückführte, indem er nachwies, dass
bei der Einwirkung der Schwefelsäure auf den Alkohol zuerst Aether-
schwefelsäure gebildet werde, welche der Ausgangspunkt für die Bil-
dung des Aethers sei.

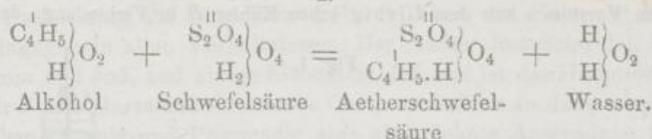
Nach der nun herrschenden Ansicht ist die Aetherbildung
das Product zweier gleichzeitiger neben einander laufender chemischer
Processe, die obgleich zeitlich nicht getrennt, doch theoretisch von ein-
ander gehalten werden müssen.

1. Beim Zusammenkommen von Alkohol und Schwefelsäure-
hydrat bildet sich Aetherschwefelsäure und Wasser:

Theorie
der Aether-
bildung.

Die Aether-
bildung be-
ruht auf
zwei gleich-
zeitigen
Vorgängen.
a. der Um-
setzung
von Al-
kohol und
Schwefel-
säure in
Aether-
schwefel-
säure und
Wasser;

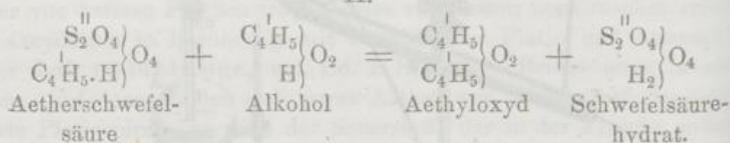
I.



b. der Um-
setzung
von Al-
kohol und
Aether-
schwefel-
säure in
Aethyl-
oxyd und
Schwefel-
säure.

2. Aetherschwefelsäure und ein zweites Molekül Alkohol setzen sich um in Aethyloxyd und Schwefelsäurehydrat. Es findet sonach Regeneration des letzteren statt.

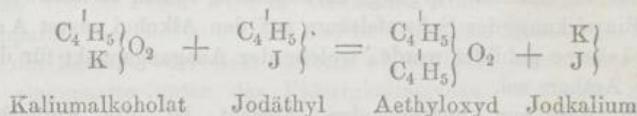
II.



Kömmt das so regenerirte Schwefelsäurehydrat wieder mit neuem Alkohol zusammen, so bildet sich wieder Aetherschwefelsäure und Wasser, die Aetherschwefelsäure zerlegt sich mit Alkohol wieder in Aether und Schwefelsäure, und so geht der Process fort und fort. Diese Theorie erklärt, warum das Wasser mit dem Aether übergeht, warum die Schwefelsäure immer ihre ätherbildende Kraft behält, und warum eine begrenzte Menge davon hinreicht, grosse Quantitäten von Alkohol in Aether zu verwandeln *).

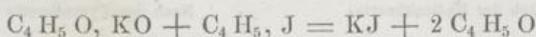
Das auf die oben angegebene Weise erhaltene Destillat wird zur Reindarstellung des Aethers mit dem gleichen Volumen Wasser und etwas Kalkmilch geschüttelt, und hierauf einer abermaligen Destillation unterworfen. Das erste $\frac{1}{3}$ des Destillats enthält nun fast reinen aber noch wasserhaltigen Aether, den sogenannten officinellen Aether. Um diesem das Wasser zu entziehen lässt man ihn über Chlorcalcium oder gebrannten Kalk einige Tage in verschlossenen Gefässen stehen, und destillirt.

Aether erhält man ferner durch Erhitzen von Jodquecksilber mit Alkohol in zugeschmolzenen Glasröhren, und durch Behandlung von Kaliumalkoholat mit Jodäthyl, wobei geradeauf Jodkalium und Aethyloxyd gebildet werden:



*) Wir haben zur Erläuterung des Aetherbildungsprocesses absichtlich die typischen Formeln gewählt, da sie gerade hier vortreflich geeignet sind, den Platzwechsel der Moleküle und Atome zu versinnlichen, und zugleich einen der Gründe deutlich machen, aus denen die Anhänger der Typentheorie die Formel des Aethers doppelt so gross annehmen, wie die Anhänger der Radicaltheorie.

Auch diese Zersetzung wird von den Anhängern der Typentheorie als Grund für die Verdoppelung der Formel des Aethers geltend gemacht. Die Radicaltheorie fasst den Vorgang nachstehender Formelgleichung entsprechend auf:



Zusammengesetzte Aether und Aethersäuren des Aethyls.

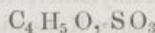
Neutrale Ester.

Ueber ihre Constitution, Bildung und allgemeinen Eigenschaften gilt das bei den Estern des Methyls Gesagte.

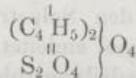
Schwefelsäure-Aethyläther.

Syn. Schwefelsaures Aethyloxyd.

Nach der Radicaltheorie:



Nach der Typentheorie:



farblose, brennend schmeckende, aromatisch riechende Flüssigkeit von 1,12 specif. Gewicht, mit Wasser nicht mischbar, nur schwierig unzer setzt destillirbar. Ist in rauchender Salpetersäure ohne Zersetzung löslich, und wird aus dieser Lösung durch Wasser gefällt.

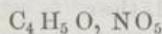
Schwefel-
säure-
Aethyläther.

Man erhält diesen Ester durch directe Einwirkung von Aethyläther auf wasserfreie Schwefelsäure in der Kälte.

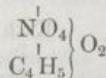
Salpetersäure-Aethyläther.

Syn. Salpetersaures Aethyloxyd.

Nach der Radicaltheorie:



Nach der Typentheorie:



farblose, angenehm aromatisch riechende Flüssigkeit von süßlich-brennendem Geschmack, 1,11 specif. Gewicht und bei 85° C. siedend. Rasch und stärker erhitzt, explodirt sie, sie ist brennbar, in Wasser unlöslich.

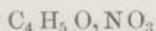
Salpeter-
säure-
Aethyläther.

Wird dargestellt, indem man ein Gemisch von gleichen Theilen concentrirter Salpetersäure und Weingeist von 85 Volumprocenten, in welchem letzterem man $\frac{1}{10}$ Thl. Harnstoff aufgelöst hat, der Destillation unterwirft.

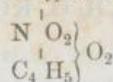
Salpetrigsäure-Aethyläther.

Syn. Salpetrigsaures Aethyloxyd, Salpeteräther. *Spiritus nitroso-aethereus*. *Spiritus nitri dulcis* (officinell).

Nach der Radicaltheorie:



Nach der Typentheorie.



Salpetrig-
säure-
Aethyl-
äther.

Blassgelbe, angenehm obstartig riechende Flüssigkeit von 0,947 spec. Gew. Schon bei 16,4° siedend. Erzeugt starke Verdunstungskälte, und ist sehr leicht entzündlich. Mit Wasser mischt er sich nicht, mit Alkohol aber in allen Verhältnissen.

Der Salpeteräther der Officinen ist eine Auflösung des Salpetrigsäure-Aethyläthers in Weingeist. Vorsicht bei seiner Aufbe-
wahrung.

Darstellung des reinen Aethers,

des *Spiritus nitroso-aethereus*.

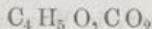
Der Salpeteräther der Pharmacie: *Spiritus nitrico-aethereus*, *nitroso-aethereus*, auch *nitri dulcis*, ist nach den gewöhnlich dafür gegebenen Vorschriften dargestellt, eine Auflösung des reinen Esters in Weingeist.

Der Salpetrigsäure-Aethyläther zersetzt sich mit der Zeit und wird unter Entwicklung von Stickstoffgas sauer. Er zersprengt daher sehr leicht die Gefässe, in denen er aufbewahrt wird, und ist aus diesem Grunde in kleinen, nur zum Theil gefüllten Fläschchen an kühlen Orten aufzubewahren. Man erhält den Salpetrigsäure-Aethyläther, indem man salpetrigsaures Gas in Alkohol einleitet, der mit einer Kältemischung umgeben ist. Mittelst einer Gasleitungsröhre steht das den Alkohol enthaltende Gefäss mit einer ebenfalls in einer Kältemischung stehenden Vorlage in Verbindung. Der grösste Theil des gebildeten Esters findet sich nach beendigter Operation in dieser Vorlage. Durch Schütteln mit Wasser, Decantiren und Rectification über Chlorcalcium wird er gereinigt. Den *Spiritus nitroso-aethereus* der Officinen erhält man durch Vermischen des auf die eine oder andere Weise dargestellten reinen Esters mit Weingeist. Nach den meisten Pharmacopöen aber wird er durch Destillation von *Spiritus vini rectificatissimus* mit concentrirter Salpetersäure dargestellt, und enthält dann ausser freier Säure, von der er durch Schütteln mit kohlensaurem Kali befreit werden kann, gewöhnlich noch Aldehyd und Essigäther.

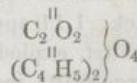
Kohlensäure-Aethyläther.

Syn. Kohlensaures Aethyloxyd.

Nach der Radicaltheorie:



Nach der Typentheorie:

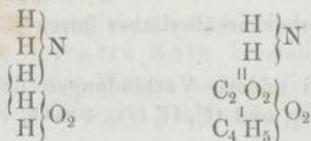


Kohlensäure-
Aethyl-
äther.

Farblose bewegliche Flüssigkeit von angenehmem Geruch und brennend aromatischem Geschmack, von 0,975 spec. Gew. und bei 12,5° siedend. Unlöslich in Wasser, löslich in Alkohol und Aether. Dieser Ester ist schwer entzündlich und brennt mit blauer Flamme. Durch eine alko-

holische Kalilösung wird er in kohlensaures Kali und Alkohol umgesetzt: Wässeriges Ammoniak verwandelt ihn in Carbaminsäure-Aethyläther oder Urethan C₄H₅O, C₂H₂NO₃, dessen Formel typisch vom gemischten Typus Ammoniak-Wasser abgeleitet wird, und demnach geschrieben werden kann:

Carbamin-
säure-
Aethyläther.



Typus Carbaminsäure-Aethyläther

Der Carbaminsäure-Aethyläther bildet grosse farblose, unter 100° schmelzende Krystalle. Ausserdem entsteht bei dieser Zersetzung Alkohol.

Man gewinnt den Kohlensäureäthyläther durch Einwirkung von Kalium oder Natrium auf Oxalsäureäther. Er wird aber sonst noch auf mehrfache Weise gebildet; so bei der Einwirkung von Wasser auf Chlor-kohlensäure-Aether, bei der Zersetzung des Alkohols durch flüssiges Chlorcyan; bei der Destillation von äthylkohlensaurem Kali und äthyl-schwefelsaurem Kali, endlich bei der Einwirkung von Jodäthyl auf koh-lensaures Silberoxyd.

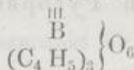
Borsäure-Aethyläther.

Syn. Borsaures Aethyloxyd.

Nach der Radicaltheorie:



Nach der Typentheorie:



Borsaures
Aethyloxyd.

Farblose, leicht bewegliche Flüssigkeit von angenehmem Geruch, brennend gewürzhaftem Geschmack, 0,885 spec. Gew. und 119° Sied-punkt. Ist entzündlich und brennt mit schön grüner Flamme unter Ent-wicklung weisser Borsäuredämpfe. Löst sich in Wasser, Weingeist und Aether, zersetzt sich aber in wässriger Lösung bald in Borsäure und Alkohol. Auch an der Luft erleidet er diese Zersetzung.

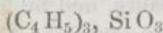
Man erhält den Borsäure-Aethyläther bei der Einwirkung von drei-fach Chlorbor auf Alkohol.

Es scheinen auch noch andere Verbindungen des Aethyls mit der Borsäure zu existiren. Sie sind aber noch nicht genügend studirt.

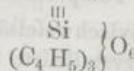
Kieselsäure-Aethyläther.

Syn. Kieselsaures Aethyloxyd.

Nach der Radicaltheorie:



Nach der Typentheorie:



Kieselsäure-
Aethyläther.

Farblose klare Flüssigkeit von angenehmem Geruch, 0,983 spec.

148 Einatomige Alkohol- und ihnen correspondirende Säureradiale.

Gew. und 165° Siedpunkt. Mit weisser Flamme brennbar, in Wasser unlöslich, zersetzt sich aber damit in Alkohol und gallertige Kieselsäure. An feuchter Luft erfolgt dieselbe Zersetzung unter Abscheidung einer durchsichtigen Kieselgallerte, die allmählich so hart wird, dass sie Glas ritzt.

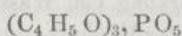
Man erhält den Kieselsäureäthyläther durch Einwirkung von Chlorsilicium auf Alkohol.

Es gibt noch zwei andere Verbindungen des Aethyls mit Kieselsäure: $(C_4 H_5 O)_3, 2 Si O_3$, und $(C_4 H_5 O)_3, 4 Si O_3$.

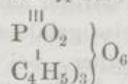
Phosphorsäure-Aethyläther.

Syn. Phosphorsaures Aethyloxyd.

Nach der Radicaltheorie:



Nach der Typentheorie:



Phosphorsäure-Aethyläther.

Farblose, angenehm ätherisch-riechende Flüssigkeit von ekelhaftem Geschmack, in Wasser, Alkohol und Aether löslich, bei etwa 100° siedend.

Man erhält diesen Ester durch trockene Destillation des biäthylphosphorsäuren Bleioxyds, in geringer Menge auch bei der Einwirkung wasserfreier Phosphorsäure auf Alkohol, und von Jodäthyl auf phosphorsaures Silberoxyd.

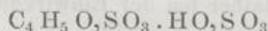
Auch ein Pyrophosphorsäure-Aethyläther ist dargestellt.

Aethersäuren des Aethyls.

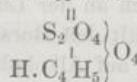
Aethyl-Schwefelsäure.

Syn. Aetherschwefelsäure. Weinschwefelsäure. Saures schwefelsaures Aethyloxyd.

Nach der Radicaltheorie:



Nach der Typentheorie:

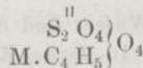


Aethylschwefelsäure.

Klare dickliche, sehr stark saure Flüssigkeit von 1,315 spec. Gew., Kohlensäure und schweflige Säure aus ihren Salzen austreibend. Diese Säure ist wenig beständig, und zerfällt beim Erhitzen in Schwefelsäurehydrat und Aether. Verdünnt zerlegt sie sich beim Erwärmen in verdünnte Schwefelsäure und Alkohol. Dieselbe Zersetzung erleidet sie bei gewöhnlicher Temperatur an der Luft.

Aethylschwefelsäure Salze.

Die Aethylschwefelsäure ist eine starke Säure, und bildet mit Basen meist schön krystallisirte Salze, deren allgemeine typische Formel, wenn *M* ein beliebiges Metall bedeutet:



ist.

Die äthylschwefelsauren Salze sind in Wasser und meist auch in Alkohol leicht löslich, und geben bei der trocknen Destillation mit Kalkhydrat ein schwefelsaures Salz und Alkohol.

Der äthylschwefelsaure Kalk krystallisirt in wasserhaltigen vierseitigen Tafeln, und ist in Wasser leicht löslich. Die wässrige Lösung, mit kohlenurem Kali gefällt, gibt äthylschwefelsaures Kali: grosse wasserhelle Tafeln.

Der äthylschwefelsaure Baryt ist in Wasser ebenfalls sehr leicht löslich, und unterscheidet sich dadurch und durch seine Krystallisationsfähigkeit vom schwefelsauren Baryt. Mit Schwefelsäure der Destillation unterworfen, liefern die äthylschwefelsauren Salze je nach der Concentration der Schwefelsäure Aether oder Alkohol. Man erhält die Aethyl-Schwefelsäure, indem man gleiche Gewichtstheile Weingeist von 85% und Schwefelsäurehydrat unter Vermeidung der Erhitzung vermischt, das Gemisch nach 24 Stunden mit Wasser verdünnt und mit kohlenurem Baryt sättigt. Es scheidet sich schwefelsaurer Baryt ab, während der äthylschwefelsaure Baryt in Lösung bleibt. Man filtrirt, und verdampft zur Krystallisation. Der auskrystallisirte äthylschwefelsaure Baryt, genau bis zur Ausfällung des Baryts mit Schwefelsäure versetzt gibt nach der Trennung des schwefelsauren Baryts die Aethylschwefelsäure, die im luftverdünnten Raume bis zur Syrupsconsistenz verdunstet wird.

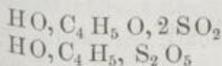
Darstellung der Aethyl-Schwefelsäure.

Die Aethyl-Schwefelsäure ist der Ausgangspunkt für die Darstellung des Aethers.

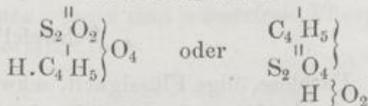
Aethyl-Dithionsäure.

Syn. Aether-schweflige Säure. Aethylunterschwefelsäure. Saures schwefligsaures Aethyloxyd.

Nach der Radicaltheorie:

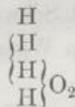


Nach der Typentheorie:



Letztere Formel leitet sich von dem gemischten Typus Wasserstoff-Wasser

Aethyl-Dithionsäure.



ab, der durch das zweiatomige Radical Sulfuryl S₂O₄ zusammengehalten wird, und in welchem ausserdem noch 1 H durch Aethyl substituirt ist.

150 Einatomige Alkohol- und ihnen correspondirende Säureradical-

Oelartige Flüssigkeit, in Wasser und Alkohol leicht löslich, von unangenehm saurem Geschmack. In starker Kälte krystallisirbar. In hoher Temperatur wird sie zersetzt.

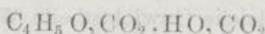
Ihre Salze sind in Wasser sämmtlich leicht löslich, krystallisirbar und ziemlich beständig.

Man erhält diese Aethersäure durch Oxydation des zweifach Schwefeläthyls, des Mercaptans und des Schwefelcyanäthyls mit Salpetersäure. Man stellt zuerst das Bleisalz dar, und zerlegt dieses durch Schwefelwasserstoff.

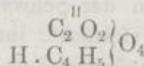
Aethyl-Kohlensäure.

Syn. Doppelt kohlensaures Aethyloxyd. Aether-Kohlensäure.

Nach der Radicaltheorie:



Nach der Typentheorie:



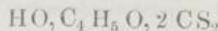
Aethyl-Kohlensäure.

Ist im freien Zustande nicht, wohl aber in Verbindung mit Kali als äthyl-kohlensaures Kali bekannt. Dieses in perlmutterglänzenden Blättchen krystallisirende Salz erhält man, wenn man in eine Lösung von Kalihydrat in absolutem Alkohol Kohlensäuregas bis zur Sättigung einleitet. Mit Wasser zerlegt es sich in Alkohol und doppelt kohlensaures Kali.

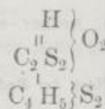
Aethyl-Sulfokohlensäure.

Syn. Xanthogensäure. Aethyl-Schwefelkohlenstoffsäure.

Nach der Radicaltheorie:



Nach der Typentheorie:



Schwefelwasserstoff-Wasser.

Aethyl-Sulfokohlensäure.

Farblose, ölige Flüssigkeit, schwerer als Wasser, von unangenehmem Geruch, Lackmus zuerst röthend, dann bleichend, treibt die Kohlensäure aus kohlensauren Alkalien aus, ist leicht entzündlich, und zerlegt sich beim Kochen in Alkohol und Schwefelkohlenstoff.

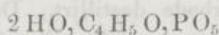
Ihre Salze sind zum Theil in Wasser löslich. Beim Erhitzen werden sie zersetzt.

Man erhält diese Aethersäure als Kalisalz durch Vermischen alkoholischer Lösungen von Kalihydrat und Schwefelkohlenstoff in feinen, seidenglänzenden Nadeln. Durch Zerlegung dieses Salzes mit verdünnter Schwefelsäure wird die freie Säure gewonnen.

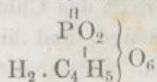
Aethyl-Phosphorsäure.

Syn. Aetherphosphorsäure. Säures phosphorsaures Aethyloxyd.

Nach der Radicaltheorie:



Nach der Typentheorie:

Aethyl-
phosphor-
säure.

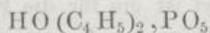
Farblose, syrupdicke, sehr saure Flüssigkeit, in Wasser, Alkohol und Aether löslich, deren verdünnte wässrige Lösung in der Siedhitze nicht zersetzt wird. In concentrirter Lösung erhitzt, zerfällt sie in Aether, Alkohol, ölbildendes Gas und Phosphorsäure. Sie löst Zink und Eisen unter Wasserstoffentwicklung, coagulirt Eiweiss, und treibt die Kohlensäure aus den kohlensauern Salzen aus.

Die äthylphosphorsauren Salze sind sehr beständig, zum Theil krystallisirbar; einige davon sind in Wasser schwer löslich. Die Aethyl-Phosphorsäure bildet sich beim Erwärmen eines Gemisches von syrupförmiger Phosphorsäure und Alkohol; man verdünnt mit Wasser, setzt kohlensauern Baryt bis zur Sättigung zu, bringt die Lösung des äthylphosphorsauren Baryts zur Krystallisation, und zersetzt dieses Salz durch Schwefelsäure.

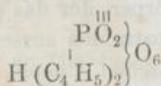
Biäthyl-Phosphorsäure.

Syn. Diäthyloxydphosphorsäure. Biäthylphosphorsäure.

Nach der Radicaltheorie:



Nach der Typentheorie:

Biäthyl-
Phosphor-
säure.

Unkrystallisirbarer, stark saurer Syrup, beim Erwärmen sich zersetzend. Ihre Salze sind krystallisirbar, und so weit man sie kennt, in Wasser löslich.

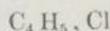
Diese Säure bildet sich bei der Einwirkung von wasserfreier Phosphorsäure auf Alkohol oder Aether neben Aethylphosphorsäure und Phosphorsäure-Aethyläther, am besten, wenn man wasserfreie Phosphorsäure allmählich Alkoholdampf absorbiren lässt.

Haloïdäther des Aethyls.

Chloräthyl.

Syn. Aethylchlorür. Leichter Salzäther.

Nach der Radicaltheorie:



Nach der Typentheorie:



Farblose, bewegliche, sehr flüchtige Flüssigkeit, bei + 11° C. Chloräthyl.

152 Einatomige Alkohol- und ihnen correspondirende Säureradicale schon siedend, von durchdringend ätherartigem Geruch und 0,874 specif. Gew. Verbrennt mit grünesäumter Flamme. In Wasser wenig, in Alkohol und Aether in allen Verhältnissen löslich.

Man erhält das Chloräthyl, indem man absoluten Alkohol mit Salzsäuregas sättigt, und hierauf im Wasserbade destillirt. Das Destillat leitet man in eine tubulirte, halb mit Wasser gefüllte Flasche, und aus dieser in eine schmale cylindrische Flasche, die in einer Kältemischung steht. Das Destillat wäscht man mit Wasser, und rectificirt es über Magnesia.

Jodäthyl.

Syn. Aethyljodür.

Nach der Radicaltheorie:



Nach der Typentheorie:

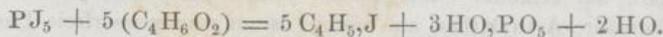


Jodäthyl.

Farblose Flüssigkeit von ätherartigem Geruch, 1,946 specif. Gew. und 72,2° C. Siedepunkt. In Wasser wenig, in Alkohol leicht löslich und daraus durch Wasser wieder fällbar. Das Jodäthyl ist nicht entzündlich, ausserordentlich empfindlich aber gegen das Licht. Schon im zerstreuten Tageslichte färbt es sich durch Jodausscheidung roth. Im directen Sonnenlichte zerfällt es geradeauf in Jod und Aethylgas. Noch rascher erfolgt diese Zersetzung, wenn man Jodäthyl zugleich mit einem anderen Körper, der das sich ausscheidende Jod bindet, z. B. Quecksilber den Sonnenstrahlen aussetzt. Das Jodäthyl ist ein für die Entwicklung der organischen Chemie sehr wichtiger Körper. Es ist nämlich der Ausgangspunkt für die Darstellung sehr interessanter Verbindungen: der Aethylmetalle, Aethylamine, der intermediären Aether (s. unten) u. a. m.

Darstellung des Jodäthyls.

Es gibt mehrere Methoden zur Darstellung des Jodäthyls, die meist darauf beruhen, Alkohol durch Jodphosphor zu zersetzen, wobei Jodäthyl, Phosphorsäure und Wasser entstehen:

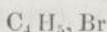


Ein zweckmässiges Verfahren ist folgendes: in einem, von eiskaltem Wasser umgebenen Gefässe werden 7 Thle. Phosphor mit 35 Thln absoluten Alkohols übergossen, und der Mischung nach und nach 23 Thle. Jod zugefügt. Die von diesem Rückstande abgegossene Flüssigkeit wird im Wasserbade destillirt, das Destillat mit Wasser gewaschen, abermals bis zur schwachen Färbung mit Jod versetzt, und durch Chlorcalcium entwässert. Durch Rectification über Chlorcalcium, Quecksilber und Bleioxyd wird es von noch vorhandenen Spuren Wassers, Jods und Jodwasserstoffsäure befreit.

Bromäthyl.

Syn. Aethylbromür.

Nach der Radicaltheorie:



Nach der Typentheorie:



Farblose, ätherartig riechende Flüssigkeit von 1,4 specif. Gew. und 40,7° C. Siedepunkt. Wenig löslich in Wasser, in Alkohol und Aether in allen Verhältnissen. Schwierig, aber mit schön grüner Flamme brennbar. Die Darstellung des Bromäthyls ist der des Jodäthyls analog.

Intermediäre Aether des Aethyls und Aethylate.

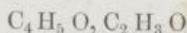
Unter intermediären Aethern versteht man Verbindungen, welche nach der Radicaltheorie als Verbindungen zweier Aether, nach der Typentheorie als Wasser angesehen werden, in dem beide typische Wasserstoffatome durch zwei verschiedene Alkoholradicale substituirt sind. Ihre Existenz wird von der Typentheorie als eine ihrer Stützen betrachtet.

Aethylate sind Alkohol, in dem der typische Wasserstoff durch ein Metall vertreten ist. Die Radicaltheorie betrachtet sie als Verbindungen des Aethoxyds mit Metalloxyden.

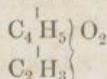
Aethyl-Methyläther.

Syn. Aethoxyd-Methoxyd.

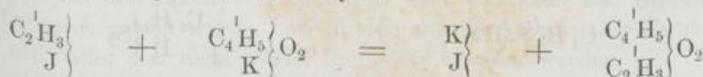
Nach der Radicaltheorie:



Nach der Typentheorie:



Erhält man durch Einwirkung von Jodäthyl auf Kalium-Methylat, oder von Jodmethyl auf Kaliumäthylat.

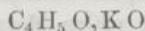


Bei 11° C. siedende ätherische Flüssigkeit.

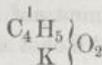
Kaliumäthylat.

Syn. Aethoxyd-Kali.

Nach der Radicaltheorie:



Nach der Typentheorie:



Farblose Krystallmasse, bei Luftabschluss beständig, mit Wasser aber sich in Alkohol und Kalihydrat zerlegend.

Das Natriumäthylat besitzt ähnliche Eigenschaften. Man erhält beide Verbindungen durch Einwirkung von Kalium oder Natrium auf absoluten Alkohol. Sie dienen, wie aus Obigem erhellt, vorzüglich zur Erzeugung der intermediären Aether. Mit Jodäthyl zerfallen sie in Aether und Jod-Kalium oder -Natrium.

Schwefelverbindungen des Aethyls.

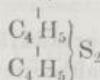
Aethylsulfür.

Syn. Einfach Schwefeläthyl.

Nach der Radicaltheorie:



Nach der Typentheorie:



Aethyl-
sulfür.

Farblose, unangenehm lauchartig riechende Flüssigkeit, bei 73° C. siedend. Verbindet sich mit Sublimat und Platinchlorid. In Wasser beinahe unlöslich.

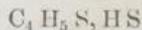
Man erhält das einfach Schwefeläthyl durch Einleiten von Chloräthyl in eine alkoholische Lösung von einfach Schwefelkalium unter Erwärmen. Das Schwefeläthyl destillirt mit Weingeist gemengt über, und wird aus dem Destillate durch Wasser abgeschieden.

Auch ein Äthylbi- und -Trisulfür existiren. Sie entstehen bei der Destillation von äthylschwefelsaurem Kali mit zweifach oder dreifach Schwefelkalium, wobei sie in gelben öligen Tropfen überdestilliren.

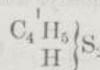
Aethyl-Mercaptan.

Syn. Aethylsulfhydrat.

Nach der Radicaltheorie:



Nach der Typentheorie:



Aethyl-
Mercaptan.

Wasserhelle, leicht bewegliche Flüssigkeit von furchtbar stinkendem Geruch, der so penetrant ist, dass die Verdunstung weniger Tropfen genügt, um einen ganzen Saal mit ihm nachhaltig zu erfüllen. Das Aethylmercaptan ist sehr flüchtig, es siedet nämlich schon bei 36°. Beim raschen Verdunsten an der Luft erstarrt der Rest durch die starke Verdunstungskälte zu einer blättrigen Krystallmasse. Es löst sich wenig in Wasser, schwimmt auf demselben (sein spec. Gew. ist 0,835), ist aber leicht löslich in Alkohol und Aether. Mit vielen Metalloxyden setzt es sich unter Abscheidung von Wasser sogleich in Mercaptide oder Schwefeläthyl-Schwefelmetalle (vgl. Mercaptane S. 81) um, am leichtesten mit Quecksilberoxyd und Gold.

Aethyl-
Mercap-
tide.

Quecksilber-Mercaptid $\begin{matrix} C_4H_5 \\ Hg \end{matrix} \left\{ S_2 \right.$ oder C₄H₅S, HgS Quecksilber-Mercaptid.

bildet sich beim directen Zusammenbringen von Quecksilberoxyd und Mercaptan in einem mit Eis umgebenen Gefässe. C₄H₅S, HS + HgO = C₄H₅S, HgS + HO. Durch Umkrystallisiren aus Alkohol wird es gereinigt. Weisse glänzende Blättchen, bei 86° C. schmelzend, und sich in höherer Temperatur zersetzend.

Auch ein Gold- und Kalium-Mercaptid sind dargestellt. Mit Selen und Tellur geht das Aethyl ebenfalls Verbindungen ein. Die Verbindungen mit Selen sind denen des Schwefels analog; auch ein Selen-mercaptan gibt es. Das Telluräthyl dagegen verhält sich wie ein Metallradical (s. unten). Auch mit Selen und Tellur geht das Aethyl Verbindungen ein.

Aethyl und Wasserstoff.

Aethylwasserstoffgas.

Nach der Radicalltheorie:



Nach der Typentheorie:



Farb- und geruchloses Gas von 1,057 spec. Gew., bei 18° C. noch nicht verdichtet, unlöslich in Wasser, ziemlich löslich aber in Alkohol. Verbindet sich im Lichte mit Chlor. Aethylwasserstoff.

Diese Verbindung entsteht bei Gegenwart von Wasser durch Einwirkung von Zink auf Jodäthyl.

Ammoniakbasen des Aethyls.

Alles, was im allgemeinen Theile über Ammoniakbasen überhaupt, und was bei den Methylverbindungen über Charakter und Bildung der Methylamine gesagt wurde, bezieht sich auf die Aethylamine ebenso gut, und soll daher hier nicht wieder besonders erwähnt werden.

Aethylamin.



Leicht bewegliche bei 18° C. siedende Flüssigkeit, von stark ammoniakalischem Geruch, in Wasser in allen Verhältnissen löslich. Es schmeckt caustisch, reagirt stark alkalisch und verbindet sich mit Säuren zu den Aethylaminsalzen. Im wasserfreien Zustande ist es brennbar, und brennt mit gelblicher Flamme. Gegen Metallaufösungen verhält es sich Aethylamin.

156 Einatomige Alkohol- und ihnen correspondirende Säureradical-

wie Ammoniak und Methylamin. Doch löst es im Ueberschuss den in Alaunlösungen erzeugten Niederschlag wieder auf.

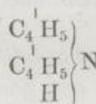
Die Aethylaminsalze sind leicht löslich und zum Theil krystallisirbar. Das chlorwasserstoffsäure Aethylamin krystallisirt in grossen zerfliesslichen Blättern, und ist in ätherhaltigem Alkohol leicht löslich, wodurch es vom Salmiak leicht unterschieden und getrennt werden kann. Mit Platinchlorid gibt es Aethylamin-Platinchlorid: $C_4H_7N, HCl + PtCl_2$ in orangegelben Tafeln. Aehnliche Doppelverbindungen geht es mit Quecksilber- und Goldchlorid ein. Das schwefelsäure und salpetersäure Salz sind zerfliesslich. Auch gegen Platinchlorür verhält sich das Aethylamin wie Ammoniak.

Das Aethylamin treibt das Ammoniak aus den Ammoniaksalzen aus.

Das Aethylamin treibt aber beim Erwärmen aus den Ammoniaksalzen das Ammoniak vollständig aus.

Bildungs- und Darstellungsweise des Aethylamins ist der des Methylamins vollkommen analog.

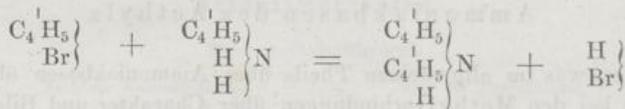
Diäthylamin.



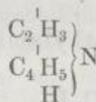
Diäthylamin.

Brennbare, bei 59° C. siedende, in Wasser leicht lösliche und alkalisch reagirende Flüssigkeit. Bildet mit Säuren wohlcharakterisirte Salze, ist aber eine schwächere Base wie das Aethylamin.

Man erhält es durch Einwirkung von Bromäthyl auf Aethylamin wobei sich das bromwasserstoffsäure Diäthylamin in gelben Nadeln abscheidet.



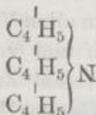
Methyläthylamin



Methyläthylamin.

Ist noch wenig bekannt.

Triäthylamin.



Leichte, farblose, stark alkalische, flüchtige und brennbare Flüssigkeit, die in Wasser nicht sehr löslich ist. Bildet mit Säuren wohlcharakterisirte Salze. Das Platindoppelsalz ist ausserordentlich löslich in Wasser, aus der Lösung krystallisirt es in prachtvollen morgenrothen Krystallen.

Triäthylamin.

Man erhält das Triäthylamin durch Einwirkung von Bromäthyl auf Diäthylamin, ferner und am leichtesten durch Erhitzen von Teträthylumoxydhydrat.

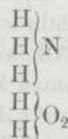
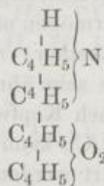
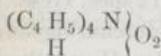
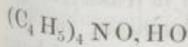
Teträthylumoxydhydrat.

Syn. Teträthylammoniumoxydhydrat.

Nach der Radicaltheorie:

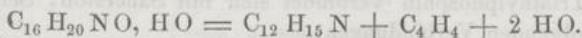
Nach der Typentheorie:

Typus:



Feine nadelförmige sehr zerfliessliche Krystalle. Die Lösung derselben in Wasser besitzt einen bitteren, aber zugleich kaustischen Geschmack. Die concentrirte Lösung riecht wie Kalilauge, greift die Haut an, verseift Fette, und verhält sich auch gegen Metalllösungen wie die Alkalien. In Chromoxydaufösungen aber entsteht ein Niederschlag, der sich im Ueberschuss des Fällungsmittels nicht auflöst. Das Teträthylumoxydhydrat ist nicht flüchtig, und zersetzt sich schon beim Erhitzen auf 100°C. in Wasser, Triäthylamin und Aethylen (ölbildendes Gas).

Teträthylumoxydhydrat.



Mit Säuren bildet es krystallisirbare, sehr leicht lösliche Salze. Das Platindoppelsalz krystallisirt in dem Ammoniumplatinchlorid ähnlichen orange gelben octaëdrischen Krystallen. Ausser dem Teträthylumjodür gibt es noch ein Tri- und Pentajodid; ersteres bildet bläulich schwarze auf der Oberfläche lasurblaue Krystalle, letzteres metallisch glänzende dunkelgefärbte.

Das Teträthylumjodür, C₁₆H₂₀NJ, erhält man durch Erwärmung einer Mischung von Triäthylamin und Jodäthyl. Behandelt man es mit Silberoxyd, so scheidet sich Jodsilber ab, und die stark alkalische Lösung enthält nun Teträthylumoxydhydrat, welches durch Verdunsten der Lösung unter der Luftpumpe krystallisirt erhalten werden kann.

Phosphorbasen des Aethyls.

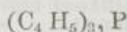
Von ihnen gilt alles, was von den entsprechenden Verbindungen der

Methylreihe gesagt wurde, insbesondere, was ihren allgemeinen Charakter, ihre Bildung und Darstellung betrifft.

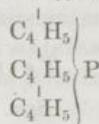
Die wichtigsten Verbindungen sind folgende:

Triäthylphosphin.

Nach der Radicaltheorie:



Nach der Typentheorie:



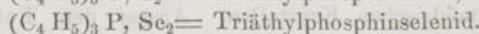
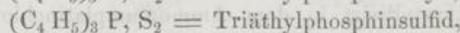
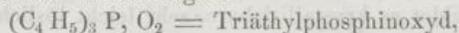
Triäthyl-
phosphin

Farblose, durchsichtige, äusserst bewegliche Flüssigkeit von starkem Lichtbrechungsvermögen und 0,812 spec. Gew. Unlöslich in Wasser, löslich in Alkohol und Aether; riecht durchdringend, fast betäubend, im verdünnten Zustande sehr ähnlich den Hyacinthen. Bei längerer Einwirkung bewirkt der Geruch Kopfweg und Schlaflosigkeit. Das Triäthylphosphin siedet bei 127,5° C., kann aber nur in einer sauerstofffreien Atmosphäre unzersetzt destillirt werden, da es sehr begierig Sauerstoff anzieht. Mit Sauerstoff bildet es sogleich dicke weisse Dämpfe, und entzündet sich damit sogar zuweilen. Mit Sauerstoff gemengt, bildet sein Dampf ein explosives Gemenge. Ebenso entzündet es sich im Chlorgas.

Das Triäthylphosphin ist ohne Wirkung auf Pflanzenfarben, an der Luft aber wird es sauer, indem es sich oxydirt. Mit Säuren verbindet es sich langsam aber unter beträchtlicher Wärmeentwicklung, die sich sogar bis zur Entzündung steigern kann. Die meisten der Verbindungen mit Säuren sind krystallisirbar, aber sehr zerflüsslich. Die salzsaure Verbindung bildet mit Platinchlorid ein Doppelsalz.

Verbin-
dungen
des
Triäthyl-
phosphins.

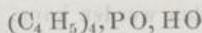
Das Triäthylphosphin verbindet sich mit Sauerstoff, Schwefel und Selen zu folgenden Verbindungen:



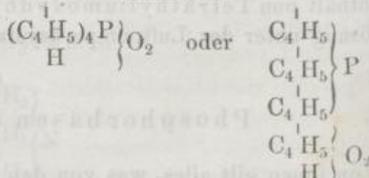
Das Triäthylphosphin wird in ganz analoger Weise erhalten, wie das Trimethylphosphin, nämlich durch Einwirkung des Phosphorchlorürs auf Zinkäthyl.

Phosphäthylumoxydhydrat.

Nach der Radicaltheorie:



Nach der Typentheorie:



Ein-
oxy-
Phosph-
phosphi-
durch Si-
hydrat.
Luft be-
mit Pla-
verbind-
her dar-
Phosph-
Phosph-
Phosph-
Phosph-
An-
hen, die
Die we-
Die
gesetzt.
Ge-
dam, in
siedend.
Temper-
fel, und
Reductio-
Schwefe-
Sei-
dyls ent-
Die
weingeis-

Entspricht in allen Beziehungen dem Teträthylum- und Phosphomethylumoxydhydrat. Wie letzteres wird es aus dem Jodür dargestellt. Das Phosphäthylumjodür erhält man durch Behandlung von Triäthylphosphin mit Jodäthyl, als ein weisses Krystallpulver; die Jodverbindung durch Silberoxyd zersetzt, liefert unter Abscheidung von Jodsilber das Oxydhydrat. Letzteres ist sehr zerfliesslich, schmeckt bitter, und zieht aus der Luft begierig Kohlensäure an. Mit Säuren bildet es krystallisirbare Salze, mit Platinchlorid bildet die salzsaure Lösung eine orangegelbe Doppelverbindung. Aehnliche Verbindungen gibt auch Goldchlorid. Die bisher dargestellten interessanten Verbindungen sind folgende:

Phosphäthylumjodür	(C ₄ H ₅) ₄ , PJ
Phosphäthylum-Platinchlorid	(C ₄ H ₅) ₄ , PCl, PtCl ₂
Phosphäthylum-Goldchlorid	(C ₄ H ₅) ₄ , PCl, AuCl ₃
Phosphomethyl-Triäthylum-Platinchlorid	C ₂ H ₅ · (C ₄ H ₅) ₃ , PCl, PtCl ₂

Metallverbindungen des Aethyls.

Auch hier können wir uns auf die allgemeinen Bemerkungen beziehen, die wir den betreffenden Methylverbindungen vorangeschickt haben. Die wichtigeren derartigen Verbindungen sind folgende:

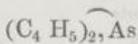
Aethyl und Arsen.

Die Arsenäthyle sind den Arsenmethylen proportional zusammengesetzt.

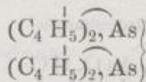
Arsenbiäthyl.

Syn. Aethylkakodyl.

Nach der Radicaltheorie:



Nach der Typentheorie:



Gelbliches, knoblauchartig riechendes, in Wasser unlösliches Liquidum, in Alkohol und Aether leicht löslich und zwischen 185 — 195° C. siedend. Bei Zutritt der Luft entzündet es sich schon bei gewöhnlicher Temperatur. Verbindet sich mit Sauerstoff, Chlor, Brom, Jod und Schwefel, und ist wegen seiner grossen Affinität zum Sauerstoff ein kräftiges Reductionsmittel. Es reducirt die Oxyde der edlen Metalle und reducirt Schwefelsäure zu schwefliger Säure.

Seine Verbindungen sind im Allgemeinen denen des Methylkakodyls entsprechend, jedoch weniger vollständig studirt.

Die Arsenbiäthylsäure, (C₄H₅)₂,AsO₃,HO, bildet sich, wenn eine weingeistige Lösung des Arsenbiäthyls längere Zeit der Luft ausgesetzt

Arsen-
biäthyl.

160 Einatomige Alkohol- und ihnen correspondirende Säureradicale.

ist. Sie ist krystallisirbar, zerfliesslich, und verbindet sich mit Metalloxyden zu wohlcharakterisirten Salzen.

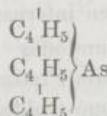
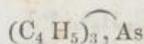
Man erhält das Arsenbiäthyl neben Arsentriäthyl bei der Einwirkung von Jodäthyl auf Arsenatrium. Das Arsenbiäthyl geht bei der Destillation in einer Kohlensäureatmosphäre gegen das Ende der Destillation über.

Arsentriäthyl.

Syn. Triäthylarsin.

Nach der Radicaltheorie:

Nach der Typentheorie:



Arsen-
triäthyl.

Farblose bewegliche Flüssigkeit von unangenehmem Geruch, sich in ihrem Löslichkeitsverhältnissen dem Arsenbiäthyl gleich verhaltend. Siedet bei 140° C., wird aber dabei zum Theil zersetzt. Raucht an der Luft und oxydirt sich. Salpetersäure verwandelt es in salpetersaures Triäthylarsinoxyd.

Seine Verbindungen sind folgende:



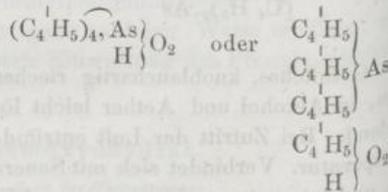
Das Arsentriäthylxyd verbindet sich mit Salpetersäure. Sonstige Verbindungen desselben mit Säuren kennt man nicht.

Arsenäthylumoxydhydrat.

Syn. Arsenettriäthylxydhydrat.

Nach der Radicaltheorie:

Nach der Typentheorie:



Arsen-
äthylum-
oxyd-
hydrat.

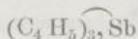
Das Arsentriäthyl vereinigt sich mit Jodäthyl direct zu Arsenäthylumjodür, und dieses geht durch Behandlung mit Silberoxyd unter Bildung von Jodsilber in Arsenäthylumoxydhydrat über, welches beim Eindampfen als weisse zerfliessliche Masse zurückbleibt. Es besitzt alkalische Reaction, zieht Kohlensäure aus der Luft an, und neutralisirt Säuren vollständig.

Aethyl und Antimon.

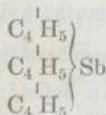
Triäthylstibin.

Syn. Antimonäthyl, Stibäthyl.

Nach der Radicaltheorie:

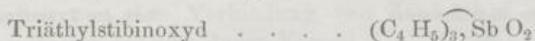


Nach der Typentheorie:



Wasserhelle dünne Flüssigkeit von 1,324 specif. Gewicht, bei 158° C. siedend. Riecht zwiebelartig, raucht an der Luft, und verbrennt bald mit leuchtender Flamme. In Wasser unlöslich, in Alkohol und Aether leicht löslich. Es oxydirt sich schon beim Stehen seiner alkoholischen Lösung an der Luft. Triäthylstibin.

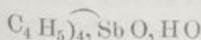
Man erhält es auf ähnliche Weise wie das Trimethylstibin. Auch die Zusammensetzung seiner Verbindungen ist der der Trimethylstibinverbindungen analog. Die wichtigsten sind:



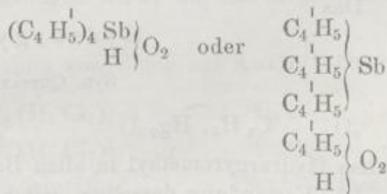
Das Triäthylstibinoxyd verbindet sich mit Säuren zu Salzen, welche 2 Aeq. Säure enthalten.

Stibäthylumoxyhydrat.

Nach der Radicaltheorie:



Nach der Typentheorie:



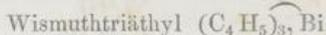
Bildungsweise, allgemeiner Charakter und Eigenschaften dieser Verbindung sind analog denen des Arsen- und Stibmethylum- und des Arsen-äthylumoxyhydrats. Stibäthylumoxyhydrat.

Aethyl und sonstige Metalle.

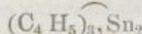
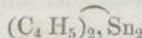
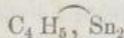
Ausser mit Arsen und Antimon bildet das Aethyl auch mit anderen Metallen gepaarte Radicale, so mit Wismuth, Tellur, Zinn, Quecksilber und Blei.

Wismuth-
und
Zinn-
äthyl.

So mit Wismuth das



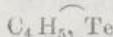
Mit Zinn scheint sich das Aethyl in mehreren Verhältnissen verbinden zu können, und zwar scheinen nachstehende Verbindungen zu bestehen:



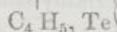
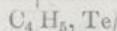
Das

Telluräthyl

Nach der Radicaltheorie:



Nach der Typentheorie:



Tellur-
äthyl.

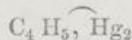
erhält man durch Destillation von Tellurkalium und äthylschwefelsaurem Kali in einer Kohlensäureatmosphäre.

Das Telluräthyl ist eine rothe Flüssigkeit, die einen unangenehmen Geruch besitzt. Es ist schwerer als Wasser, siedet unter 100° C. und ist leicht entzündlich; es brennt mit weisser Flamme und verbreitet dabei Dämpfe von telluriger Säure. In Salpetersäure löst es sich zu salpetersaurem Telluräthyloxyd auf. Das Telluräthyloxyd vereinigt sich auch mit anderen Säuren, und das Telluräthyl geht mit Chlor, Brom und Jod Verbindungen ein.

Das

Hydrargyräthyl

Syn. Quecksilberäthyl



Hydrar-
gyräthyl.

ist dem Hydrargyromethyl in allen Beziehungen analog.

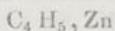
Die Verbindung desselben mit Sauerstoff, das Hydrargyräthyl-oxyd: $\text{C}_4\text{H}_5, \text{Hg}_2\text{O}$, erhält man als Hydrat durch Zersetzung des Hydrargyräthyljodürs mit Silberoxyd. Es ist ein öliges, in Wasser und Weingeist leicht lösliches Liquidum, das sich schlüpfrig anfühlt, auf der

Haut Blasen zieht, alkalisch reagirt, das Ammoniak aus seinen Salzen austreibt und die Lösungen mehrerer Metallsalze fällt.

Die Bleiäthyle verhalten sich den Zinn- und Wismuthäthylen Bleiäthyle. ähnlich. Das Plumbäthyl, $(C_4H_5)_3Pb_2$, verbindet sich mit Chlor, Brom, Jod und Sauerstoff. Das Oxyd bildet mit Säuren Salze.

Zinkäthyl.

Nach der Radicaltheorie:



Nach der Typentheorie:



Farblose, durchdringend riechende Flüssigkeit, welche bei $118^{\circ}C$. Zinkäthyl. siedet, und ein specif. Gewicht von 1,182 hat. An der Luft entzündet es sich und verbrennt mit weisser leuchtender Flamme; durch Wasser wird es in Aethylwasserstoff und Zinkoxydhydrat umgesetzt.

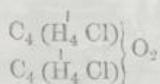
Es entsteht durch die Einwirkung von Jodäthyl auf Zink in höherer Temperatur.

Schmilzt man Zinkäthyl mit Natrium in Glasröhren ein, und lässt die Stoffe mehrere Tage auf einander einwirken, so findet eine Zersetzung statt, in Folge deren sich metallisches Zink abscheidet, während die Flüssigkeit nun eine Verbindung von Zinkäthyl mit Natrium-äthyl zu enthalten scheint, deren Formel $2(C_4H_5, Zn), C_4H_5, Na$ wäre. Zinkäthyl-natriumäthyl. An der Luft fängt diese Verbindung Feuer und verbrennt mit Explosion. Durch Abkühlung der sie enthaltenden Flüssigkeit auf $0^{\circ}C$. erhält man sie krystallisirt. Die Krystalle schmelzen aber schon bei $27^{\circ}C$.

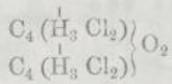
Gechlorte Derivate der Aethylverbindungen.

Auch in der Reihe der Aethylverbindungen entstehen durch die Einwirkung des Chlors zahlreiche Substitutionsproducte, die jedoch, so interessant auch ihre Beziehungen sind, mit Ausnahme des sogenannten *Aether anaestheticus*, von keiner praktischen Bedeutung sind, daher es für den Zweck unseres Lehrbuches genügen wird, nur das Allgemeine darüber mitzutheilen. Gechlorte Derivate der Aethylverbindungen.

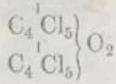
So bildet sich durch Einwirkung von Chlor auf Aethyläther:



Monochloräther



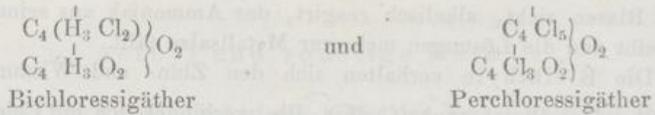
Bichloräther



Perchloräther

Einwirkung des Chlors auf Aether.

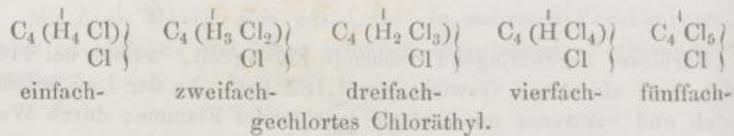
Durch die Einwirkung von Chlor auf die zusammengesetzten Aether des Aethyls bilden sich ähnliche Producte. So erhält man aus dem Essigsäure-Aethyläther auf zusammengesetzte Aether.



Letzterer ist demnach Essigäther, in welchem nicht nur sämmtlicher Wasserstoff des Aethyls, sondern auch der des Radicals der Essigsäure: des Acetyls, durch Chlor vertreten ist.

auf Chlor-
äthyl.

Auch das Chloräthyl gibt mit Chlor behandelt Substitutionsproducte, indem allmählich sämmtlicher Wasserstoff darin durch Chlor vertreten wird. Es sind auf diese Weise dargestellt:



Aether
anaestheticus.

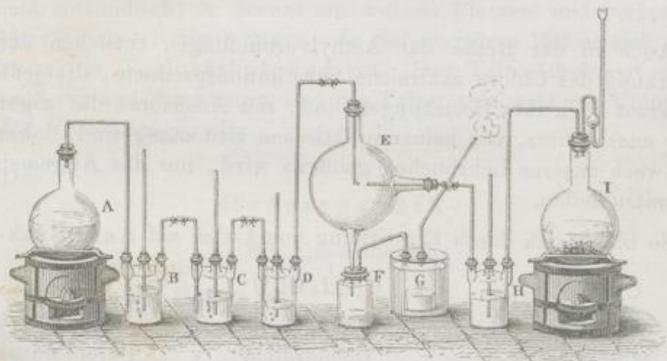
Das 4fach gechlorte Chloräthyl, das Tetrachloräthylchlorür, oder ein Gemenge dieses mit dem Trichloräthylchlorür, findet in neuerer Zeit zu örtlichen Anästhetisirungen unter dem Namen *Aether anaestheticus* vielfache ärztliche Anwendung.

Der *Aether anaestheticus* ist eine klare farblose Flüssigkeit von ätherisch-aromatischem Geruch und süßlich brennendem Geschmack. Er löst sich leicht in Aether, Alkohol, ätherischen und fetten Oelen. In Wasser ist er unlöslich. Er ist nicht entzündlich und reagirt völlig neutral. Sein Siedepunkt schwankt zwischen $+110^\circ$ und 130°C . Sein specif. Gewicht ist = 1,6.

Darstellung.

Die Darstellung dieses Präparates ist sehr umständlich. Zweckmässig wendet man dazu nachstehenden Apparat an.

Fig. 2.



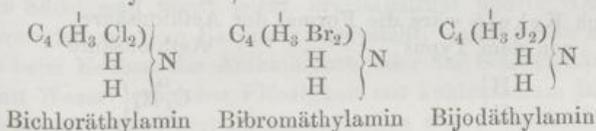
In dem Kolben *A* wird aus Alkohol und rauchender Salzsäure Chloräthyl entwickelt, welches in *B* mit Wasser gewaschen, in *C* durch concentrirte Schwefelsäure und in *D* noch einmal durch Wasser geleitet wird. In *E* trifft das Chloräthyl mit Chlorgas zusammen, das man aus dem Kolben *I* entwickelt und in *H* mit Wasser

gewaschen hat. Die durch die Einwirkung beider Gase entstehenden Producte verdichten sich zum Theil zu einer Flüssigkeit, die in Tropfen in das Gefäß F rinnt, während die flüchtigeren Producte in der kalt gehaltenen Flasche G sich ansammeln, aus welcher das gebildete Chlorwasserstoffgas entweicht. Der Ballon E muss zu Anfang der Operation dem Sonnenlichte ausgesetzt sein; doch ist zu starkes Sonnenlicht schädlich. Auch kann man das Sonnenlicht entbehren, wenn die Wände des Ballons E mit der Flüssigkeit benetzt werden, die bei der ersten Einwirkung des Chlors auf Chloräthyl entsteht. Die so erhaltenen Producte werden so lange der wiederholten Einwirkung des Chlors ausgesetzt, bis sie das specif. Gew. von 1,6 erreichen und sich Krystalle von Kohlensuperchlorür auszuschleiden beginnen. Man reinigt hierauf das Product durch Waschen mit Wasser, hierauf mit kohlensaurem Natron, dann wieder mit Wasser, entwässert mit Chlorcalcium und unterwirft es der fractionirten Destillation, wobei das, was von 110°C. an übergeht, als *Aether anaestheticus* besonders aufgefunden wird. Dem Destillat beigemengtes Kohlensuperchlorür scheidet man durch eine nochmalige Rectification ab. (Genau Beschreibung der Methode Suchenden ist zu empfehlen: Handwörterbuch der Chemie von Liebig u. Poggendorff. 2. Aufl. Bd. I. S. 213, und Jassoy, Jahrb. f. prakt. Pharm. Bd. XXVII, S. 79.)

Durch die Einwirkung des Chlors auf Alkohol bilden sich verschiedene Producte, unter anderen auch Chloral, worauf wir bei den Acetylverbindungen näher eingehen werden.

Einwirkung des Chlors auf Alkohol.

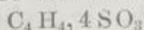
Ähnliche Substitutionsproducte durch Chlor, Brom und Jod entstehen aus den Aethylaminen, z. B.:



Einwirkung der Schwefelsäure auf Aethylverbindungen.

Durch die Einwirkung der concentrirten Schwefelsäure auf Alkohol entsteht bekanntlich die Aetherschwefelsäure, und mittelbar der Aether, durch die Einwirkung von wasserfreier Schwefelsäure auf letzteren aber Schwefelsäureäthyläther.

Lässt man aber den Dampf des Schwefelsäureanhydrids von wasserfreiem Alkohol absorbiren, so bildet sich eine Substanz in Krystallen, die sich auch bei der Einwirkung von wasserfreier Schwefelsäure auf Aethylen (ölbildendes Gas) erzeugen, und in der That als eine Verbindung des letzteren mit Schwefelsäure zusammengesetzt nach der Formel:

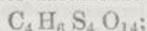


angesehen werden können, und den Namen Carbylsulfat erhalten Carbylsulfat.

Lässt man das Carbylsulfat an der Luft allmählich Wasser anziehen, so verwandelt es sich in eine Säure, als deren Anhydrid es betrachtet werden kann, die

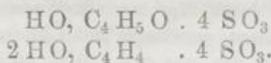
Aethionsäure.

Die empirische Formel der Aethionsäure ist



Aethion-
säure.

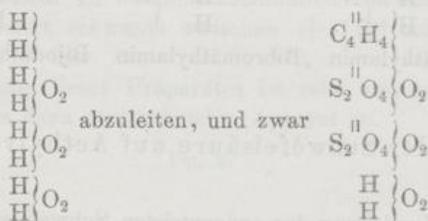
sie besteht sonach aus Kohlenstoff, Wasserstoff, Schwefel und Sauerstoff. Ueber ihre rationelle Formel aber, oder mit anderen Worten darüber, in welcher Weise diese Elemente in der Aethionsäure gruppirt gedacht werden können, ist noch wenig Uebereinstimmung erzielt. Die Aethionsäure kann geschrieben werden:



Im ersteren Falle wäre sie sonach eine Verbindung von 4 Aeq. Schwefelsäure mit 1 Aeq. Aethyloxyd und 1 Aeq. Wasser. Nach letzterer Formel dagegen betrachtet man sie als eine Verbindung von 4 Aeq. Schwefelsäure mit 1 Aeq. Aethylen und 2 Aeq. Wasser. Keine dieser Formeln passt ganz in das System, aus welchem sie hervorgegangen sind, das System der Radicale, und für keine ist so viel Erhebliches vorzubringen, dass dadurch die andere als definitiv beseitigt erschiene.

Eine andere Auffassung findet die Aethionsäure in der Typentheorie und zwar in ihrer weiteren Ausbildung der gemischten Typen von Kekulé. Nach Kekulé wäre die Formel der Aethionsäure

von dem Typus Aethionsäure



Mit Worten: es wären im obigen gemischten Typus 2 H durch C_4H_4 , 2 H durch das Radical Sulfuryl S_2O_4 , und weitere 2 H ebenfalls durch S_2O_4 substituirt. In den Salzen der Aethionsäure wären nach dieser Formel die zwei noch übrigen H durch Metalle vertreten.

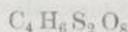
Die Aethionsäure ist in der That eine zweibasische Säure, ihre Salze sind zum Theil krystallisirbar, zum Theil amorph.

Wird die wässrige Lösung der Aethionsäure, oder einer ihrer in Wasser löslichen Salze gekocht, so zerfällt die Aethionsäure in freie Schwefelsäure und

Isäthionsäure.

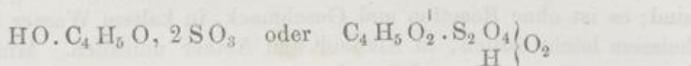
Isäthion-
säure.

deren empirische Formel

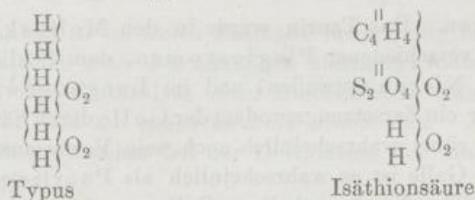


ist.

Auch diese Formel kann rationell verschieden geschrieben werden, nämlich:



Keine dieser beiden Formeln aber ist sehr plausibel. Die erste ist die der Aetherschwefelsäure, mit der die Isäthionsäure wohl isomer, aber nicht identisch ist. Die zweite nimmt ein gepaartes Radical an, für dessen Existenz alle Belege fehlen. Kekulé leitet die Formel von dem nachstehenden gemischten Typus ab:



Die Isäthionsäure bildet zerfliessliche Krystallnadeln, ist sonach in Wasser leicht löslich, und kann, ohne sich zu zersetzen, mit Wasser gekocht werden, wodurch sie sich von der Aethylschwefelsäure unterscheidet.

Ihre Salze sind meist leicht krystallisirbar und in Wasser löslich. Die Säure wird aus dem Barytsalz dargestellt, welches man erhält, wenn man die beim Kochen der Aethionsäure oder des Schwefelsäure-Aethyläthers mit Wasser erhaltene Flüssigkeit mit kohlensaurem Baryt sättigt, wobei schwefelsaurer Baryt niedergeschlagen wird, isäthionsaurer Baryt aber gelöst bleibt. Durch Abdampfen zur Krystallisation erhält man das reine Barytsalz, und aus diesem durch Zersetzung mit Schwefelsäure die freie Säure.

Das isäthionsaure Ammoniumoxyd, NH₄O, C₄H₅OS₂O₆, erhält man durch Behandlung des Barytsalzes mit kohlensaurem Ammoniak in grossen Krystallen. Es ist dieses Salz insofern von Interesse, als es auf 200° C. erhitzt unter Verlust von 2 Aeq. Wasser in Taurin übergeht, einen Körper, der demnach als das Amid der Isäthionsäure betrachtet werden muss, und im thierischen Organismus vorkommend eine physiologische Rolle spielt.

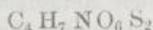
Isäthionsaures Ammoniak.

Es geht beim Erhitzen in Taurin über, welches als das Amid der Isäthionsäure zu betrachten ist.

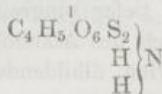
Taurin.

Amid der Isäthionsäure.

Nach der Radicaltheorie:



Nach der Typentheorie:



Taurin.

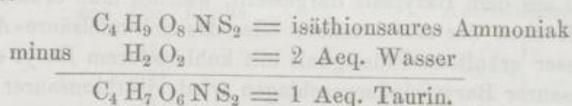
Das Taurin bildet grosse säulenförmige Krystalle des monoklinometrischen Systems, welche vollkommen durchsichtig und glasglänzend sind; es ist ohne Reaction und Geschmack, in kaltem Wasser schwer, in heissem leicht löslich, in Alkohol und Aether unlöslich. Mineralsäuren lösen es auf, aus diesen Lösungen scheidet es sich aber unverändert wieder aus; es geht überhaupt weder mit Säuren noch mit Basen Verbindungen ein. Beim Erhitzen zersetzt es sich unter Entwicklung von schwefliger Säure. Wird es mit kohlen-saurem Natron geglüht, so erhält man eine Masse, die mit Säuren Schwefelwasserstoff entwickelt. Kali zersetzt es in Ammoniak, schwefligsaures und essigsaures Kali.

Vor-
kommen.

Vorkommen. Das Taurin wurde in den Mollusken-Muskeln, in den Organen verschiedener Plagiostomen, dem Schliessmuskel der Auster, in den Nieren (zuweilen) und im Lungengewebe aufgefunden, es ist ferner ein Zersetzungsproduct der Galle durch Säuren und Fäulniss, und daher rührt wahrscheinlich auch sein Vorkommen im Darminhalt. In der Galle ist es wahrscheinlich als Paarling in der Taurocholsäure (siehe diese) enthalten. Gallen, welche schwefelfrei sind, wie z. B. die Schweinegalle, liefern kein Taurin.

Darstel-
lung.

Darstellung. Man erhält das Taurin als das Amid der Isäthionsäure durch Erhitzen des isäthionsauren Ammoniaks bis auf 200° C.; es verliert letzteres dabei 2 Aeq. Wasser und geht in Taurin über; in der That ist

Künstliche
Darstel-
lung.

Es ist dies ein sehr interessantes Beispiel der künstlichen Darstellung einer im Thierorganismus vorkommenden organischen Verbindung.

Am leichtesten erhält man das Taurin aus Ochsen-galle, indem man dieselbe längere Zeit mit Salzsäure kocht, das Filtrat vom Dyslysin und der Chloloidinsäure verdunstet, das sich ausscheidende Kochsalz entfernt, und die rückständige Flüssigkeit mit Weingeist vermischt, wobei sich das Taurin nach einiger Zeit ausscheidet. Noch einfacher erhält man es, wenn man gefaulte Galle mit Essigsäure fällt, das Filtrat verdunstet, und den Rückstand mit starkem Weingeist behandelt, der das Taurin ungelöst lässt.

Ueber seine physiologischen Beziehungen werden wir im dritten Bande ausführlich handeln.

Seinen Namen hat das Taurin von taurus (da es aus der Ochsen-galle zuerst dargestellt wurde) erhalten.

Von den tiefer eingreifenden Zersetzungen der Aethylverbindungen, und namentlich des Alkohols durch Schwefelsäure, wird später die Rede sein (s. Aethylen, ölbildendes Gas).

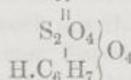
Propyl-Schwefelsäure.

Syn. Tritylschwefelsäure.

Nach der Radicaltheorie:



Nach der Typentheorie:

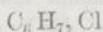
Propyl-
schwefel-
säure.

Diese Aethersäure bildet sich beim Vermischen des Propylalkohols mit Schwefelsäure. Man verdünnt die Mischung mit Wasser, neutralisirt mit kohlensaurem Kali, und zieht aus der im Wasserbade zur Trockne gebrachten Masse durch Alkohol das propylschwefelsaure Kali aus, welches in feinen, in Wasser leicht löslichen Nadeln anschießt. Auch das Barytsalz der Säure ist dargestellt, die Eigenschaften der freien reinen Säure aber sind nicht bekannt.

Chlorpropyl.

Syn. Chlortrityl.

Nach der Radicaltheorie:



Nach der Typentheorie:

Chlor-
propyl.

Dem Chloräthyl sehr ähnliche, brennbare, bei 40° C. siedende Flüssigkeit, in Wasser unlöslich.

Bildet sich bei der Einwirkung von rauchender Salzsäure auf Propylen: $C_6 H_6$, in zugeschmolzenen Glasröhren, unter Erwärmen auf 100° C. Das Cyanpropyl wird bei den Cyanverbindungen besprochen werden.

Propylamin.

Syn. Tritylamin.

Propyl-
amin.

Diese Base ist mit dem Trimethylamin isomer, und es scheint dieses häufig für ersteres gehalten worden zu sein. Wenn man bei 100° C. wässriges Ammoniak auf Jodpropylen einwirken lässt, und hierauf mit Kali destillirt, so geht eine flüchtige, nach Ammoniak und Seefischen riechende Base über, die in Wasser löslich ist, mit Salzsäure ein in Alkohol lösliches Salz, und mit Platinchlorid ein Doppelsalz gibt. Sie ist wahrscheinlich Propylamin.

Butyl C_8H_9 .

171

Butyl.

Syn. Tetryl.

$C_8H_9 = 1$ Atom

C_8H_9 } 2 Atome zu einem
 C_8H_9 } Molekül vereinigt.

In Verbindungen.

Freies Butyl.

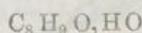
Leicht bewegliche wasserhelle Flüssigkeit von ätherartigem Geruch ^{Butyl.} und brennendem Geschmack, unlöslich in Wasser, löslich in Alkohol und Aether. Sein specif. Gewicht ist 0,694, sein Siedepunkt $119^{\circ} C.$ (nach Anderen $108^{\circ} C.$). Leicht entzündlich. Man erhält das Butyl durch elektrolytische Zersetzung des valeriansauren Kali's, wobei es sich am positiven Pole abscheidet, durch Einwirkung von Kalium auf Jodbutyl, und endlich wurde es unter den Destillationsproducten der Boghead-Cannelkohle aufgefunden.

Das freie Butyl zeigt, wie alle isolirten Alkoholradicale sehr geringe Affinitäten, und es gelingt nicht, daraus Butylverbindungen darzustellen. Der Ausgangspunkt für die Bildung der letzteren sind andere Substanzen. Von den Butylverbindungen, die jedoch im Allgemeinen nur unvollständig studirt sind, sind besonders zu erwähnen nachstehende:

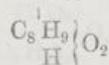
Butylalkohol.

Syn. Tetrylalkohol.

Nach der Radicaltheorie:

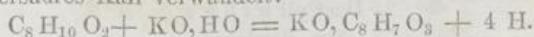


Nach der Typentheorie:



Butyl-
alkohol.

Der Butylalkohol ist eine farblose, bewegliche, fuselartig und zugleich aber weinartig riechende Flüssigkeit; er ist leichter wie Wasser (specif. Gew. = 0,8032), darin löslich, scheidet sich aber auf Zusatz von Salzen aus der wässrigen Lösung als leichtere ölige Schicht ab. Er siedet bei $109^{\circ} C.$, ist leicht entzündlich, und brennt mit leuchtender Flamme. Durch schmelzendes Kalihydrat wird er unter Entwicklung von Wasserstoff in buttersaures Kali verwandelt:



Kalium führt ihn unter Wasserstoffentwicklung in Kaliumbutylat über.

Der Butylalkohol ist ein Bestandtheil mancher im Handel vorkommenden Fuselöle, und bildet sich bei der Gährung der Runkelrübenmehle. Aus dem Fuselöl, welches bei Rectification des daraus gewonnenen Weingeistes zurückbleibt, wird er gewonnen.

Die Gewinnung des Butylalkohols aus diesem Material beruht auf

172 Einatomige Alkohol- und ihnen correspondirende Säureradical-
 einer fractionirten Destillation, die nach vorhergegangenen wiederholten
 Rectificationen, Kochen mit Kali, und Entwässern durch Aetzkalk, am
 zweckmässigsten in beistehendem Apparate ausgeführt wird, den wir
 namentlich deshalb beschreiben, weil er einer allgemeinen Anwendung zu
 fractionellen Destillationen fähig ist.

Auf dem Kolben *A*, welcher die zu destillirende Flüssigkeit enthält, befindet sich
 ein vertikales Glasrohr mittelst eines durchbohrten Korkes befestigt, welches an zwei
 Stellen zu Kugeln aufgeblasen ist. Der obere Theil desselben ist weiter als der un-
 tere, und zwar so weit, um einen Kork mit Thermometer aufzunehmen, welches letztere
 bis ungefähr *c* reicht. Bei *a* ist eine Glasröhre *ab* unter einem etwas spitzen
 Winkel angeblasen, die an den Liebig'schen Kühler *C* angepasst ist. Erhitzt man
 die Flüssigkeit im Kolben *A*, etwa bis 100° C., so destilliren alle flüchtigen Bestandtheile
 aber in den Kugeln verdichten, und wieder zurückfließen. Geht bei einer Tempera-
 tur von nicht ganz 109° C. nichts mehr über, so wechselt man die Vorlage, und er-
 hitzt nun bis auf 109° C. und darüber. Was hierbei überdestillirt, ist ziemlich reiner
 Butylalkohol, während Amylalkohol im Kolben zurückbleibt. Die Vorlage *B* wählt
 man zweckmässig von gleicher Grösse wie den Kolben *A*, so dass man daraus um-
 mittelbar eine zweite fractionirte Destillation vornehmen kann, ohne den Kork wech-
 seln zu müssen.

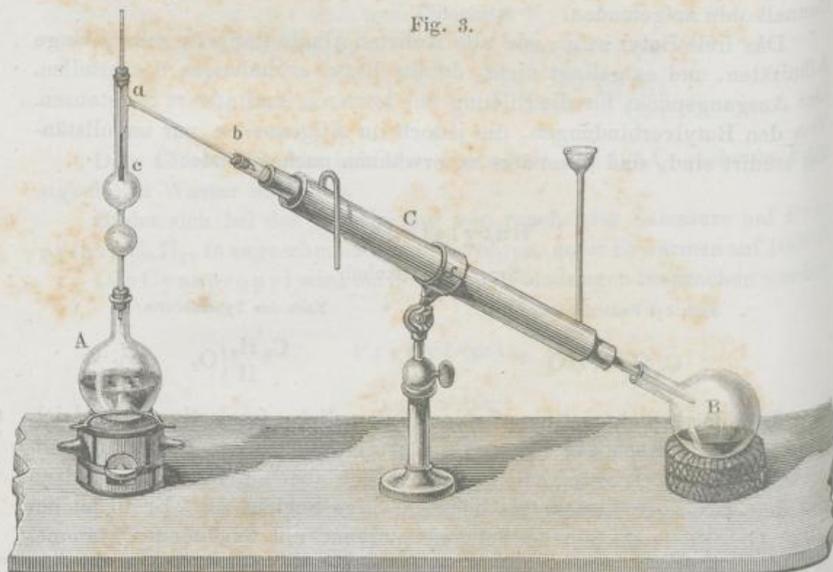


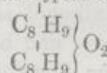
Fig. 3.

Butyläther.
 Syn. Butyloxyd.

Nach der Radicaltheorie:



Nach der Typentheorie:



Butyläther.

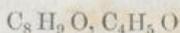
Derselbe ist noch nicht rein dargestellt. Er bildet sich bei der Ein-
 wirkung des Jodbutyls auf Silberoxyd, und bei der Behandlung von in

Aetzkali gelöstem Kaliumbutylat mit Jodbutyl. Er scheint eine angenehm süßlich riechende, bei etwa 100° C. siedende Flüssigkeit zu sein.

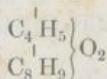
Butyl-Aethyläther.

Syn. Butyläthoxyd.

Nach der Radicaltheorie:

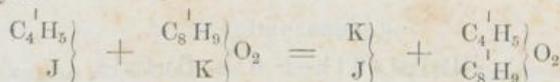


Nach der Typentheorie:



In Bezug auf die theoretische Bedeutung dieses intermediären Aethers Butyl-äthyläther. gilt das, was über diese Aetherarten S. 78 und 153 im Allgemeinen mitgeteilt wurde.

Man erhält den Butyläthyläther durch Einwirkung von Jodäthyl auf Kaliumbutylat.

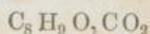


Es ist eine farblose, bewegliche, angenehm riechende Flüssigkeit, zwischen 78—80° C. siedend, und von 0,7507 specif. Gew.

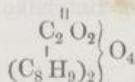
Zusammengesetzte Aether und Aethersäuren des Butyls.

Kohlensäure-Butyläther.

Nach der Radicaltheorie:



Nach der Typentheorie:

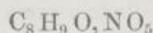


Farbloses, angenehm riechendes Liquidum, leichter als Wasser und bei 190° C. siedend. Ammoniak zerlegt diesen Ester in Butylalkohol Kohlensäure-butyläther. und Carbaminsäure-Butyläther.

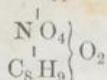
Wird erhalten durch Einwirkung von kohlensaurem Silberoxyd auf Jodbutyl bei 100° C. in zugeschmolzenen Glasröhren.

Salpetersäure-Butyläther.

Nach der Radicaltheorie:



Nach der Typentheorie:



Farblose, süß und stechend schmeckende, bei 130° C. siedende Flüssigkeit, schwerer als Wasser, entzündlich, und mit fahler Flamme brennend. Salpetersäure-Butyläther.

174 Einatomige Alkohol- und ihnen correspondirende Säureradicale.

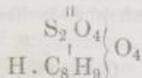
Wird durch Einwirkung von salpetersaurem Silberoxyd auf Jodbutyl bei Gegenwart von Harnstoff dargestellt.

Butyl-Schwefelsäure.

Nach der Radicaltheorie:



Nach der Typentheorie:



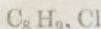
Butyl-
schwefel-
säure.

Ist nur in ihren Salzen bekannt. Sie bildet sich beim Vermischen von Butylalkohol mit concentrirter Schwefelsäure. Man sättigt nach dem Verdünnen mit Wasser mit kohlensaurem Baryt, und bringt das Filtrat zur Krystallisation. Das Barytsalz krystallisirt in weissen, sich fettig anführenden Blättchen. Auch das Kali- und Kalksalz sind dargestellt.

Haloïdäther des Butyls.

Chlorbutyl.

Nach der Radicaltheorie:



Nach der Typentheorie:

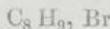


Chlor-
butyl.

Aetherartig und etwas an Chlor erinnernd riechende, bei etwa 70° C. siedende, in Wasser unlösliche Flüssigkeit, leichter als Wasser. Wird durch Einwirkung von Salzsäuregas auf Butylalkohol, oder von Phosphoroxchlorid auf Butylalkohol erhalten.

Brombutyl.

Nach der Radicaltheorie:



Nach der Typentheorie:



Brom-
butyl.

Das in analoger Weise wie das Jodbutyl, durch Einwirkung von Brom und Phosphor auf Butylalkohol erhaltene Brombutyl riecht dem Chlorbutyl ähnlich, siedet bei 89° C., ist in Wasser unlöslich, und hat ein specif. Gew. von 1,274.

Butyl C_8H_9 .

175

Jodbutyl.

Nach der Radicaltheorie:



Nach der Typentheorie:



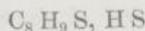
Farblose, wasserhelle, das Licht stark brechende, bei $121^\circ C.$ siedende Flüssigkeit. In Wasser ist es unlöslich, wird am Lichte rasch gebräunt, und ist schwierig entzündlich. Es entsteht aus dem Butylalkohol bei der Einwirkung desselben auf Jod und Phosphor. Jodbutyl.

Schwefelverbindungen des Butyls.

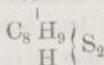
Von diesen kennt man vorläufig nur das

Butylmercaptan.

Nach der Radicaltheorie:



Nach der Typentheorie:



Farblose bewegliche Flüssigkeit von unangenehmem Geruch, und $88^\circ C.$ Siedpunkt. Es ist leichter als Wasser, wenig löslich darin, leicht entzündlich, leicht löslich in Alkohol und Aether. Butylmercaptan.

Gegen Metalloxyde verhält sich das Butylmercaptan analog den übrigen Mercaptanen. Das Quecksilber-Butylmercaptid stellt weisse perlmutterglänzende Blättchen dar. Man erhält das Butylmercaptan durch Destillation von Kaliumsulfhydrat mit einer Lösung von butylschwefelsaurem Kali.

Ammoniakbasen des Butyls.

Man kennt nur das

Butylamin.

Syn. Petinin. Tetrylamin.



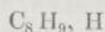
Stark ammoniakalisch und etwas aromatisch riechende Flüssigkeit, brennbar, zwischen 60° und $70^\circ C.$ siedend, und in Wasser, Alkohol und Aether in allen Verhältnissen löslich. Bildet Salze, und verhält sich überhaupt in allen Stücken analog den Ammoniakbasen des Methyls und Aethyls. Butylamin.

Unter den Destillationsproducten der Knochen ist eine Base: das Petinin, aufgefunden, welches mit Butylamin wahrscheinlich identisch ist.

Butylamin wurde durch Destillation von butylschwefelsaurem Kali mit cyansaurem Kali, und Behandlung des dabei gebildeten cyan- und cyanursauren Butyläthers, nachdem man ihn in Alkohol gelöst hat, mit Kali dargestellt. Das übergelassene Butylamin leitet man in Salzsäure, und scheidet aus dem salzsauren Butylamin die Base durch Aetzkalk ab.

Butylwasserstoff.

Nach der Radicaltheorie:



Nach der Typentheorie:

Butyl-
wasser-
stoff.

Diese Verbindung bildet sich beim Erhitzen des Butylalkohols mit Chlorzink, oder des Jodbutyls mit Kalium. Sie scheint schon bei gewöhnlicher Temperatur zu siedeln. Ihre Eigenschaften sind nicht weiter bekannt.

A m y l.

$C_{10} H_{11} = 1$ Atom
in Verbindungen.

$C_{10} H_{11} \left. \begin{array}{l} \\ \\ \\ \end{array} \right\} 2$ Atome zu einem
 $C_{10} H_{11} \left. \begin{array}{l} \\ \\ \\ \end{array} \right\}$ Molekül vereinigt.
Freies Amyl.

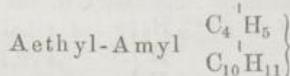
Amyl.

Das Amyl ist eine farblose klare Flüssigkeit von schwach ätherischem Geruch und brennendem Geschmack, welche bei $155^\circ C.$ siedet und bei $-30^\circ C.$ sich verdickt. In Wasser löst es sich nicht, wohl aber in Alkohol und Aether. Sein specif. Gew. ist 0,770.

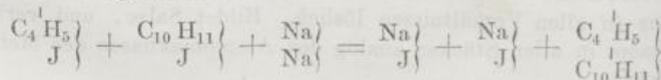
Man erhält das Amyl durch Erhitzen von Jodamyl mit Zinkamalgam, ferner bei der Zersetzung des capronsäuren Kalis durch den galvanischen Strom, endlich wurde es auch unter den Destillationsproducten der Boghead- Cannel-Kohle nachgewiesen.

Gemischte
Amyl-
radicale.

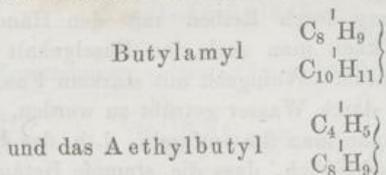
Durch Einwirkung von Natrium auf eine Mischung von Jodäthyl und Jodamyl erhält man das gemischte Radical



als eine bei $88^\circ C.$ siedende Flüssigkeit von 0,7069 specif. Gew. Die Zersetzung, welche für die Typentheorie wichtig ist, wird typischermaassen ausgedrückt:



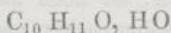
In ähnlicher Weise erhält man das



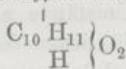
Amylalkohol.

Syn. Amyloxyhydrat. Fuselöl.

Nach der Radicaltheorie:



Nach der Typentheorie:



Der Amylalkohol ist eine farblose, leicht bewegliche Flüssigkeit von durchdringend widerlichem, zum Husten reizendem Geruch und brennendem Geschmack. Er ist wenig löslich in Wasser, ertheilt selbem aber den Fuselgeruch in hohem Grade, löslich in Alkohol und Aether. Er hat ein specif. Gew. von 0,818, siedet bei 132° C., ist entzündlich und brennt mit blauer Flamme. Auf Papier erzeugt der Amylalkohol verschwindende durchscheinende, den Fettflecken darin ähnliche Flecken. Bis auf — 23° C. abgekühlt, erstarrt er krystallinisch. Der Amylalkohol ist giftig. In verdünntem Zustande wirkt er berauschend, in concentrirtem erzeugt er Husten, Respirationskrampf, Schwindel, Narcose. Als Gegengift wird Ammoniak empfohlen.

Amylalkohol.

Giftige Wirkungen desselben.

Die Zersetzungen, welche der Amylalkohol unter den Einwirkungen chemischer Agentien erleidet, sind denen der übrigen Alkohole analog. Durch Oxydationsmittel geht er zuerst unter Verlust von 2 H. in Valeraldehyd, dann in Valeriansäure, die ihm entsprechende Säure, über. Dieselbe Umsetzung erleidet er durch activen Sauerstoff (Ozon), durch Sauerstoff bei Gegenwart von Platinschwarz, sowie beim Erhitzen mit Kalihydrat. Der gewöhnliche Amylalkohol lenkt den polarisirten Lichtstrahl nach links ab, es gibt aber auch einen optisch unwirksamen Amylalkohol, der in seinen sonstigen Eigenschaften mit dem optisch wirksamen übereinstimmt. Die Dampfdichte des Amylalkohols wurde = 3,147 gefunden, woraus sich sein Aequivalentvolumen = 4 Volumina berechnet.

Vorkommen und Bildung. Der Amylalkohol ist der vorwiegende Bestandtheil des sogenannten Fuselöls, welches bei dem Rectificiren des Kartoffel- oder Kornbranntweins als Nebenproduct erhalten wird. Dasselbe destillirt, da es einen viel höheren Siedepunkt hat, wie der Weingeist, bei der Rectification zuletzt über, und wird in den Branntweimbrennereien für sich aufgesammelt. Der Weingeist enthält aber, so wie er gewonnen wird, immer auch etwas davon, und erhält dadurch einen fuseligen Geruch, der namentlich dann besonders deutlich wird,

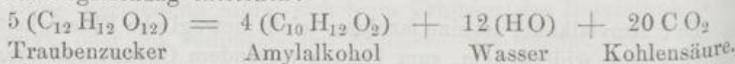
Vorkommen und Bildung.

178 Einatomige Alkohol- und ihnen correspondirende Säureradicalc.

wenn man etwas auf die Hand schüttet und verdunsten lässt, wobei man die Verdunstung durch Reiben mit den Händen beschleunigt. Auf diese Weise kann man auch den Fuselgehalt des gewöhnlichen Schnapses constatiren. Weingeist mit starkem Fuselgehalt erhält dadurch die Eigenschaft, durch Wasser getrübt zu werden. Durch Schütteln mit Knochenkohle kann man ihn entfuseln, d. h. das Fuselöl entziehen. Es ist sehr wahrscheinlich, dass die stumpfe Betäubung, welche den Schnapsrausch charakterisirt, und die schweren Nachwirkungen desselben durch den Gehalt des gewöhnlichen Schnapses an Amylalkohol mit veranlasst sind.

Der Amylalkohol wird durch Gährung gebildet.

Der Amylalkohol ist unzweifelhaft ein Gährungsproduct, und wird gleichzeitig mit dem Aethylalkohol durch Gährung des Zuckers erzeugt. Welche Umstände aber seine Bildung bedingen, ist noch nicht aufgeklärt. Möglicher Weise könnte er aus dem Traubenzucker nach folgender Formelgleichung entstehen:

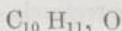


Die Reindarstellung des Amylalkohols besteht darin, dass man das rohe käufliche Fuselöl durch Schütteln mit kalihaltigem Wasser von Weingeist und Säuren befreit, und hierauf rectificirt. Zuerst, wenige Grade über 100°C. gehen Verunreinigungen, Wasser, Butylalkohol u. s. w. über, sowie aber die Temperatur auf 132°C. gestiegen ist, destillirt fast reiner Amylalkohol über, der durch wiederholte Rectificationen, zuletzt über Chlorcalcium, vollkommen rein erhalten wird.

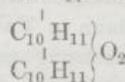
Amyläther.

Syn. Amyloxyd.

Nach der Radicaltheorie:



Nach der Typentheorie:



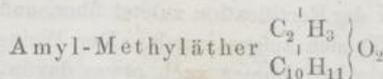
Amyläther.

Der Amyläther ist eine farblose bei 176°C. siedende Flüssigkeit von 0,779 specif. Gew. und ätherischem Geruch. In concentrirter Schwefelsäure löst er sich mit schön rother Farbe, wird aber aus dieser Lösung durch Schütteln mit Wasser wieder farblos abgeschieden.

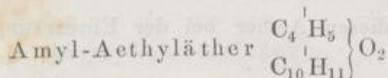
Man erhält den Amyläther beim Erhitzen des Amylalkohols mit Schwefelsäure, bei der trockenen Destillation der amylschwefelsauren Salze, und bei der Einwirkung von Jodamyl auf Kaliumamylat.

Gemischte Aether des Amyls.

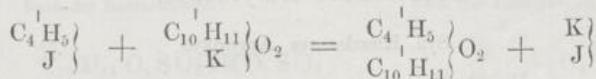
Lässt man Jodmethyl auf Kaliumamylat einwirken, so erhält man den gemischten



und durch Einwirkung von Jodäthyl auf Kaliumamylat den



Diese Zersetzungen versinnlicht nachstehende Formelgleichung:

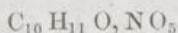


Zusammengesetzte Aether und Aethersäuren des Amyls.

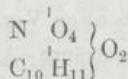
Salpetersäure-Amyläther.

Syn. Salpetersaures Amyloxyd.

Nach der Radicaltheorie:



Nach der Typentheorie:



Oeliges farbloses Liquidum, nach Wanzen riechend, süs und brennend schmeckend. Siedet bei 148° C. und hat ein specif. Gewicht von 0,994. Ist brennbar. Salpetersäure-Amyläther.

Bildet sich bei der Destillation von Salpetersäure, Harnstoff und Amylalkohol.

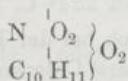
Salpetrigsäure-Amyläther.

Syn. Salpetrigsaures Amyloxyd.

Nach der Radicaltheorie:



Nach der Typentheorie:



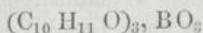
Gelbliches, bei 96° C. siedendes Liquidum von 0,877 spec. Gew. Bei jedesmaligem Erhitzen dunkler werdend. Sein Dampf eingeathmet, bewirkt heftige Kopfschmerzen. Salpetrigsäure-Amyläther.

Bildet sich bei der Destillation von Salpetersäure mit Amylalkohol, und beim Einleiten von salpetrigsaurem Gas in Amylalkohol.

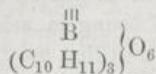
Borsäure-Amyläther.

Syn. Borsaures Amyloxyd.

Nach der Radicaltheorie:



Nach der Typentheorie:



Farblose, ölarartige Flüssigkeit von 0,87 spec. Gew. Riecht ähnlich dem Amylalkohol, siedet bei etwa 275° C., und brennt mit weisser, grünesäurer Flamme. Borsäure-Amyläther.

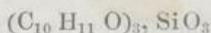
180 Einatomige Alkohol- und ihnen correspondirende Säureradicalc.

Man erhält diesen Aether bei der Einwirkung von Chlorbor auf Amylalkohol.

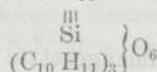
Kieselsäure-Amyläther.

Syn. Kieselsaures Amyloxyd.

Nach der Radicaltheorie:



Nach der Typentheorie:



Kiesel-
säure-
Amyl-
äther.

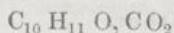
Farblose, fuselartig riechende Flüssigkeit, in Wasser unlöslich, und dadurch allmählich zersetzt. Siedet bei 123 — 125° C., und brennt beim Erhitzen an der Luft mit weisser Flamme unter Ausscheidung von Kieselerde. Sein spec. Gew. ist 0,868. In Alkohol, Aether und Amylalkohol löst er sich in allen Verhältnissen.

Der Kieselsäure-Amyläther bildet sich bei der Einwirkung von Chlorsilicium auf Amylalkohol.

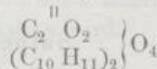
Kohlensäure-Amyläther.

Syn. Kohlensaures Amyloxyd.

Nach der Radicaltheorie:



Nach der Typentheorie:



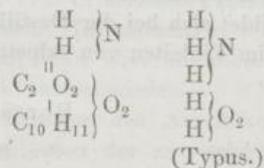
Kohlen-
säure-
Amyl-
äther.

Farblose, angenehm ätherartig riechende Flüssigkeit von 0,9144 spec. Gew. und etwa 224° C. Siedepunkt.

Bildet sich bei der Einwirkung von Chlorkohlenoxyd auf Amylalkohol, wobei zuerst Chlorkohlensäure-Amyläther entsteht, der sich bei Gegenwart von Wasser noch in Kohlensäure-Amyläther umsetzt.

Lässt man auf Amylalkohol, der mit Carbonylchlorür gesättigt ist, Ammoniak einwirken, so bildet sich

Carbaminsäure-Amyläther
(Amylurethan)



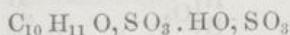
Amyl-
urethan.

ein fester, in Alkohol, Aether und Wasser löslicher Körper, aus der wässrigen Lösung in seideglänzenden Nadeln krystallisirend. Schmilzt bei 66° und destillirt bei 220° C. unverändert über. Ist mit Leucin isomer.

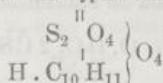
Amyl-Schwefelsäure.

Syn. Amyloxyd-Schwefelsäure. Saures schwefelsaures Amyloxyd.

Nach der Radicaltheorie:



Nach der Typentheorie:



Farbloser, stark saurer, zuweilen Krystalle absetzender Syrup, beim Kochen in Amylalkohol und Schwefelsäure zerfallend. Löst Eisen und Zink, und zerlegt die kohlen-sauren Salze. Ihre Salze sind krystallisirbar und in Wasser löslich.

Amyl-Schwefelsäure.

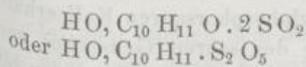
Die Amyl-Schwefelsäure bildet sich beim Vermischen von Amylalkohol mit Schwefelsäure, wobei Bräunung eintritt. Man neutralisirt mit kohlen-saurem Kalk, filtrirt den schwefelsauren Kalk ab, und verdampft die amylschwefelsauren Kalk enthaltende Lösung zur Krystallisation. Durch Zerlegung des in Alkohol gelösten Kalksalzes mit Schwefelsäure erhält man die freie Säure.

Die amylschwefelsauren Salze sind übrigens wenig beständig. Beim Kochen ihrer wässrigen Lösungen, und schon beim Stehen an der Luft zerfallen sie in Amylalkohol und schwefelsaure Salze. Das Kalksalz liefert bei der trocknen Destillation: Amylen: C₁₀H₁₀ (s. d.) nebst Amyloxyd und anderen Producten.

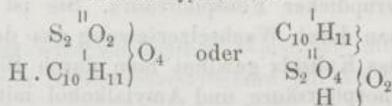
Amyl-Dithionsäure.

Syn. Amylschweflige Säure. Amylunterschwefelsäure.

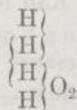
Nach der Radicaltheorie:



Nach der Typentheorie:



Letztere Formel ist von dem gemischten Typus



abgeleitet, der durch das zweiatomige Radical Sulfuryl S₂O₄ zusammengehalten wird.

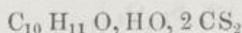
Diese Säure verhält sich der Aethyldithionsäure sehr ähnlich. Man erhält sie bei Behandlung von Schwefelcyanamyl oder Amylmercaptan mit Salpetersäure. Sättigt man die eingedampfte Flüssigkeit mit kohlen-saurem Bleioxyd, so erhält man amyldithionsaures Bleioxyd, aus dem durch Zersetzung mit Schwefelwasserstoff die Säure in Körnern krystallisirt gewonnen wird. Die Salze der Amyldithionsäure sind leicht löslich und krystallisirbar.

Amyl-Dithionsäure.

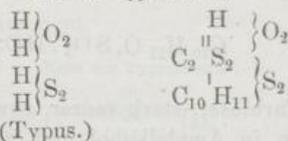
Amylsulfokohlensäure.

Syn. Amyl-Xanthogensäure. Xanthamylsäure.

Nach der Radicaltheorie:



Nach der Typentheorie:

Amyl-
sulfo-
kohlen-
säure.

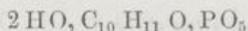
Diese Säure ist ein farbloses oder etwas gelbliches Oel von unangenehmem Geruch, welches Lackmus röthet, und angezündet mit leuchtender Flamme brennt. Ihre Salze sind zum Theil krystallisirt, zum Theil amorph.

Das Kalisalz erhält man, indem man eine Lösung von Kalihydrat in Amylalkohol mit Schwefelkohlenstoff behandelt. Aus der Lösung des gelblichen Schuppen darstellenden Kalisalzes fällt Salzsäure die freie Amyl-Sulfokohlensäure.

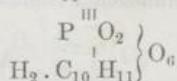
Amylphosphorsäure.

Syn. Amyloxyd-Phosphorsäure. Saures phosphorsaures Amyloxyd.

Nach der Radicaltheorie:



Nach der Typentheorie:

Amyl-
phosphor-
säure.

Diese Säure bildet sich beim Vermischen von Amylalkohol und syrupdicker Phosphorsäure. Sie ist nur in ihren Salzen bekannt, die man durch Wechselersetzung aus dem amylyphosphorsauren Kali erhält. Das Kalisalz gewinnt man durch Sättigung des sauren Gemisches von Phosphorsäure und Amylalkohol mit kohlen-saurem Kali, Verdunsten bis nahe zur Trockne, und wiederholte Behandlung des Rückstandes mit Alkohol, der das amylyphosphorsaure Kali löst, kohlen-saures und phosphorsaures Kali aber ungelöst lässt.

Die Salze der Amylphosphorsäure sind im Allgemeinen schwerer löslich, als die der Amylschwefelsäure.

Auch eine amylyphosphorige und biamylphosphorige Säure sind dargestellt.

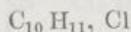
Die Ester
des Amyls
mit orga-
nischen
Säuren
sind zum
Theil sehr
wohl-
riechend,
und in der
Parfü-
merie an-
gewandt.

Die zusammengesetzten Aether des Amyls mit organischen Säuren sind zum Theil durch äusserst lieblichen fruchteähnlichen Geruch charakterisirt, und werden deshalb in der Parfümerie angewandt. Wir werden sie bei den betreffenden Säuren kennen lernen. Sie werden durch Destillation der Säuren oder ihrer Salze, in letzterem Falle nach Zusatz von Schwefelsäure mit Amylalkohol dargestellt, und es ist von Interesse, dass man aus einer so übelriechenden Substanz, wie das Fuselöl, feine Wohlgerüche erzeugen kann.

Haloïdäther des Amyls.

Chloramyl.

Nach der Radicaltheorie:



Nach der Typentheorie:

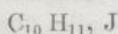


Das Amylchlorür ist eine farblose, aromatisch riechende, in Wasser unlösliche Flüssigkeit, die bei 102° C. siedet. Man erhält es durch Einwirkung von Chlorwasserstoffsäure oder Phosphorchlorid auf Amylalkohol.

Amylchlorür.

Jodamyl.

Nach der Radicaltheorie:



Nach der Typentheorie:

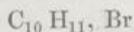


Farblose, aber am Lichte sich färbende, schwach ätherisch riechende Flüssigkeit von 1,511 specif. Gew. und 147° C. Siedepunkt. Das Amyljodür wird in ähnlicher Weise wie Jodmethyl, Jodäthyl u. s. w. durch Einwirkung von Jod und Phosphor auf Amylalkohol dargestellt.

Amyljodür.

Bromamyl.

Nach der Radicaltheorie:



Nach der Typentheorie:



Ist sehr ähnlich dem Jodür, und wird auf analoge Weise wie dieses, oder auch durch Einwirkung von Bromwasserstoffsäure auf Amylalkohol dargestellt.

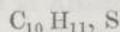
Amylbromür.

Schwefelverbindungen des Amyls.

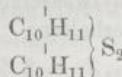
Schwefelamyl.

Syn. Amylsulfür.

Nach der Radicaltheorie:



Nach der Typentheorie:



Das einfach Schwefelamyl wird durch Destillation von Amylchlorür mit einer weingeistigen Auflösung von einfach Schwefelkalium als eine ölige, unangenehm zwiebelartig riechende Flüssigkeit erhalten, die leichter als Wasser ist und bei 216° C. siedet. Auch ein zweifach Schwe-

Amylsulfür.

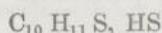
184 Einatomige Alkohol- und ihnen correspondirende Säureradicalc.

felamyl $\left. \begin{array}{l} C_{10} H_{11} \\ C_{10} H_{11} \end{array} \right\} S_2$, S_2 ist dargestellt. Man erhält es durch Destillation concentrirter Lösungen von zweifach Schwefel-Kalium und amylschwefelsaurem Kali. Verhält sich dem einfach Schwefelamyl sehr ähnlich.

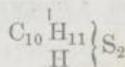
Amylmercaptan.

Syn. Amylsulphydrat.

Nach der Radicaltheorie:



Nach der Typentheorie:



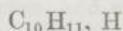
Amylmercaptan.

Farblose ölige, unangenehm zwiebelartig riechende Flüssigkeit von 0,855 specif. Gew. und 120° C. Siedepunkt. Mit Metallsalzen, namentlich Quecksilberoxyd setzt es sich nach Analogie aller übrigen Mercaptane in Mercaptide um. Das Quecksilbermercaptid $\left. \begin{array}{l} C_{10} H_{11} \\ Hg \end{array} \right\} S_2$ bildet sich durch directe Einwirkung und stellt kleine perlmutterglänzende Blättchen dar. Das Amylmercaptan bildet sich bei der Einwirkung von amylschwefelsaurem Kali auf Kaliumsulphydrat, auch durch Zersetzung einer weingeistigen Lösung der letzteren Verbindung durch Amylchlorür wird es erhalten.

Amyl und Wasserstoff.

Amylwasserstoff.

Nach der Radicaltheorie:



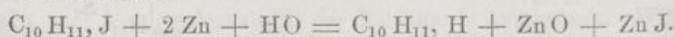
Nach der Typentheorie:



Amylwasserstoff.

Der Amylwasserstoff stellt eine farblose, leicht bewegliche, dem Chloroform ähnlich riechende Flüssigkeit dar, die bei 30° C. siedet, und bei - 24° C. erstarrt. Sie ist unlöslich in Wasser, löslich in Alkohol und Aether, und brennt angezündet mit weisser leuchtender Flamme.

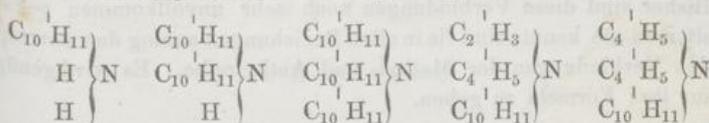
Der Amylwasserstoff wird beim Erhitzen von Jodamyl mit Zink und Wasser erhalten:



Auch bei der Zersetzung des Jodamyls durch Zink allein tritt er als secundäres Zersetzungsproduct auf.

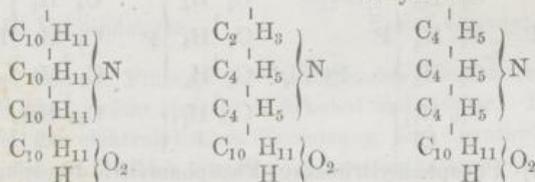
Ammoniakbasen des Amyls.

Die bisher dargestellten hierher gehörigen Verbindungen sind:



Bisher dargestellte Ammoniakbasen des Amyls.

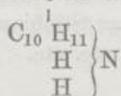
Amylamin Biamylamin Triamylamin Methyläthyl-
amylamin Diäthylamyl-
amin.



Tetramylum- Methyläthylamylum- Triäthylamylum-
oxydhydrat oxydhydrat oxydhydrat

Der Charakter aller dieser Verbindungen ist der der betreffenden Ammoniak- und Ammoniumbasen der bis nun schon abgehandelten Alkoholradicale; wir könnten daher, wollten wir alle diese Verbindungen einzeln abhandeln, nur Bekanntes wiederholen; da überdies dieselben kein praktisches Interesse beanspruchen können, so begnügen wir uns damit, das Amylamin allein etwas näher zu betrachten.

Amylamin.



Das Amylamin ist eine leichte farblose Flüssigkeit, welche zugleich nach Ammoniak und Fuselöl riecht, bei 95° C. siedet, und angezündet mit leuchtender Flamme verbrennt. Mit Wasser mischt es sich zu einer stark alkalischen Flüssigkeit, die sich gegen Metallsalze dem Aethylamin analog verhält. Aus der Luft zieht es Kohlensäure an, und verwandelt sich in kohlen-saures Amylamin. Die Salze des Amylamins sind krystallisirbar, und meist leicht löslich. Das chlorwasserstoff-saure Amylamin bildet weisse fettig anzufühlende Schuppen, löslich in Wasser und in Alkohol. Das Amylamin-Platinchlorid: C₁₀H₁₃N. HCl, PtCl₂, stellt in warmem Wasser lösliche goldgelbe Blätter dar.

Amylamin.

Das Amylamin entsteht bei der Zersetzung des Cyansäure-Amyl-äthers mit Kali, bei der Einwirkung des Ammoniaks auf Jodamyl, beim Erhitzen von amylschwefelsaurem Kalk mit weingeistigem Ammoniak, ferner bei der trockenen Destillation der Knochen, des in Kali aufgelösten Horns, des Leucins, und ist, wie es scheint, auch im Guano enthalten.

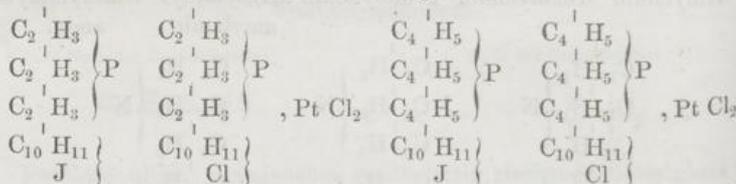
Bildungsweisen des Amylamins.

Verbindungen des Amyls mit Phosphor und Metallen.

Phosphor-
basen des
Amyls.

Bisher sind diese Verbindungen noch sehr unvollkommen gekannt. So weit man sie kennt, sind sie in allen Beziehungen analog den correspondirenden Verbindungen der Methyl- und Aethylreihe. Es wird genügen, hier nur ihre Formeln zu geben.

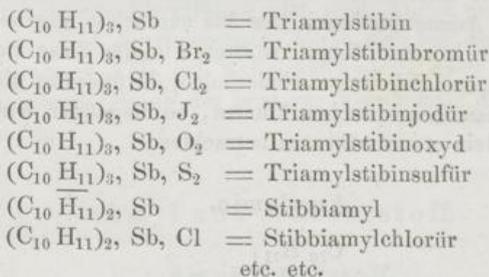
Von den Phosphorbasen sind dargestellt:



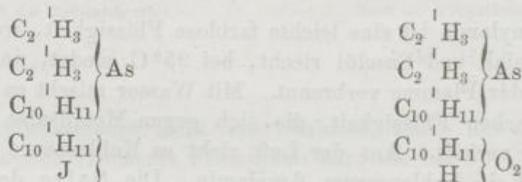
Phosphamyltri- methyl- Phosphamyltri- methyl- Phosphamyltri- äthyl- Phosphamyltri- äthyl-
methylumjodür lium-Platinchlorid. äthylumjodür lium-Platinchlorid.

Von den Verbindungen mit Metallen.

Metallver-
bindungen
des Amyls.



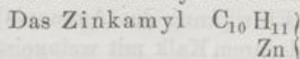
Ferner:



Arsenbimethylamylumjodür Arsenbimethylamylumoxydhydrat

Es sollen bei der Einwirkung von Jodamyl auf Arsenkalium Verbindungen entstehen, die denen der Methyl- und Aethylreihe entsprechen, doch sind sie nicht näher studirt.

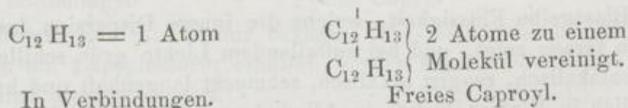
Dasselbe gilt von den Zinnamylradicalen.



ist den entsprechenden Zinkverbindungen der Methyl- und Aethylreihe in Eigenschaften und Bildungsweise analog.

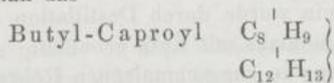
C a p r o y l.

Syn. Hexyl. Capronyl.

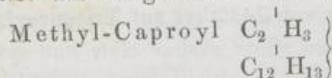


Öelartige, farblose Flüssigkeit von angenehm aromatischem Geruch, unlöslich in Wasser, leicht löslich in Alkohol und Aether. Das Caproyl erhält man bei der elektrolytischen Zersetzung des önanthylsauren Kalis. Es ist auch im leichten Steinkohlentheer enthalten.

Bei der Elektrolyse einer Mischung von valeriansaurem und önanthylsaurem Kali erhält man das



und in ähnlicher Weise aus essigsurem und önanthylsaurem Kali das

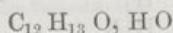


Von den Verbindungen des Caproyls sind nur wenige, und diese ziemlich unvollkommen bekannt, nämlich Caproylalkohol, Tri-caproylamin und Tricaproyläthylumjodür.

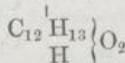
Caproylalkohol.

Syn. Capronalkohol. Hexylalkohol. Caproyloxydhydrat.

Nach der Radicaltheorie:



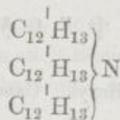
Nach der Typentheorie:



Dieser Alkohol soll in jenem Theil des rohen durch Gährung der Weintrestern entstehenden Fuselöls enthalten sein, welcher zurückbleibt, nachdem der Amylalkohol überdestillirt ist. So wie er bisher dargestellt ist, stellt er eine ölige, das Licht stark brechende Flüssigkeit dar, von aromatischem Geruch, und einem specif. Gew. von 0,833. Er ist unlöslich in Wasser, und siedet zwischen 148 — 151° C.

Mit Schwefelsäure scheint er sich den übrigen Alkoholen analog zu Caproylschwefelsäure zu vereinigen. Kali verwandelt ihn in höherer Temperatur in capronsaures Kali.

Tricaproylamin.

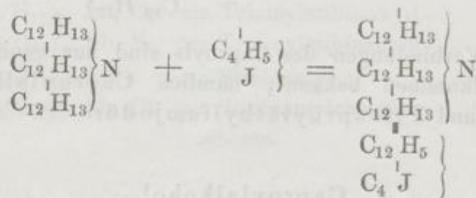


Trica-
proyl-
amin.

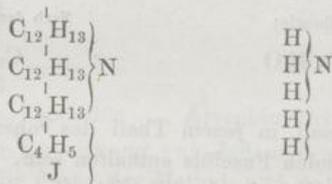
Blassgelbe Flüssigkeit, welche die innere Dispersion des Lichtes in hohem Grade zeigt, und bei auffallendem Lichte grün schillert. Riecht ammoniakalisch, reagirt alkalisch, schmeckt laugenhaft und kratzend, ist unlöslich in Wasser, löslich in Alkohol und Aether, leichter als Wasser, siedet bei ungefähr 260°C. und brennt mit leuchtender russender Flamme. Eisen- und Thonerdesalze werden von der Base gefällt. Mit Säuren verbindet sie sich zu Salzen, die sämmtlich zerfliesslich sind und sich bei Luftzutritt ebenso wie die Base selbst rasch verändern. Das salzsaure Platindoppelsalz bildet seidenglänzende orangegelbe in Wasser und wässerigem Weingeist leicht lösliche Blättchen.

Das Tricaproylamin wurde durch Destillation des sauren schwefligsauren Oenanthol-Ammoniaks mit Kalk erhalten. Auch durch Erhitzen der letzteren Verbindung in zugeschmolzenen Röhren wurde Tricaproylamin dargestellt.

Durch Einwirkung von Jodäthyl auf Tricaproylamin bildet sich nach dem Schema:



Tricaproyläthylumjodür

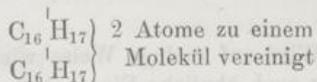


(Typus)

Trica-
proyl-
äthyl um
jodür

Dicke kirschrothe syrupartige Masse, bei 30 — 40°C. flüssig werdend, von stechendem Geruch.

C a p r y l.



In Verbindungen

Freies Capryl

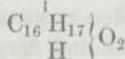
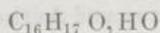
Von diesem Radical ist nur bekannt, dass es bei der Einwirkung Capryl. von Natrium auf Caprylchlorür erhalten werden kann. Von seinen Verbindungen sind mehrere studirt.

Caprylalkohol.

Syn. Capryloxyhydrat. Octylalkohol.

Nach der Radicaltheorie:

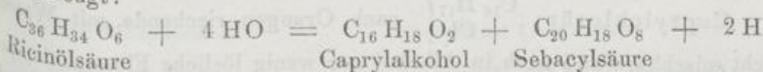
Nach der Typentheorie:



Oelige klare Flüssigkeit von angenehmem aromatischem Geruch, unlöslich in Wasser, löslich in Alkohol, Holzgeist und Aether, bei 178° C. siedend, und mit heller leuchtender Flamme brennend. Sein specif. Gewicht wurde = 0,823 gefunden. Löst ähnlich dem Aethylalkohol Jod, Schwefel, Fette, Harze und viele andere Stoffe auf, verbindet sich mit Chlorcalcium zu einer schön krystallisirten Verbindung, und gibt mit Kalium und Natrium Caprylate.

Capryl-alkohol.

Der Caprylalkohol entsteht durch Destillation des ricinölsauren Kalis mit Kalihydrat. Es wird dabei ausserdem Sebaeysäure und Wasserstoffgas erzeugt:

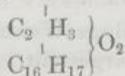
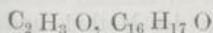


Ricinölsaure Caprylalkohol Sebaeysäure

Capryl-Methyläther.

Nach der Radicaltheorie:

Nach der Typentheorie:



Farblose, leicht bewegliche Flüssigkeit von penetrantem Geruch, bei 161° C. siedend. Unlöslich in Wasser, löslich in Alkohol und Aether. Specif. Gewicht = 0,83.

Capryl-Methyl-äther.

Bildet sich durch Einwirkung von Jodmethyl auf Natriumcaprylat:

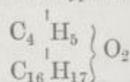


Natriumcaprylat Jodmethyl Caprylmethyläther Jodnatrium

Capryl-Aethyläther.

Nach der Radicaltheorie:
 $C_{16} H_{17} O, C_4 H_5 O$

Nach der Typentheorie:

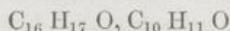


Capryl-
Aethyl-
äther.

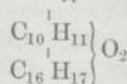
Wird auf analoge Weise wie die vorige Verbindung erhalten, und besitzt auch ähnliche Eigenschaften. Leicht flüssiges Liquidum vom Geruche aller flüchtigen Caprylverbindungen, brennbar, von 0,791 specif. Gewicht und 177° C. Siedepunkt.

Capryl-Amyläther.

Nach der Radicaltheorie:



Nach der Typentheorie:

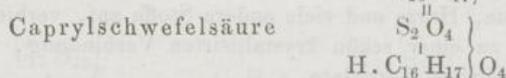
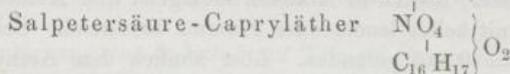
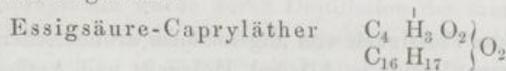


Capryl-
Amyl-
äther.

In Darstellung und Eigenschaften analog den vorigen.

Von den zusammengesetzten Aetherarten und Aethersäuren des Capryls sind dargestellt:

Zusammen-
gesetzte
Aether
und
Aether-
säuren des
Capryls.



Ihre Salze sind sämmtlich in Wasser löslich.

Ferner:

Haloid-
äther des
Capryls.

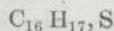
Caprylchlorür $\left. \begin{array}{l} C_{16} H_{17} \\ Cl \end{array} \right\}$ nach Orangen riechende, mit Wasser nicht mischbare und auch in Alkohol nur wenig lösliche Flüssigkeit, bei 175° C. siedend, und mit russender grünesäumter Flamme brennend. Wurde durch Einwirkung von Salzsäure auf Caprylalkohol dargestellt.

Caprylbromür $\left. \begin{array}{l} C_{16} H_{17} \\ Br \end{array} \right\}$ in Wasser unlösliche schwere Flüssigkeit, auf analoge Weise wie die Bromverbindungen der Methyl- und Aethylreihe dargestellt.

Capryljodür $\left. \begin{array}{l} C_{16} H_{17} \\ J \end{array} \right\}$ noch wenig studirt. In ähnlicher Weise wie das Bromür erhalten.

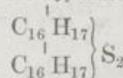
Schwefelcapryl.

Nach der Radicaltheorie:



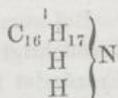
oder

Nach der Typentheorie:



Oelige Flüssigkeit, sich beim Erwärmen eines Gemisches von Jodcapryl und einfach Schwefelnatrium in alkoholischer Lösung bildend. Schwefelcapryl.

Caprylamin.

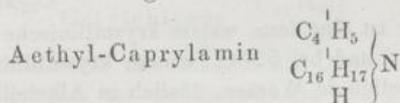


Klares, farbloses, öliges Liquidum von ammoniakalischem Geruch, und an den der Champignons erinnernd. Leichter wie Wasser, bei $172 - 175^{\circ}C$. siedend und stark alkalisch reagirend. Das specif. Gewicht wurde = 0,786 gefunden. Von den Salzen des Caprylamins sind das schwefelsaure und salpetersaure Salz leicht löslich und krystallisirbar, das salzsaure Salz zerfliesslich. Caprylamin.

Das Platindoppelsalz, $C_{16}H_{19}N, HCl, PtCl_2$, krystallisirt aus heissen Wasser in goldgelben glänzenden Lamellen, ähnlich dem Jodblei.

Das Caprylamin bildet sich bei der Einwirkung von Jodäthyl auf eine alkoholische Ammoniaklösung in zugeschmolzenen Röhren. Die dabei erzeugte jodwasserstoffsäure Verbindung destillirt man, um die reine Base zu erhalten, mit Kali.

Durch Einwirkung von Jodäthyl auf Caprylamin entsteht daraus die jodwasserstoffsäure Verbindung des



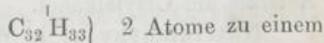
C e t y l.

Nach der Radicaltheorie:



In Verbindungen

Nach der Typentheorie:



Molekül vereinigt.

Freies Cetyl

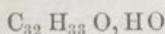
Dieses Radical ist noch nicht isolirt, von seinen Verbindungen aber sind viele dargestellt. Den Ausgangspunkt für ihre Darstellung bildet der Wallrath, *Sperma Ceti*, von dem weiter unten näher die Rede sein wird. Cetyl.

Die wichtigeren Cetylverbindungen sind folgende:

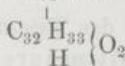
Cetylalkohol.

Syn. Cetyloxyhydrat. Aethyl.

Nach der Radicaltheorie:



Nach der Typentheorie:



Cetyl-
alkohol.

Weisse, feste krystallinische Masse, geruch- und geschmacklos, bei 49° C. schmelzend, und bei langsamem Erkalten in glänzenden Blättern erstarrend. Der Cetylalkohol ist unlöslich in Wasser, löslich in Alkohol und Aether, und krystallisirt aus der heiss gesättigten alkoholischen Lösung in glänzenden Blättchen. Bei vorsichtigem Erhitzen lässt er sich unzersetzt verflüchtigen, und verflüchtigt sich selbst beim Kochen mit Wasser in geringer Menge. Entzündet brennt er wie Wachs mit hellleuchtender Flamme.

Durch Erhitzen mit Kalikalk verwandelt sich der Cetylalkohol in palmitinsaures Kali,

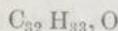


Zur Darstellung des Cetylalkohols erhitzt man Wallrath mit einer alkoholischen Auflösung von Kalihydrat, und fällt durch Zusatz von Wasser den gebildeten Cetylalkohol aus, während palmitinsaures Kali gelöst bleibt.

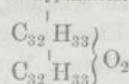
Cetyläther.

Syn. Cetyloxyd.

Nach der Radicaltheorie:



Nach der Typentheorie:

Cetyl-
äther.

Der Cetyläther ist eine feste weisse krystallinische Substanz, welche bei 55° C. schmilzt, und bei 52° C. wieder krystallinisch erstarrt. Der Cetyläther ist unlöslich in Wasser, löslich in Alkohol und Aether, und krystallisirt aus diesen Lösungen in prachtvollen glänzenden Blättchen. Bei 300° C. destillirt er ohne Zersetzung.

Man erhält den Cetyläther durch Behandlung von Natriumcetylät mit Cetyljodür. Das Natriumcetylät bildet sich durch Einwirkung von Natrium auf Cetylalkohol.

Natriumäthylat in Weingeist gelöst und mit Jodcetyl erwärmt, gibt den

Aethyl-
Cetyläther.

Aethyl-Cetyläther $\left. \begin{array}{l} C_4H_5 \\ C_{32}H_{33} \end{array} \right\} O_2$ in Alkohol und Aether leicht lösliche, bei 20° C. schmelzende Krystallblättchen.

Natriumamylat in Amylalkohol gelöst und mit Jodcetyl behandelt, den

Amyl-
Cetyläther.

Amyl-Cetyläther $\left. \begin{array}{l} C_{16}H_{11} \\ C_{32}H_{33} \end{array} \right\} O_2$ ebenfalls Krystallblättchen, bei 30° C. schmelzend.

Zusammengesetzte Aether und Aethersäuren des Cetyls.

Zusam-
menge-
setzte
Aether des
Cetyls.

Von den Estern des Cetyls sind das essigsäure, benzoësäure und palmitinsaure Cetyl dargestellt. Wir werden sie bei den betref-

fenden Säuren besprechen. Der Palmitinsäure-Cetyläther ist im Wallrath enthalten.

Die Cetyl-Schwefelsäure $H.C_{32}H_{33}\left\{ \begin{array}{l} S_2 \\ O_4 \end{array} \right\}$ ist in freiem Zustande

Cetyl-Schwefelsäure.

nicht bekannt. Ihr Kalisalz erhält man in weissen Blättchen, wenn man Cetylalkohol mit concentrirter Schwefelsäure im Wasserbade erwärmt, das Product in Weingeist löst, mit einer weingeistigen Kalilösung neutralisirt, das sich abscheidende schwefelsaure Kali abfiltrirt, und das Filtrat zur Krystallisation abdampft.

Durch ähnliche Behandlung des Cetylalkohols mit Schwefelkohlenstoff erhält man das

Cetylsulfokohlensäure-Kali $K.C_{32}H_{33}\left\{ \begin{array}{l} C_2S_2 \\ O_2 \end{array} \right\}$ oder

Cetyl-Sulfokohlensäure.

übersichtlicher nach dem Typus $\left\{ \begin{array}{l} H \\ H \end{array} \right\} O_2$ $\left\{ \begin{array}{l} K \\ C_2S_2 \\ C_{32}H_{33} \end{array} \right\} O_2$

Das cetylsulfokohlensäure Kali ist ein weisses krystallinisches Pulver, das von Wasser nicht benetzt wird.

Von den übrigen Verbindungen des Cetyls sind noch zu erwähnen:

Cetylchlorür $C_{32}H_{33}\left\{ \begin{array}{l} \\ Cl \end{array} \right\}$

Chlor-, Brom- und Jodcetyl.

In Wasser unlösliches mit Alkohol und Aether leicht mischbares Liquidum. Es bildet sich bei der Einwirkung von Phosphorchlorid auf Cetylalkohol.

Cetylbromür $C_{32}H_{33}\left\{ \begin{array}{l} \\ Br \end{array} \right\}$

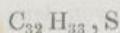
Farblose Krystallblättchen, bei 15° C. schmelzend, unlöslich in Wasser, löslich in Alkohol und Aether. Man erhält sie, indem man Cetylalkohol mit Phosphor und Brom schmilzt.

Cetyljodür $C_{32}H_{33}\left\{ \begin{array}{l} \\ Br \end{array} \right\}$

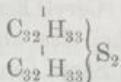
Farblose Blättchen, in ihren Löslichkeitsverhältnissen mit dem Bromür übereinstimmend, bei 22° C. schmelzend. Durch Behandlung mit Ammoniak geht es in Tricetylamin über. Das Cetyljodür wird in analoger Weise wie die Jodüre der übrigen Alkoholradicale erhalten.

Schwefelcetyl.

Nach der Radicaltheorie:



Nach der Typentheorie:



194 Einatomige Alkohol- und ihnen correspondirende Säureradicalc.

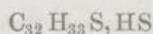
Schwefel-
cetyl.

Man erhält es, indem man weingeistige Lösungen von Cetylchlorür und Schwefelkalium erwärmt. Das Product wird in heissem Wasser geschmolzen, und aus kochendem Weingeist umkrystallisirt. Silberglänzende, bei 57° C. schmelzende, in Aether und heissem Alkohol lösliche Blättchen.

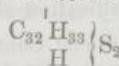
Cetyl-Mercaptan.

Syn. Cetylsulphydrat.

Nach der Radicaltheorie:



Nach der Typentheorie:

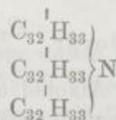


Cetyl
Mercap-
tan.

Seine Eigenschaften sind denen des Schwefelcetyls sehr ähnlich. Es schmilzt schon bei 50° C., und erstarrt nicht strahlig wie Schwefelcetyl, sondern in zarten dendritischen Krystallen. Seine alkoholische Lösung gibt mit Silberoxydsalzen und mit Quecksilberchlorid weisse Niederschläge.

Zur Darstellung des Cetylmercaptans vermischt man weingeistige Lösungen von Cetylchlorür und Kaliumsulphydrat, setzt Bleizuckerlösung zu, fällt mit Wasser, und zieht den Niederschlag mit Aether aus.

Tricetylamin.



Tricetyl-
amin.

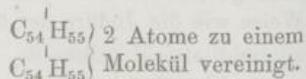
Farblose, bei 39° C. schmelzende Nadeln, beim Erkalten krystallinisch erstarrend. In heissem Alkohol löslich, und daraus beim Erkalten niederfallend. Seine Salze sind unlöslich in Wasser, löslich in Alkohol und Aether. Sein Platindoppelsalz ist ein gelber pulveriger, in Alkohol kaum löslicher Niederschlag.

Man erhält das Tricetylamin, indem man in auf 180° C. erwärmtes Jodcetyl Ammoniakgas einleitet.

Ceryl.



In Verbindungen.



Freies Ceryl.

Ceryl.

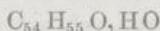
Von dem Ceryl kennt man nur das cerotylsaure Ceryl, den Hauptbestandtheil des chinesischen Wachses, von dem wir bei der entsprechenden Säure handeln werden, und den

Myricyl $C_{60}H_{61}$. 195

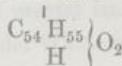
Cerylalkohol.

Syn. Cerotin, Ceryloxydhydrat.

Nach der Radicaltheorie:



Nach der Typentheorie:



Weisse wachsartige, bei 97° C. schmelzende Masse, in Wasser unlöslich, in Alkohol und Aether löslich. Bei sehr hoher Temperatur lässt er sich nur theilweise unzersetzt destilliren; ein Theil erleidet dabei eine Zersetzung in Wasser und Cerotin. Mit Kalikalk geschmolzen, geht er unter Wasserstoffentwicklung in cerotylsures Kali über:

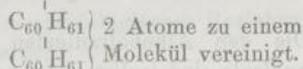


Der Cerylalkohol wird aus dem chinesischen Wachs dargestellt, indem man selbes mit Kalihydrat schmilzt, das Product in heissem Wasser löst, mit Chlorbarium fällt, und aus dem Niederschlage den Cerylalkohol durch Alkohol oder Aether auszieht.

Myricyl, Melyl.



In Verbindungen.



Freies Myricyl.

Auch von diesem Radical kennt man nur das palmitinsäure Myricyl, welches in dem in Alkohol unlöslichen Theile des Bienenwachses, dem sogenannten Myricin enthalten ist, und den Myricylalkohol.

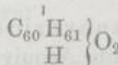
Myricylalkohol.

Syn. Myricyloxydhydrat, Melyloxydhydrat, Melissylalkohol.

Nach der Radicaltheorie:



Nach der Typentheorie:



Feste weisse Masse von seidenartigem Glanz, bei 85° C. schmelzend, und beim Erkalten krystallinisch erstarrend. Beim Erhitzen verflüchtigt sich der Myricylalkohol zum Theil unverändert, zum Theil aber wird er zersetzt. Mit Kalikalk erhitzt, verwandelt er sich in melissylsures Kali: Myricyl-
alkohol.



Man erhält ihn durch Behandlung mit Kalihydrat aus dem Bienenwachs in ähnlicher Weise wie den Cerylalkohol aus dem chinesischen Wachs.