

selbst wenn sie mit einem doppelten Gehäuse versehen ist und die Maschen desselben weit enger als gewöhnlich genommen werden, doch in einem Gemenge von reinem Wasserstoffgase und atmosphärischer Luft schon nach einigen Sekunden ihren Dienst versagt (nach G. Bischof's Erfahrung), und dass man keine Bürgschaft habe, dass sich nicht zuweilen in den Steinkohlengruben Gase von größerer Entzündlichkeit entwickeln als die, welche man gewöhnlich unter dem Namen der schlagenden Wetter versteht.

Seit Davy seine Lampe beschrieben, sind mit derselben, in der Absicht, sie zu verbessern, viele Abänderungen vorgenommen worden, von Murray, Chèvremont, Upton, Robert, Dumesnil u. A., deren Auseinandersetzung hier um so mehr unterbleiben kann, als sie nach dem Urtheile von Sachverständigen ihre Zwecke nicht erfüllen. Die erwähnte Belgische Commission hat unter dem 25. April 1840 einstimmig die von einem gewissen Müseler (*Sous-Ingenieur des Mines*) angegebene Construction für diejenige erklärt, welche in höherm Grade als irgend eine bis dahin angegebene die wesentlichen Bedingungen einer guten Sicherheitslampe erfülle. Diese Müseler'sche Lampe ist der Davy'schen nachgebildet. Im Wesentlichen weicht sie nur darin von ihr ab, dass das Drahtgehäuse erst in einer gewissen Höhe über der Oellampe anfängt, und unten durch einen Glascylinder ersetzt ist, der von dem Gehäuse durch eine horizontale Kupferplatte geschieden wird, welche in ihrer Mitte einen senkrechten offenen Kupfercylinder trägt, um die von der Oelflamme aufsteigenden Gase in das Gehäuse zu leiten. Eine solche Lampe muss natürlich wegen des Glascylinders (den übrigens schon Murray anwandte) mehr Licht geben als die Davy'sche. Ob sie aber eben dadurch nicht zerbrechlicher werde und überhaupt das erhaltene Lob im vollen Mafse verdiene, muss hier um so mehr dahin gestellt bleiben, als es selbst die erwähnte Commission in einem spätern Berichte (vom 31. August 1840) für gerathen findet, die Entscheidung der schwierigen Frage der Erfahrung zu überlassen. Hinsichtlich des weitern Details verweisen wir auf die von der Brüsseler Akademie unter dem Titel: *Des Moyens de soustraire l'exploitation des Mines de houille aux chances d'explosion etc.* (Bruxelles, 1840) herausgegebene Sammlung von Abhandlungen, unter denen auch eine von unserm Landsmann G. Bischof befindlich ist.

P.

Davyt hat man die aus den heißen Quellen von Chivachy bei Bogota abgesetzte schwefelsaure Thonerde, $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3 \text{SO}_3 + 16 \text{aq.}$, genannt, welche in ihrer Zusammensetzung ganz identisch mit der Mehrzahl der sonst als natürlicher Alaun, Federalaun oder Haarsalz bezeichneten Substanzen ist.

R.

Decantiren s. Abgiefsen. Bd. I. S. 9.

Decken des Zuckers, *terrage, claying, bottoming* heifst in den Raffinerien die Operation, durch welche die letzten Antheile des Syrups aus dem in den Formen erstarrten Zucker weggeschafft werden. Nachdem das freiwillige Ablaufen des Syrups durch das geöffnete Loch an der Spitze der Brotform aufgehört hat, wird auf die Basis des in der Form bleibenden Brotes eine ungefähr einen Zoll dicke Schichte feinen eisenfreien, mit Wasser zu einem Brei angerührten Thones aufgelegt. Das Wasser des Thonbreies, welcher vor dem Aus-

trocknen durch Zugluft oder Sonnenhitze zu wahren ist, rinnt allmählig durch die krystallinische Zuckermasse und zieht die Syruptheilchen mit sich. Siehe das Uebrige unter Raffiniren des Zuckers. *B—y.*

Decksel. Eine gesättigte Auflösung raffinirten Zuckers, welche zum Ausziehen des bräunlichen Schleimzuckers (Syrups) aus Zuckerbroten gebraucht wird. Die gesättigte Zuckerlösung kann nämlich auf krystallisirten Zucker gegossen, vorausgesetzt, dass die Temperatur, bei welcher sie gesättigt worden, nicht erhöht wird, von diesem nichts lösen, der Syrup aber nimmt Wasser auf, wird dünnflüssiger und läuft ab, während aus dem Decksel eine entsprechende Menge Zuckers sich ausscheidet. Diese Art des Deckens kommt begreiflicherweise theurer zu stehen als die mit Thon, und wird daher nur für feinere Sorten in Anwendung gebracht. *B—y.*

Decksyrup, *syrop couvert, syrop fin, treacle,* heist derjenige Syrup, der durch die Operation des Deckens aus dem Zucker abgeschieden wurde, zum Unterschied von dem vorher abgelassenen ungedeckten, grünen Syrup, *Syrop verte, green syrop.* Der Decksyrup ist der werthvollere, da er vielen krystallisirbaren Zucker, der beim Decken sich löste, und weniger Schleimzucker enthält. *B—y.*

Decoct s. Abkochen. Bd. I. S. 10.

Decoctenpresse. Eine Vorrichtung, welche in der Pharmacie bei Bereitung der Decocte dazu dient, die festen Theile von den flüssigen durch einen mechanischen Druck zu sondern. Dieselbe besteht aus einem zinnernen Trichter, der in einem Gestell von Holz befestigt ist und einen Durchschlag von Zinn enthält, über welchen das Sehtuch gebreitet und das Decoct aufgegossen wird. Nachdem man das Tuch zusammengeschlagen hat, wird sein Inhalt mittels eines an einem Hebel befestigten Stempels, der in den Trichter passt, ausgepresst. Für die so einfache und häufig vorkommende Operation des Colirens (s. dies) der Decocte ist diese Vorrichtung und namentlich das jedesmalige Auswaschen derselben zu umständlich, weshalb man sich begnügt, die Decoctenrückstände mit den Händen auszudrücken und nur wenig Gebrauch von der Presse macht. Eine genauere Beschreibung mit Abbildung derselben s. *Mag. f. Pharm. Bd. 26. S. 57. S.*

Decolorimeter. Ein von Payen¹⁾ angegebenes Instrument, um die entfärbende Kraft der Thierkohle zu bestimmen.

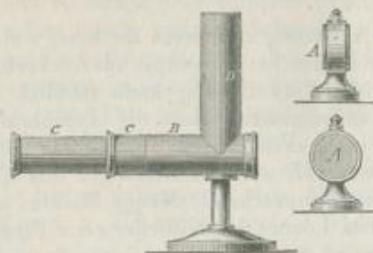
Es beruht darauf, dass eine dickere Schichte einer theilweise entfärbten Flüssigkeit bei durchfallendem Lichte ebenso dunkel erscheinen kann, als eine dünne Schichte einer intensiv gefärbten andern.

Bei dem Gebrauche des Decolorimeters bedient man sich als Probeflüssigkeit einer Caramelllösung. Diese Zuckerfarblösung wird in ein kupfernes cylindrisches Gefäß mit parallelen wasserdicht schließenden Glaswänden, welche einen Centimeter weit von einander abstehen, eingefüllt. *aa* zeigt die Form in zwei senkrecht zu einander stehenden Aufrissen. Von dergleichen Probeflüssigkeit, die man sich vorräthig hält, wird ein Zehntelsliter mit 16 Grammen der zu prüfen-

¹⁾ Dictionaire technologique. Vol. VIII. p. 532.

den Kohle in ein Glas zusammengebracht, eine Minute lang geschüttelt, filtrirt und die durchgelaufene Flüssigkeit noch einmal auf das Filter mit der Kohle gegeben. Die zum zweitemal durchgelaufene Flüssigkeit wird nun mit der Probenflüssigkeit im Gefäße *a* auf ihre Farbentiefe verglichen. Dies geschieht auf folgende Weise: In einem horizontal auf einem Statif befestigten

Fig. 20.



Kupferrohre *B* ist ein anderes im ersten verschiebbares Rohr *C* gut anschließend eingesteckt. Beide Rohre sind mit Glasplatten geschlossen, so dass, wenn *C* in *B* eingeschoben ist, die beiden Boden aufeinanderliegen. Auf der äußeren Röhre *B* steht eine verticale Röhre *D* zum Einfüllen der Flüssigkeit. Auf die Röhre *C* ist eine Scale in Centimetern aufgetragen. Wird diese Röhre um ein Stück, dessen Breite an der Scale abgelesen werden kann, ausgezogen, so fließt die Flüssigkeit zwischen die beiden Glasböden. Durch Verrücken der Röhre *C* kann der Raum für die Flüssigkeit weiter und enger gemacht werden; man stellt das Rohr nun so, dass die Flüssigkeit in dem Apparate so tief gefärbt erscheint, wie die im Gefäße *A*. Wäre nun die Entfernung der beiden Glasböden 1 Centimeter, also so weit, wie die der Glasböden in *A*, so hätte die Flüssigkeit durch die Behandlung mit Kohle gar nichts von ihrer Farbe verloren; wäre die Entfernung 2 Centimeter, so wäre sie auf die Hälfte entfärbt u. s. w. Die entfärbende Kraft der Kohle nimmt also zu, wie die Entfernung der Glaswände, zwischen welche die Flüssigkeit gebracht worden ist.

Payen wählt eine Flüssigkeit von solcher Färbung, dass $\frac{1}{10}$ Liter von ihr durch 10 Grm. sehr guter Kohle zu $\frac{2}{3}$ ihres Farbstoffgehaltes verliert, oder dass die dreifach dickere Schichte von ihr die gleiche Tiefe der Farbe hat, wie die unveränderte Flüssigkeit in *A*. Um Unsicherheit in der Schätzung der Farbentiefe möglichst zu vermeiden, hält man das Gefäß *A* in einem Rohre, das so lang ist als *B*, eingeschlossen, dicht neben den Apparat *BCD* und so, dass die Röhre einer hellerleuchteten Fläche gegenüberstehen.

Dies Instrument wurde in etwas abgeänderter Form von Dubrunfaut zur Werthung der Farbenintensität der Farbstoffe angewendet, also als Colorimeter gebraucht. B-y.

Decomponiren, Zersetzen, eine Verbindung in ihre Bestandtheile zerlegen. Geschieht die Zersetzung in der Weise, dass entweder, wie beim Glühen des kohlensauren Kalkes, beide Bestandtheile einer binären Verbindung in Freiheit gesetzt, oder, wie beim Zusatz von Schwefelsäure zum kohlensauren Kalk, auch nur der eine abgeschieden wird, so nennt man sie eine einfache. Werden indess beide Bestandtheile dadurch getrennt, dass man sie zugleich an andere Stoffe bindet, also keinen frei macht, wie bei Hinzufügung von salpetersaurem Baryt zu einer Lösung von schwefelsaurem Kali, so sagt man, es finde eine Doppelzersetzung statt. P.

Decrepitiren s. Abknistern. Bd. I. S. 9.

Degummiren der Seide, Entgummien, *degommage*, *boiling of the gum*. Der rohen Seide, wie sie durch das Abhaspeln der Cocons gewonnen wird, sind zweierlei Arten: die eine gelb von Farbe, die andere weiß.

Die gelbe Seide enthält nach Versuchen von Roard¹⁾:

23	—	24%	einer gummiartigen Materie,
0,3	—	0,5%	einer fetten wachsartigen Substanz,
1,6	—	2	% Farbstoff,
72	—	73%	reine Seide.

Nach Mulders²⁾ neueren Analysen hat die rohe, gelbe und weiße Seide folgende Zusammensetzung:

	gelbe.	weiße.
Seidenfaserstoff	53,37	54,04
Gallerte	20,66	19,08
Eiweißstoff	24,43	25,47
Wachsstoff (Cerin). . . .	1,39	1,11
Farbstoff	0,05	0,00
Fettstoff und Harz	0,10	0,30
	100,00	100,00

Durch die Materien, deren Hauptbestandtheile in obiger Analyse gummiartig (nach Mulder Gallerte und Eiweißstoff) genannt wurden, und welche den gemeinschaftlichen Namen Firniss, oft auch Kleber, führen, wird die Seide fester zusammenhängend und erscheint hart und rauh beim Anfühlen. Der Firniss verhindert die solide Verbindbarkeit mehrerer Farben mit der Seide, und der gelbe Farbstoff muss zum Auffärben heller Nüancen, und natürlich zur Hervorbringung weißer Seide weggeschafft werden. Den hierzu eingeleiteten Process heißt man das Entschälen, *décreusage*, *scouring*; er zerfällt in mehrere abgetheilte Geschäfte, wovon man das erste Degummiren, das zweite das Kochen nennt.

Für helle Farben, und zur Herstellung weißer Seide wird die Rohseide in unterbundene Stränge gezogen, und diese auf Stangen gehängt in eine Auflösung von Marseiller Seife (Oel-Natronseife) gebracht. Auf 100 Pfd. Seide werden gewöhnlich 26 — 30 Pfd. Seife genommen. Die Seife wird zerschnitten in einen Wasserkessel gebracht, zum Kochen erhitzt, und wenn die Seife ganz gelöst ist, wird das Feuer gelöscht und nur mit Belassung weniger Kohlen das Seifenbad stark heiß, aber nicht kochend erhalten, da durch Kochhitze die Stränge sich zu leicht verwirren. Die Stränge werden auf den Stäben häufig umgehängt, damit die herausragenden Theile mit der Seife in Berührung kommen; man fährt hiermit fort, bis der größte Theil der klebrigen und farbigen Materie entfernt ist, was man am besten durch das Weichanföhlen erkennt. Auf das Degummiren erfolgt eine zweite ähnliche Operation, das Kochen, *cuite*, *boil*. Die Seide wird in lange leinene Säcke gelegt, diese zugenäht und in eine zweite Seifenlösung von gleichem Seifengehalte wie die vorige gebracht. Unter fortwährendem Herumbewegen der Säcke wird nun 1½ Stunden lang gekocht.

¹⁾ Annales de Chim. Tom 27. p. 44. ²⁾ Poggend. Annal. Bd. XXXVII. S. 594.

Ein Kochen von vierstündiger Dauer, das man oft in Lyon anwenden soll, schadet nach Roard's Untersuchungen der Stärke der Faser. Durch den Process des Degummirens und Kochens verliert die Rohseide zwischen 26 und 28% an ihrem Gewichte. Dieser Gewichtsverlust besteht in dem Farbstoff, und in der gummiartig genannten Materie. Allein ein Gummi ist dieselbe nicht, da von diesem sich beim Abhaspeln, was in heißem Wasser geschah, mehr gelöst haben würde; auch ein Harz ist es nicht, denn dasselbe ist, was namentlich aus der Ammoniakkbildung beim Stehenbleiben der gebrauchten Seifenbäder deutlich hervorgeht, stickstoffhaltig.

Um Seide zum Färben mit dunklen Farbetönen vorzubereiten, wird der Process des Degummirens nicht, sondern nur die Kochung vorgenommen.

B—y.

Deflagrator s. Calorimotor. Bd. II. S. 34.

Dehnbarkeit (Ductilitas, Ductilität), diejenige Cohäsionsäußerung der starren Körper, welche wesentlich auf einer bleibenden Verschiebbarkeit ihrer Theilchen beruht, vermöge welcher sie also, wenn äußere mechanische Kräfte auf sie einwirken, eine bleibende Veränderung ihrer Gestalt anzunehmen im Stande sind (s. Cohäsion). Alle starren Körper, oder wenigstens die meisten von ihnen, sind innerhalb gewisser Grenzen elastisch, d. h. kehren bei Aufhebung der mechanischen Kräfte, welche ihre Gestalt oder ihr Volum zu ändern suchen, in ihren frühern Zustand zurück. Ein Körper erscheint also nur dehnbar, wenn diese Kräfte seine Elasticitätsgrenze überschreiten, und er thut es um so früher, je näher diese Grenze liegt. Jeder dehnbare Körper setzt den dehnenden Kräften einen gewissen Widerstand entgegen. Ist dieser Widerstand nur gering und dabei die bleibende Verschiebbarkeit seiner Theilchen vollkommen, so nennt man ihn plastisch, bildsam, knetbar, weich, und mechanische Kräfte sind dann vermögend, ihm ohne Volumsveränderung eine jede Gestalt zu geben. Dergleichen Körper sind z. B. Glaserkitt, feuchter Thon. Viele Körper aber, namentlich Metalle, setzen der Verschiebung ihrer Theilchen, auch wenn sie über die Elasticitätsgrenze hinaus getrieben ist, einen bedeutenden Widerstand entgegen, und es geschieht dann die Gestaltveränderung nicht ohne eine gleichzeitige, mehr oder weniger beträchtliche Volumsveränderung. Auch sind die mechanischen Kräfte, welche wir auf starre Körper wirken lassen, um ihre Dehnbarkeit zu prüfen, meist von der Art, dass sie eine solche Volumsveränderung begünstigen müssen; es sind nämlich einseitig angewandte Druck- oder Zugkräfte. Erstere trachten das Volum zu verringern, letztere dasselbe zu vergrößern, wenn auch die Hauptwirkung beider dahin geht, die Gestalt des Körpers zu verändern. So werden Metalle durch das Walzen, Prägen, Schmieden, ja selbst durch das Ausziehen zu Draht dichter als zuvor, fertig gebildete Drähte aber durch das weitere Ziehen lockerer. Immer ist indess die Volumensänderung bei der Dehnung nur gering, und dadurch eben unterscheidet sich die Dehnung von der Ausdehnung.

Die Dehnbarkeit beginnt, wo die Elasticität aufhört, und sie endet, wo das Reißen oder Brechen erfolgt. Je weiter beide Punkte auseinander liegen, je dehnbarer oder zäher ist der Körper; fallen sie zusammen, so nennen wir ihn hart, spröde. Dabei ist wohl zu bemerken, dass die Elasticitätsgrenze eines Körpers nichts Absolutes hat und

selbst durch dehnende Kräfte verschoben werden kann¹⁾. Ein und derselbe Körper, der, wenn er Kräften von gewisser Größe oder Dauer ausgesetzt wird, als dehnbar erscheint, kann unter der Wirkung derselben Kräfte, wenn sie nur kurze Zeit dauert, oder unter der Wirkung schwächerer Kräfte sehr wohl vollkommen elastisch seyn. Platten und Drähte von Metallen haben bereits Dehnung erlitten, sind aber dennoch, wie wohl bekannt, unter Kräften, die vermöge ihrer Schwäche diese Dehnung nicht fortzusetzen vermögen, vollkommen elastisch; ja die Masse hat sogar durch diese Dehnung an Elasticität gewonnen.

Eben so augenfällig ist die Wirkung der Dauer der Kräfte zu machen. Ein Siegellackfaden, rasch bis zu einem gewissen Grade gekrümmt, federt nach dem Loslassen und zeigt sich so gerade wie zuvor, erhalten wir ihn aber eine Zeitlang in der Krümmung und lassen ihn dann langsam los, so zeigt er sich bleibend gekrümmt. Aus demselben Grunde erscheinen manche Körper, z. B. gewisse Pflastermassen, beim raschen Abbrechen spröde, beim langsamen zähe. Etwas Aehnliches findet selbst innerhalb der Elasticitätsgrenze statt. Wenn man einen draht- oder fadenförmigen Körper durch Gewicht an- oder abspannt, so erfolgt eine plötzliche Verlängerung oder Verkürzung desselben, aber es tritt auch noch eine Nachwirkung in demselben Sinne ein, ohne dass der Körper deshalb aufhört, vollkommen elastisch zu seyn, also ohne eine bleibende Dehnung zu erleiden. W. Weber hat dies besonders an Seidenfäden erwiesen²⁾.

Nähere Untersuchungen über die Dehnbarkeit sind nur mit den Metallen angestellt, aber selbst bei diesen haben die Versuche lange nicht den Grad von Vollständigkeit und Wissenschaftlichkeit, welchen man heut zu Tage zu fordern berechtigt ist.

Im Allgemeinen theilt man die Metalle hinsichtlich ihrer Dehnbarkeit in geschmeidige und spröde.

Zu den geschmeidigen zählt man: Gold, Silber, Platin (Osmium?, Iridium?) Palladium, Kupfer, Zinn, Eisen, Blei, Kadmium, Zink, Nickel, Quecksilber, Kalium, Natrium.

Zu den spröden: Antimon, Wismuth, Kobalt, Mangan, Tellur, Chrom, Tantal, Titan, Molybdän, Wolfram, Rhodium, Uran und Cerium (obwohl man letzteres noch nicht im Zustande der Reinheit kennt).

Die Grenze zwischen beiden Klassen ist indess keine strenge und eben so wenig die ganze Classification eine absolute. Denn, wiewohl einige Metalle, z. B. Gold und Silber, unter allen Umständen als dehnbar erscheinen, so ist doch bei anderen die Dehnbarkeit sehr verschieden sowohl nach der Temperatur als nach der Behandlungsweise, der man sie unterwirft. Das gilt namentlich von den krystallinischen Metallen. So ist Zink, in gegossenen Stücken, ein sehr sprödes Metall. Wenn man aber durch behutsamen Druck sein krystallinisches Gefüge zerstört, kann man es ganz geschmeidig machen und sowohl zu Platten als zu Draht ausdehnen. Gerade beim Zink hat auch die Temperatur einen großen Einfluss. In der Kälte und bei etwa 200° C. ist es spröde, so dass man es bei letzterer Temperatur sogar mit Leichtigkeit zu Pulver stoßen kann.

¹⁾ S. Wertheim, Poggend. Annal. Bd. 57. S. 382.

²⁾ S. Poggend. Ann. Bd. 54. S. 1.

Zwischen 100 und 150° C. ist es dagegen so dehnbar, dass es sich zu Draht von der Dünne des feinsten Zwirns ausziehen lässt.

Die Mittel zur Prüfung eines Metalls auf seine Dehnbarkeit bestehen darin, dass man es zu Platten oder zu Drähten auszudehnen sucht. Ersteres geschieht durchs Walzen oder Schlagen, und hat zu den Ausdrücken: Streckbarkeit, Schmiedbarkeit (unpassend Hämmerbarkeit, *Malleabilitas*), als Synonymen der Dehnbarkeit, Anlass gegeben, letzteres durchs Drahtziehen. Das Verhalten der Metalle unter dem Walzwerk und im Zieheisen ist indess nicht ganz gleich.

Hinsichtlich des Auswalzens stellen sich die Metalle in folgende Ordnung: Gold, Silber, Kupfer, Zinn, Platin, Blei, Zink, Eisen, Nickel, Palladium, Kadmium.

Hinsichtlich des Ausziehens aber in die: Gold, Silber, Platin, Eisen, Kupfer, Zink, Zinn, Blei, Nickel, Palladium, Kadmium.

Bei beiden Operationen erleiden die Metalle senkrecht gegen die Richtung, in welcher die Ausstreckung geschieht, eine Zusammenpressung, eine Verdichtung, und wahrscheinlich in Folge derselben sind sie nach dem Auswalzen oder Ausziehen spröder als zuvor, in dem Grade, dass man, selbst ganz geschmeidige Metalle, z. B. Silber und Kupfer, und um so mehr also noch solche, wie z. B. Eisen und Zink, nach einer jeden derartigen Behandlung dem Glühen (Anlassen) unterwerfen muss, wenn man nicht bei abermaligem Walzen oder Ziehen besorgen will, dass ein Reissen erfolge. Kaltes Walzen, wie kaltes Hämmern, erhöht die Elasticität, Härte und Sprödigkeit der Metalle.

Die Ungleichheit des Verhaltens der Metalle bei diesen beiden Operationen erklärt sich wohl genügend durch die Verschiedenartigkeit des Vorganges bei diesen. Beim Auswalzen werden die Metalle blofs durch Druck gedehnt, in der einen Richtung verdichtet, zusammengedrückt, in den beiden anderen gestreckt, und zwar in Richtung des Ganges der Walzen am stärksten. Beim Drahtziehen dagegen erleiden die Metalle zugleich einen Druck und einen Zug, einen Druck in Richtung des Durchmessers des Drahts, einen Druck und Zug in Richtung seiner Längsaxe.

Das Drahtziehen ist daher ein complicirter Process als das Auswalzen. Nach den Untersuchungen von Baudrimont¹⁾ erleiden die Drähte, sobald sie durch ein enges Loch gezogen werden:

α) eine Verlängerung und zwar meistens auf Kosten des Durchmessers, zuweilen jedoch auch durch Vergrößerung des Abstandes der Theilchen;

β) eine Verdichtung, verbunden mit Erhöhung der Sprödigkeit, durch Zusammenrücken der Theilchen in Richtung der Durchmesser.

Diese Verdichtung ist beim Drahtziehen nicht so groß, wie beim Auswalzen, auch dringt sie bei dickeren Drähten nur bis zu einer gewissen Dicke ein. Dicke Drähte sind daher nur mit einer Rinde von verdichtetem Metalle umgeben, und dünne Drähte haben eine größere Dichtigkeit als dicke. Die Verdichtung ist auch bei den meisten Metallen zum Theil eine blofs vorübergehende, nämlich während des Ausziehens größer als nach demselben. Mit Ausnahme des Goldes nämlich geht kein Metalldraht ohne Kraftanstrengung durch dasselbe Loch, durch welches

¹⁾ Annal. de chimie et de phys. T. LX. (1835). p. 78.

er so eben gezogen; er ist also immer dicker als man es nach dem Durchmesser des Ziehlochs vermuthen sollte.

Durch das Ziehen (und so auch durch das Walzen) wird, wie gesagt, die Sprödigkeit der Metalle vergrößert, aber nur in senkrechter Richtung auf die Längsaxe des Drahtes, weshalb ein nicht ausgeglühter Draht im Allgemeinen leicht bricht. Dagegen wird hierbei die Festigkeit (Tragkraft) in der Längsrichtung verstärkt. Drähte, die lange gespannt erhalten werden, verlieren aber das durch das Ziehen erlangte Gefüge, werden krystallinisch und weniger haltbar. Man hat diese Erfahrung namentlich an eisernen Drahtsilen gemacht.

Zur Erläuterung, wie sich die Dichtigkeit der Metalle durchs Drahtziehen, Walzen, Hämmern und Ausglühen ändert, geben wir folgende Resultate von Baudrimont.

Eisen:	Ungeglühter Draht	7,6305
	Geglühter Draht	7,600
	Ungeglühter, gewalzter Draht	7,7169
	Geglühter, gewalzter Draht	7,7312
	Gehämmert	7,7433
Kupfer:	Geschmolzen, langsam erkaltet	8,4525
	Ungeglühter Draht	8,6225
	Geglühter Draht	8,3912
	Ungeglühter, gewalzter Draht	8,7059
	Geglühter, gewalzter Draht	8,8787
	Gehämmert	8,8893
Messing:	Ungeglühter Draht	8,3758
	Geglühter Draht	8,4281
	Ungeglühter, gewalzter Draht	8,4931
	Geglühter, gewalzter Draht	8,4719
	Gehämmert	8,5079
Silber:	Geschmolzen, langsam erkaltet	10,1053
	Gewalzt	10,5513
	Gehämmert	10,4476
	Gekörnt	9,6323
	Brüchiges	9,8463
	Blättrig-Krystallinisches	9,5538
	Draht von 1,8675 Millm. Durchm.	10,4913

Das Ausglühen (welches hier immer entweder in frisch ausgeglühter Kohle oder in einer Atmosphäre von Kohlensäure oder Wasserstoffgas geschah, um die Oxydation zu verhüten) vermindert immer die Dichtigkeit der Drähte; es vermindert sie durch Vergrößerung des Durchmessers, denn an Länge nehmen einige Metalle (ausgenommen Kupfer und Silber) dabei ab. Beim Kupfer, wenn es in Wasserstoffgas geglüht wird, tritt sogar eine Verlängerung ein, die man beim Glühen in Kohlensäure oder einer geringen Menge atmosphärischer Luft nicht bemerkt. Baudrimont hat auch die Bemerkung gemacht, dass das specifische Gewicht der Drähte, welches man durch Berechnung aus der Länge, dem Durchmesser und dem Gewichte erhält, im Allgemeinen bedeutender ist als das durch hydrostatische Wägung erhaltene.

Bemerkenswerth ist, dass, wiewohl die Metalle, wenn man sie durch ein Zieheisen gehen lässt, an Dichtigkeit zunehmen, diese Zunahme doch nur aus der Compression entspringt, welche sie in dem Ziehloch erlei-

den. Setzt man einen bereits gebildeten Draht reinen Zugkräften aus, so erfolgt mit der Verlängerung, die eintritt, keine Zu-, sondern eine Abnahme.

Poisson hat durch theoretische Untersuchungen entwickelt, dass, wenn ein Draht durch Zugkräfte im Verhältniss $1 : 1 + x$ verlängert wird, sein Volum im Verhältniss $1 : 1 + \frac{1}{2}x$ wächst, seine Dichte also in demselben Verhältnisse abnimmt, und dies theoretische Resultat ist durch Versuche von Cagniard de Latour experimentell bestätigt worden¹⁾. Das eben genannte quantitative Verhältniss gilt freilich nur für eine Verlängerung innerhalb der Elasticitätsgrenze; allein in der Hauptsache zeigt es sich für eine Verlängerung außerhalb dieser Grenze, also für eine bleibende Dehnung, ebenfalls richtig. Als Lagerhjelms eine Eisenstange durch angehängte Gewichte zerriss, fand er an der Stelle, wo die Stange gerissen und in Folge dessen dünner geworden war, das specifische Gewicht geringer als an anderen Stellen. Im Mittel aus Versuchen mit mehren Stangen war das specifische Gewicht bei dem ungestreckten Eisen = 7,821, und an den abgerissenen und gedehnten Enden = 7,777²⁾.

Die Dehnbarkeit ist eine sehr nützliche Eigenschaft der Körper, ja sie macht die Metalle für viele Zwecke des Lebens alleinig brauchbar. Bekannt sind in dieser Beziehung die mannichfaltigen Anwendungen des Eisens, welches in seinem gedehnten, gestreckten oder geschmiedeten Zustande allein die Zähigkeit und Festigkeit hat, welche man nöthig hat und beim Gusseisen vergebens sucht. Eben so bekannt ist ferner der Nutzen, den Gold und Silber durch ihre Dehnbarkeit gewähren, um minder kostbare und leichter oxydirbare Metalle mit ihnen zu überziehen.

Besonders ist es das Gold, welches in dieser Beziehung von jeher die Aufmerksamkeit auf sich gezogen hat. Unter allen Metallen ist es das dehnbare, was rücksichtlich seiner Kostbarkeit ein Glück genannt werden kann. Nach Réaumur wird das Gold von den Goldschlägern so dünn geschlagen, dass eine Unze eine Fläche von 146 Quadratfufs oder ein Gran eine Fläche von 36 Quadratzoll bedeckt, und die Blätter eine Dicke von $\frac{1}{30000}$ Linie haben. Noch weiter steigert sich diese Dehnung bei Anfertigung der Lyoner Tressen, wo Silberdraht mit diesem Blattgold bekleidet, und dann weiter ausgezogen wird. Durch dieses Verfahren bringt man es dahin, mit einer Unze Gold zum wenigsten eine Fläche von 1200 Quadratfufs, zuweilen gar von 4 bis 5000 Quadratfufs zu überziehen und der Goldschicht eine Dicke von $\frac{1}{175000}$ Lin. und weniger zu geben.

Durch ein ähnliches wie das zuletzt genannte Verfahren hat auch Wollaston Gold- und Platindrähte von einer Dünne dargestellt, wie sie direct nicht zu erhalten ist. Er durchbohrt ein kurzes Stück dicken Silberdrahts der Länge nach, steckt in das Loch einen genau passenden Gold- oder Platindraht und lässt nun das Ganze in einem Drahtzuge weiter ausziehen. Hierbei bleibt das Verhältniss der Durchmesser dasselbe, der Gold- oder Platinkern verlängert sich in demselben Mafse wie die Silberhülle, und wenn man nun diese, nach beendigter Operation, mit warmer Salpetersäure fortlöst, bleibt der Gold- oder Platindraht von einer Feinheit zurück, die abhängt von dem ursprünglichen Verhält-

¹⁾ Poggend. Ann. Bd. XII. S. 516 und Bd. XIII. S. 394.

²⁾ Ebendasselbst Bd. XIII. S. 408.

nisse der Durchmesser und von dem Grade, bis zu welchem man das System ausgezogen hat. Wollaston stellte auf diese Weise Platindrähte von $\frac{1}{40000}$ Zoll Dicke dar. Doch zeigten bisweilen schon die von $\frac{2}{13000}$ Zoll Dicke hie und da eine Unterbrechung des Zusammenhangs¹⁾. Becquerel hat auf ähnliche Weise Stahldraht, den er mit Silber bekleidete, dann auszog und durch Quecksilber vom Silberüberzug wieder befreite, in einer Dicke von $\frac{1}{80}$ Millm. dargestellt.

Eine ganz sinnreiche, aber leider nicht praktische Anwendung der Dehnbarkeit ist die: große Lasten zu wägen dadurch, dass man sie auf kurze Bleicylinder drücken lässt, und hernach den Grad der Breitdrückung misst. Coriolis glaubte durch dieses Mittel die Brückenwagen beim Wägen von Lastwagen entbehrlich machen zu können, allein er überzeugte sich bald durch Versuche, dass die Reinheit des Bleies und die Dauer des Drucks einen zu großen Einfluss auf die Resultate haben, als dass dieselben zuverlässig seyn könnten. Namentlich fand er, dass oxydhaltiges Blei immer härter als reines sey, und dass man es nur oxydfrei erhalten könne, wenn man es unter einer Kohlendecke schmelze und dann vom Boden des Tiegels ablasse. Welchen Einfluss die Dauer der Belastung hat, mag folgende Versuchsreihe zeigen, zu denen ein ohne Bedeckung geschmolzenes, also etwas Oxyd enthaltendes, sonst aber reines Blei diente. Ursprüngliche Dicke des Cylinders 680. Größe der Belastung 1500 Kilogrm.

Dauer der Belastung in Sekunden:

5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 75

Dicke.

506, 503, 502, 498, 501, 501, 499, 497, 491, 487, 483, 485, 483, 483

Also erst nach länger als einer Minute hörte die Breitdrückung des Cylinders auf²⁾. Es ist wohl klar, dass sich der von Coriolis beabsichtigte Zweck weit sicherer mit Hülfe der Compressibilität des Wassers erreichen liesse.

Die Dehnbarkeit ist übrigens nicht vorzugsweise eine Eigenschaft der Metalle. Sehr viele andere Körper besitzen sie ebenfalls, und zum Theil noch in höherem Grade. Dahin gehören Harze, Schellack, Glas u. s. w. in höherer Temperatur. Das Glas namentlich, welches in gewöhnlicher Temperatur ein so spröder harter Körper ist, wird in der Wärme so dehnbar, dass es sich nicht nur, wie bekannt, zu Gefäßen von allen Gestalten und Formen, sondern auch zu Fäden ausziehen lässt, zu Fäden von solcher Länge und Zartheit, dass man ehemals Gespinnte und Perrücken daraus verfertigt hat.

P.

Dekahexyl. Durch die Einwirkung von Chlor und Salpetersäure auf Naphtalin erhielt Laurent eine Reihe von Körpern, in welchen mehr oder weniger Wasserstoffäquivalente entweder durch Chlor ersetzt oder durch Oxydation eliminirt sind.

Die in diesen Verbindungen angenommenen Radicale sind von Laurent und Berzelius verschieden benannt worden. Ueber das von beiden befolgte Nomenclaturprincip s. den Art. Chlornaphtalase.

¹⁾ Güb. Annal. Bd. 52. S. 284. ²⁾ Pogg. Ann. Bd. 20. S. 17.

Die folgende Zusammenstellung der Laurent'schen und Berzelius'schen Nomenclatur wird im Nachschlagen erleichtern.

Radical e:

Berzelius.		Laurent.	
Namen.	Formel.	Namen.	Formel.
Dekaoctyl	} . . . $C_{10}H_8$	Naphtalin	. . . $C_{20}H_{16}$
Naphtalin		Ikodkatesseryl	. . . $C_{20}H_{14}$
Dekahexyl	. . . $C_{10}H_6$	Naphtales	. . . $C_{20}H_{12}$
Dekapentyl	. . . $C_{10}H_5$	Naphtalis	. . . $D_{20}H_{10}$
Dekatetryl	. . . $C_{10}H_4$	Naphtalos	. . . $C_{20}H_8$

V e r b i n d u n g e n:

Berzelius.		Laurent.	
Namen.	Formel.	Namen.	Formel.
Ikodkatesseryloxyd	$C_{20}H_{14} + O$	Naphtalasoxyd	$C_{20}H_{14} + O$
Ikodkatesseryloxyd,		Nitronaphtalas	$C_{20}H_{14} + O, N_2O_3$
salpetrigsaures	$C_{20}H_{14} + O, N_2O_3$	Chlornaphtalas	$C_{20}H_{14} + Cl_2$
Ikodkatesserylchlorür	$C_{20}H_{14} + Cl_2$	Chlorwasserstoffs.	
Dekaoctylchlorür	} . $C_{10}H_8 + Cl_2$	Chlornaphtalas	$C_{20}H_{14} + Cl_2, Cl_2H_2$
Naphtalinchlorür		Nitronaphta-	
Dekahexyloxyd,		les . . .	$C_{20}H_{12} + O_2, 2(N_2O_3)$
salpetrigsaures	$C_{10}H_6 + O, N_2O_3$	Chlornaphtales	. . $C_{20}H_{12} + Cl_4$
Dekahexylchlorür	. . . $C_{10}H_6, Cl_2$	Perchlornaphtales	. $C_{20}H_{12} + Cl_{12}$
Dekahexylsuperchlorid	$C_{10}H_6 + Cl_6$	Chlorwasserstoffs.	
Dekaoctylchlorid	} . $C_{10}H_8 + Cl_4$	naphtales	$C_{20}H_{12} + Cl_4, 2(Cl_2H_2)$
Naphtalinchlorid		Chlornaphtalis	. . $C_{20}H_{10} + Cl_6$
Dekapentylchlorid	$2(C_{10}H_5) + Cl_6$	Chlornaphtalos	. . . $C_{20}H_8 + Cl_8$
Dekatetrylchlorid	. . $C_{10}H_4 + Cl_4$		

Dekatetrylsäure nannte Berzelius die Laurent'sche Naphtalinsäure, indem er von der Formel $C_{10}H_4 + O_4$ ausging. Neuerdings haben Laurent und de Marignac die Formel $C_{10}H_8 + O_6$ für diese Säure festgestellt, wodurch der Namen Dekatetrylsäure seine Bedeutung verliert. Dasselbe gilt von dem Ausdruck Dekadyl-oxyd-amidür $2(C_{10}H_2 + O_3) + N_2H_4$, mit welchem Berzelius Laurent's Naphtalimid bezeichnet, seit die gedachte Formel der verbesserten $C_{16}N_2H_{10}O_4$ hat weichen müssen. H.

Deliquesciren, Zerfließen, sagt man von Körpern, namentlich von Salzen, wenn sie so viel Wasser aus der Atmosphäre anziehen, dass sie feucht werden und zuletzt eine concentrirte Lösung darstellen. Natürlich sind es nur leicht in Wasser lösliche Salze, die zerfließen, aber nicht alle zerfließen, welche leicht löslich sind. Das Zerfließen ist keine absolute Eigenschaft der Salze; sie hängt sehr von dem Feuchtigkeitszustande der Atmosphäre ab. Shr wohl kann es geschehen, dass ein und dasselbe Salz zerfließt, wenn die Luft feucht ist, und verwittert oder Wasser abgiebt, wenn dieselbe einen hohen Grad von Trockenheit besitzt. Davon hängt es auch ab, außer von der Natur des Salzes, wie eine concentrirte Lösung durch das Zerfließen entsteht. Manchmal ist das Zerfließen auch ein zusammengesetzterer Process. So ward bei Bereitung des *Oleum tartari per deliquium* der älteren Chemi-

ker, wo man kohlen-saures Kali in eigends dazu geformten, flachen, mit einem Ausguss versehenen und in geneigter Stellung in einem Keller aufgestellten Gefäßen zerfließen liefs, nicht blofs Wasser, sondern auch Kohlensäure von dem Salze aufgenommen. Und bei einer ältern Vorschrift zur Bereitung der Phosphorsäure, wo Phosphorstangen, die, in einem Trichter aufgestellt, der feuchten Luft ausgesetzt wurden, absorbirten diese natürlich erst Sauerstoff und dann Wasser. P.

Delphinfett. *Huile de dauphin.* Das Fett von *Delphinus Phocena* und *D. globiceps*; bei gewöhnlicher Temperatur dickflüssige Oele, wurden beide von Chevreul untersucht. Sie bestehen aus Phocenin, Cetin, Margarin, Olein und einer nach Fischen riechenden Materie. Der in Wasser ausgeschmolzene Bauchspeck von *Delphinus Phocena* ist blassgelb, von 0,937 specif. Gew.; frisch besitzt er einen starken Fischgeruch und röthet nicht Lackmuspapier, durch die Einwirkung von Luft und Licht verschwindet der Geruch, das Oel wird braun und reagirt sauer. 100 Thle. Alkohol von 0,821 specif. Gew. lösen bei der Kochhitze 20 Thle. Oel, die Lösung trübt sich beim Erkalten, werden aber beide Flüssigkeiten zu gleichen Theilen eine Zeitlang mit einander gekocht, so scheinen sie sich inniger zu vereinigen, denn die Lösung trübt sich nicht mehr beim Erkalten und lässt sich mit mehr Oel in allen Verhältnissen mischen. Bei Einwirkung von Alkali werden aus 100 Thln. Fett 82 Thle. eines Gemenges von Oel- und Margarinsäure, 14 Thle. Glycerin und etwas Delphinsäure gebildet; es entwickelt sich dabei eine nach eingeschmiertem Leder riechende Substanz. Das Fett des *Delphinus globiceps* ist citronengelb, mit Thran eingeschmiertem Leder ähnlich riechend, bei $+ 20^{\circ}$ ist sein specif. Gew. = 0,918. 100 Thle. absoluten Alkohols lösen schon bei 20° 123 Thle. Oel, Alkohol von 0,812 löst selbst bei 70° nur 110 Thle. Wird das Oel sehr langsam bis zum Gefrierpunkte abgekühlt, so scheidet sich ein dem Cetin sehr ähnlicher Körper ab, der sich aber schwerer als Wallrath verseifen, mehr Margarinsäure enthalten und ein etwas leichter schmelzbares Aethyl als dieser liefern soll. Das von dem Cetin getrennte Oel ist bei 20° völlig flüssig, bei 15° butterartig, von 0,924 specif. Gew. 1 Thl. Alkohol von 0,829 specif. Gew. löst bei 70° $1\frac{1}{2}$ Thle. Oel. Beim Verseifen mit Baryt- oder Kalkhydrat verbindet sich Oel-, Margarin- und Delphinsäure mit den Basen und zwei nicht verseifbare, dem Aethyl ähnliche Fette, von denen das eine bei 27° , das andere bei 35° schmilzt, lassen sich durch kalten Alkohol oder Aether von der Seife trennen. V.

Delphinin, Delphinine, Delphine, Delphinium, eine von Brandes und Lassaigne und Feneulle fast gleichzeitig entdeckte Pflanzen-Basis in den Samen von *Delphinium Staphisagria*.

Zusammensetzung s. d. Art. Basen, organische, Bd. I. Seite 709.

Darstellung. Nach Couerbe erhält man es am reinsten durch Ausziehen der grauen und bräunlichen, nicht der schwarzen Samen, da letztere fast nichts davon enthalten, mit Alkohol. Von der erhaltenen, mit Wasser etwas verdünnten Tinctur wird der Alkohol abdestillirt, der Rückstand mit verdünnter Schwefelsäure behandelt, die filtrirte Lösung durch kohlen-saures Alkali gefällt, der Niederschlag gesammelt, getrocknet, in Alkohol gelöst, mit Blutkohle entfärbt, filtrirt und die

Flüssigkeit verdampft. Ein Pfund Samen liefert ungefähr eine Drachme solchen unreinen Delphinins; in diesem Zustande kann es zu medicinischem Gebrauche verwendet werden. Man löst es zur vollständigen Reinigung in verdünnter Schwefelsäure und setzt allmählig so lange Salpetersäure zu, als ein dunkelbrauner Niederschlag entsteht. Nach 24 Stunden kann man die entfärbte, klare Flüssigkeit abgießen, sie durch verdünnte Kalilauge fällen, den Niederschlag sammeln, auswaschen, trocknen und in Alkohol lösen. Beim Verdampfen bleibt eine harzige, gelbliche Masse zurück, die man mit Wasser abspült und mit Aether behandelt, der das reine Delphinin löst und die zweite von Couerbe Staphisain genannte, in den Stephanskörnern enthaltene Pflanzenbasis ungelöst hinterläßt. Durch Verdampfen des Aethers erhält man das Delphinin als eine gelbliche, harzartige Masse, die beim Zerreiben ein weißes Pulver liefert und nicht krystallisirt erhalten werden kann, bei 120° schmilzt, bei stärkerer Hitze nicht flüchtig ist, sondern zerstört wird. Es ist geruchlos, von scharfem, bitterem, sehr anhaltend brennendem Geschmack, wirkt sehr reizend auf die Nasenschleimhäute, ohne jedoch Niesen zu erregen. — Veilchensyrup wird durch die Lösung in Weingeist, worin wie in Aether es leicht löslich ist, grün gefärbt, Wasser nimmt nur wenig davon auf. Chlor hat in der Kälte keine Wirkung darauf; bei 150° aber färbt es sich in Chlorgas erst grün, dann braun, indem sich Salzsäure entwickelt und nach und nach mehrere Aequivalente Wasserstoff durch Chlor ersetzt werden. Die braune Masse soll drei durch ihren Chlor- und Wasserstoffgehalt verschiedene Körper enthalten, in denen aber das relative Verhältniß des Kohlenstoffs zum Stickstoff dasselbe wie in der Basis ist. Es absorbirt auf 15 Thle. Delphinin 2 Thle. Salzsäuregas, wozu das Atomgewicht zu 2627 sich berechnet. In verdünnten Säuren ist es löslich und wird daraus durch Alkalien in *Flocken* gefällt.

Weniger rein und nicht von dem Staphisain getrennt, jedoch rein genug zum medicinischen Gebrauche, erhält man das Delphinin nach schon früher von Brandes und von Henry angegebenen Methoden. Henry extrahirt die zerquetschten Samen mit verdünnter Schwefelsäure, übersättigt mit Kalk, wäscht den Niederschlag mit Wasser, digerirt mit überschüssiger Schwefelsäure, filtrirt und schlägt die schwefelsaure Lösung durch Sättigen mit Ammoniak nieder. Kochender Alkohol nimmt aus dem Niederschlage das Delphinin auf und hinterläßt die erdigen Salze. Durch Verdampfen der alkoholischen Lösung erhält man es als gelbliche, harzige Masse, die der Luft ausgesetzt nach und nach zerreiblich wird.

Brandes giebt an, dass es sich aus seiner concentrirten alkoholischen Lösung flockig ausscheidet; beim Niederschlagen mit Ammoniak gelatinös, frisch gefällter Thonerde ähnlich absetzt, beim Trocknen zu einem krystallinischen Pulver zerfällt, auf Lackmus schwach alkalisch reagirt, leicht wie Wachs schmelzt und zu einer harzigen Masse erstarrt; in Wasser zwar fast unlöslich sey ihm aber seinen Geschmack mittheilt und mit den Dämpfen desselben zum Theil verflüchtigt werden könne.

Es soll besonders auf das Nervensystem wirken. Bei chronischen Drüsengeschwülsten ist es angewendet worden. Auf die Haut eingerieben erregt es ein Prickeln und Gefühl von Schauern, innerlich genommen wirkt es Ekel erregend.

Delphinium staphisagria, Stephanskraut, Läusekraut, *Staphisaigre*, zur Familie der Ranunculaceen gehörig. Der officinelle Theil dieser Pflanze, die Samenkörner, enthalten nach einer Analyse von Brandes Stearin 1,4, in Alkohol leicht lösliches fettes Oel 14,4, schwer lösliches fettes Oel 4,7, Gummi 3,15, Stärke 2,4, in Alkohol unlösliche, stickstoffhaltige Materie, färbbar durch Bleiessig und Galläpfelinfusion, 30,7, Pflanzeneiweiß 4,1, Delphinin 8,1, schwefelsaure und phosphorsaure Kali-, Kalk- und Talkerdesalze 5,8, Wasser 10 Thle. Lassaigne und Feneulle fanden dieselben Bestandtheile, außerdem noch Aepfelsäure, womit nach ihnen das Delphinin verbunden ist; nach Brandes soll es zum größten Theile im freien Zustande darin vorhanden seyn. Außerdem enthalten die Samen noch eine flüchtige, scharfe, reizende, weiß krystallisirende Säure (?), vielleicht derselbe Stoff, der in anderen Ranunculaceen ebenfalls gefunden und Acononin oder Pulsatillencamphor genannt wird. V.

Delphinöl. Wenn man 100 Thle. Delphinfett mit 90 Thln. warmem, absolutem Alkohol digerirt, die Lösung erkalten lässt, die geistige Flüssigkeit trennt und den Spiritus im Wasserbade abdestillirt, den Rückstand mit kaltem, wässrigem Weingeist extrahirt, so bleibt nach dessen Verdunstung ein Oel zurück, welches Chevreul Phocénil genannt hat. Es ist bei 17° völlig flüssig, von 0,954 specif. Gew., hat einen schwachen ätherartigen Geruch nach Delphinsäure und enthält von dieser eine geringe Menge im freien Zustande; hat man diese durch Magnesia entfernt, so reagirt es nicht sauer. Es verseift sich sehr leicht und liefert dabei 59 Thle. Oelsäure, 15 Thle. Glycerin und 32,8 Thle. wasserfreie Delphinsäure. Hiernach lässt es sich als aus 2 At. delphinsaurem und 1 At. ölsaurem Glyceryloxyd zusammengesetzt betrachten. V.

Delphinsäure (Phocensäure, *Acidum phocenicum seu delphinicum, Acide phocénique*). Von Chevreul entdeckt. — Formel: $C_{10}H_{16}O_3$. — Zeichen: \overline{Dl} .

Zusammensetzung der wasserfreien Säure:

	Berechnet.	Gefunden.
10 At. Kohlenstoff = 758,54	65,49	65,0
16 „ Wasserstoff = 99,83	8,62	8,2
3 „ Sauerstoff = 300,00	25,89	25,8
1 At. Delphinsäure = 1158,37	100,00	100,0
1 „ Wasser = 112,48		
1 At. \overline{Dl}_h . . . = 1270,85		

Die Delphinsäure, oder wie sie später, um einer Verwechslung, die etwa aus den in der Pflanzenchemie von Delphinium abgeleiteten Namen entspringen konnte, vorzubeugen, genannt wurde, die Phocensäure, findet sich in dem Delphinfett und in den reifen Beeren von *Viburnum Opulus*, deren Geruch sie darin vermuthen liefs und wurde von Chevreul daraus dargestellt.

Um die Delphinsäure zu erhalten, verseift man das Delphinfett, zersetzt die Seife durch Weinsäure, bringt die von den fetten Säuren getrennte, wässrige Flüssigkeit in eine Retorte und destillirt. Die in dem Destillate enthaltene Delphinsäure wird mit Baryt gesättigt, zur Kry-

stallisation verdampft, mit verdünnter Schwefelsäure (33,4 Thle. Vitriolöl mit eben so viel Wasser verdünnt auf 100 Thle. trocknes Barytsalz) oder verdünnter Phosphorsäure zersetzt. Die filtrirte Flüssigkeit wird im Wasserbade destillirt, das Uebergehende ist reine Delphinsäure auf einer wässrigen Lösung derselben schwimmend. Durch Digestion mit geschmolzenem Chlorcalcium und Rectification im Wasserbade erhält man das reine Hydrat.

Es ist ein dünnflüssiges, farbloses Oel, welches brennend, sauer und ätherartig schmeckt, auf der Zunge einen weissen Fleck verursacht, stark zugleich sauer, ranziger Butter und altem Delphinöhl ähnlich riecht und diesen Geruch Allem, was damit in Berührung kommt, bleibend mittheilt. Das specifische Gewicht ist = 0,932. — Die Säure erstarrt bei -9° noch nicht, kocht erst über 100° . Beim Ausschluß der Luft ist sie unzersetzt flüchtig, erhitzt oder lange Zeit mit Luft in Berührung, erleidet sie eine Zersetzung. Auf Papier veranlasst sie einen vorübergehenden Fettfleck. An der Luft entzündet brennt sie mit rufsender Flamme wie ein ätherisches Oel, löst sich in 18 Thln. Wasser von 30° , Phosphorsäure und Chlorcalcium scheiden aus dieser Lösung einen Theil der Säure ölarartig ab; der Luft ausgesetzt zersetzt sich die wässrige Lösung allmählig und nimmt den Geruch von eingeschiertem Leder an. Mit absolutem Alkohol ist sie in jedem Verhältniß mischbar. Schwefelsäure löst in der Kälte die Säure unter Wärmeentwicklung, aber ohne Zersetzung, beim Erhitzen entwickelt sich schwellige Säure Delphinsäure und eine kohlige Masse bleibt zurück. Salpetersäure löst in der Kälte nur wenig davon auf. V.

Delphinsäure Salze (*Phocenates, Delphinates*). In den neutralen Salzen verhält sich der Sauerstoff der Säure zu dem der Basis wie 3 : 1. Sie sind alle auflöslich, trocken, selbst bis zu 100° geruchlos, aber jede freie Säure, selbst Kohlensäure, entwickelt den Geruch. In der Luft erhitzt, zersetzen sie sich unter Entstehung derselben riechenden Materie, die sich bei Destillation der Säure bildet, schwärzen sich, unter Erzeugung von Kohlensäure, ölbildendem Gas und einem dünnflüssigen, stark riechenden, pomeranzengelben Oele, welches in Kali nicht löslich ist.

Delphinsäures Ammoniak. Bringt man eine Röhre mit Delphinsäure in eine mit trockenem Ammoniakgas gefüllte Flasche, so entstehen zuerst Krystalle ohne Bildung von weissen Nebeln; durch fortdauernde Absorption verwandeln sich die Krystalle in eine dicke, farblose, durchsichtige Flüssigkeit, wonach es scheint, dass zwei Verbindungen der Säure eine feste mit geringerem Gehalte und eine flüssige mit größerem Gehalte an Ammoniak existiren.

Delphinsäurer Baryt. Er krystallisirt in regelmässigen, oft zollgroßen, durchsichtigen, farblosen, fettglänzenden, leicht zerreiblichen, zwischen den Zähnen knirschenden Krystallen von stechend erwärmendem, alkalischem, süßlichem Geschmack; bei 20° sind sie in ihrem gleichen Gewichte Wasser bei der Siedhitze noch leichter löslich. Im luftleeren Raume verlieren sie 2,41 Proc. Krystallwasser und enthalten alsdann 44 Proc. Baryt. Er ist nicht merklich zerfließlich, die verdünnte Auflösung zersetzt sich an der Luft.

Delphinsäures Bleioxyd. Es entsteht bei Einwirkung der Säure auf Bleioxyd fast augenblicklich unter Wärmeentwicklung.

Beim Verdampfen wird das neutrale Salz leicht basisch, aber über Schwefelsäure im luftleeren Raume erhält man biegsame, in der Wärme schmelzende Krystalle. Durch Auflösen von mehr Bleioxyd in der Säure erhält man ein basisches Salz, welches dreimal so viel Oxyd als das neutrale enthält, schwerlöslich in Wasser ist, in halbkugelförmig vereinten, glänzenden, feinen, nicht schmelzbaren Nadeln krystallisirt, die Kohlensäure aus der Luft anziehen und sich zersetzen.

Delphinsaures Eisenoxydul bildet sich, wenn Delphinsäure auf Eisenspähne wirkt, wobei jedoch nur die Luft den zur Oxydation nöthigen Sauerstoff liefert, denn es entwickelt sich dabei kein Wasserstoff; die Lösung wird, wenn sie überschüssige Säure enthält, an der Luft allmählig roth, indem sich Oxydsalz bildet; war kein Ueberschuss an Säure vorhanden, so setzt sich rostfarbenes, basisches Oxydsalz ab.

Delphinsaures Kali, durch Sättigen der Säure mit Kali zu erhalten, verliert beim Verdunsten leicht etwas Säure und wird alkalisch. Das Salz hat einen stechenden, schwach alkalischen Geschmack, ist sehr zerfließlich, so dass es an feuchter Luft in zwei Tagen fast das Doppelte seines Gewichts an Wasser anzieht. 4 Thle. Alkohol lösen mehr als 1 Thl. Salz auf. Es enthält in 100 Thln. 34,8 Kali und 65,2 Säure.

Delphinsaurer Kalk. Durch Lösung von kohlensaurem Kalk in Delphinsäure zu erhalten. Die Auflösung in durch Kalk getrockneter Luft verdunstet, giebt prismatische Krystalle, an freier Luft verdunstet erhält man daraus lange, weisse, glänzende Nadeln, die im leeren Raume 14 Proc. an Gewicht verlieren, wobei sich jedoch auch etwas Säure verflüchtigt. Es ist in Wasser löslich.

Delphinsaures Natron. Wie das Kalisalz sehr zerfließlich. An trockner Luft verdunstet schieft die Lösung in blumenkohlähnlichen Krystallanhäufungen an.

Delphinsaurer Strontian. Durch Sättigen der Säure mit Strontianwasser zu erhalten. Die in durch Kalk getrockneter Luft abgedampfte Lösung giebt lange prismatische, efflorescirende Krystalle, an der Luft verdunstet trocknet sie zu einer firnissähnlichen Masse ein, die unter der Luftpumpe noch 8,4 Proc. Wasser verliert, sehr leicht in Wasser löslich ist und durch Hitze leicht zersetzt wird. V.

De Luc'sche Säule s. Elektrische Säule.

Delvauxit ist ein wasserhaltiges phosphorsaures Eisenoxyd, welches in derben, nierenförmigen Massen von schwarzer und braunschwarzer Farbe und von vollkommen muschligem Bruch zu Berneau bei Visé in Belgien vorkommt. Vor dem Löthrohre schmilzt es zu einer grauen magnetischen Kugel. Gewöhnlich ist es mit kohlensaurem Kalk und Kieselsäure (oder einem Silicat von Eisenoxyd) gemengt. Seine Zusammensetzung lässt sich durch $2 \text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{P}_2\text{O}_5 + 24 \text{aq.}$ bezeichnen. R.

Demantspath s. Corund. Bd. II. S. 370.

Dendriten oder dendritische, baumartige Formen bezeichnen eine unvollkommene Krystallisation, wobei sich die Krystalle in Richtungen an einander gelegt haben, welche mit den Zweigen eines Baumes Aehnlichkeit haben. Besonders häufig ist diese Art der Gruppierung bei Körpern, welche im regulären Systeme krystallisiren und die Metalle, z. B. Silber und Gold, auch Kupfer, bieten in ihrem natürli-

chen Vorkommen häufig die besten Belege dafür dar. Ungemein häufig erscheinen Manganerze in Dendritenform theils auf Klüften und Absonderungsflächen von Gesteinen, theils in ihrer innern Masse (z. B. im dichten Magnesit). Unter den künstlich zu erzeugenden dendritischen Krystallmassen stehen die sogenannten Metallbäume, z. B. der *arbor Diapnae*, oben an.

R.

Dephlegmiren Veraltete Benennung; heißt so viel, als von Phlegma (Schleim) befreien oder vielmehr eine geistige oder saure Flüssigkeit durch Wasserentziehung concentriren. Daher wurde bei Destillirapparaten für geistige Flüssigkeiten derjenige Theil Dephlegmator genannt, in welchem die Abkühlung der aus der Flüssigkeit entwickelten Dämpfe in der Art geschieht, dass das gebildete Wasser (Phlegma) wieder in die Destillirblase zurückfließt, während die an Alkohol reichen Dämpfe weitergehen und erst in dem Kühlapparat verdichtet werden. (S. *Distillation*.)

S.

Dephlogistisiren, Phlogiston entziehen. Da nach der ältern Stahl'schen Theorie der Chemie das Phlogiston das Brennbare ist, so kommt das Nehmen dieses vermeintlichen Stoffs mit dem Geben unsers Sauerstoffs, mit dem Oxydiren, überein. So belegte Scheele das Chlor, welches er für eine Salzsäure mit weniger Brennbarem (oder nach unserer heutigen Ansicht: mit mehr Sauerstoff) als die gemeine Salzsäure hielt, mit dem Namen: dephlogistisirte Salzsäure. P.

Deplacirungsmethode (*Méthode de déplacement*). Das Ausziehen der löslichen Theile einer Substanz, indem dieselbe mit dem Lösungsmittel eingeweicht und die dadurch gebildete gesättigte Lösung durch Aufgießen von neuer Flüssigkeit verdrängt und ersetzt wird. (S. *Extracte*.)

S.

Dermatin. Ein zu Waldheim in Sachsen vorkommendes Mineral in nierenförmigen und stalaktitischen Massen von fettigem Anfühlen und dunkelgrüner oder bräunlicher Farbe, geringer Härte und 2,1 specif. Gew. Vor dem Löthrohr zerklüftet es und schwärzt sich. Aus den vorhandenen Analysen hat sich die Formel $3 \text{MgO}, \text{FeO} \cdot 2 \text{SiO}_3 + 6 \text{aq.}$ ergeben.

R.

Descroizille's Alkalimeter s. Alkalimeter Thl. I. Seite 198.

Desinfection (Luftreinigung). Die Befreiung der Luft von darin enthaltenen, oder fester Körper von denselben anhängenden, der Gesundheit nachtheiligen Stoffen.

Der Zustand der Luft kann sowohl in freien, als in geschlossenen Räumen sehr mannichfache Veränderungen erleiden, und dadurch den darin lebenden Menschen und Thieren mehr oder minder schädlich werden. Je nach der Ursache, welche die nachtheilige Wirkung hervorbringt, muss daher das gegen diese angewendete Verfahren sich richten. Im Ganzen genommen sind es nur gasförmige Stoffe, welche hier in Betracht kommen, indem der der Gesundheit nachtheilige Staub mancher Gewerbe meist auf mechanischem Wege beseitigt werden kann. Die Ursachen aber, welche die nachtheilige Beschaffenheit der Luft herbeiführen, sind hauptsächlich von dreierlei Natur: 1) Es findet ein Missverhältniss zwischen den athmenbaren und unathmenbaren Bestandtheilen der Luft statt, indem sie weniger Sauerstoff und mehr Stickstoff und Kohlensäure ent-

hält, als dem gewöhnlichen Verhältniss entspricht, was z. B. vom längern Athmen vieler Menschen in einem geschlossenen Raume herrühren und durch das Eudiometer ausgemittelt werden kann. 2) Die Zusammensetzung der Luft ist nicht geändert, aber es sind ihr gewisse Gasarten beigemengt, welche eine nachtheilige Wirkung auf das thierische Leben auch dann ausüben, wenn sie nur in geringer Menge vorhanden sind. Ihre Gegenwart giebt sich in der Regel durch den Geruch zu erkennen und ihre Entstehung ist meist leicht nachweisbar. 3) Die dritte Abtheilung umfasst diejenigen Zustände der Luft, welche man bezeichnet, wenn von Anwesenheit der Contagien und Miasmen die Rede ist, welche durch Reagentien zwar nicht nachgewiesen werden können, die jedoch in den Bereich der materiellen Einflüsse gehören, da viele derselben durch chemische Agentien in sehr bestimmter Weise vernichtet werden.

Absehen müssen wir hier von den ungewöhnlichen Zuständen der Luft, welche eine Folge grosser Ueberschwemmungen oder morastiger Beschaffenheit des Bodens sind, und über grosse Landstrecken sich ausdehnen. Dieselben lassen sich nicht örtlich, durch chemische Mittel bekämpfen. Das Trockenlegen der Sümpfe und nach Ueberschwemmungen eine möglichst schnelle und vollständige Entfernung des Wassers und des zurückbleibenden Schlammes sind die einzigen in diesen Fällen anwendbaren Mafsregeln.

Die Gase, welche man bis jetzt an Orten, die der Desinfection bedurften, vorzugsweise aufgefunden hat, sind: Wasserdampf, Stickstoff, Kohlenoxyd, Kohlensäure, die beiden Kohlenwasserstoffgase, Schwefelwasserstoff, Phosphorwasserstoff, Ammoniak, Schwefelwasserstoffammoniak.

Contagien sind Producte gewisser Krankheiten, welche die Eigenschaft besitzen, in Berührung mit gesunden Organismen dieselben Krankheiten, aus denen sie entstanden sind, hervorzurufen. Sie sind theils flüssig, theils gasförmig und heifsen im letztern Falle Miasmen, die auch in Folge der Fäulniss thierischer oder pflanzlicher Stoffe entstehen können. Die Luft erhält durch dieselben meist einen ganz eigenthümlichen Geruch. Die Stoffe, welche als die Träger der Miasmen anzusehen sind, scheinen stets nur in höchst geringer Menge in der Luft vorhanden zu seyn, so dass alle in Beziehung auf ihre Natur gewonnenen Erfahrungen sich auf wenig Genügendes beschränken. Man weifs, dass Gefäfse, die mit Eis angefüllt an Orte gebracht werden, wo gasförmige Contagien sind, sich auswendig mit Wasser beschlagen, das eine gewisse Menge jener Stoffe enthält. Dasselbe ändert seinen Zustand in jedem Zeitmoment, es trübt sich und geht schnell in Fäulniss über. Dieses Wasser enthält Ammoniak, das ein nie fehlender Begleiter der Contagien ist und durch Sublimatlösung nachgewiesen werden kann.

Die Desinfection geschieht entweder auf mechanischem oder chemischem Wege, oder durch Anwendung beider zugleich.

Auf mechanischem Wege geschieht die Desinfection, indem man aus Räumen und Stoffen die inficirte Luft entfernt und durch frische Luft ersetzt. Zu diesem Zwecke gilt es einen Luftzug zu bewerkstelligen und wo die einfachsten Mittel, wie z. B. das Anbringen von Oeffnungen am Boden von Zimmern und anderen Oeffnungen in der Höhe nicht ausreicht, hat man in den verschiedenen Ländern eine grosse Anzahl künstlicher Einrichtungen erdacht, welche einen Luftwechsel hervorbringen. Namentlich bietet die Lufterneuerung der unteren Schiffsräume Schwierig-

keiten dar und seit langer Zeit bedient man sich auf den Schiffen einer ziemlich einfachen Vorrichtung, die ihrer Aufgabe theilweise genügt. Sie besteht in einem cylindrischen nach oben etwas erweiterten Schlauch von starkem Zeug, der durch Reife, die in geeigneten Abständen angebracht sind, offen erhalten wird. Das untere Ende befindet sich in dem Schiffsraum, das obere in freier Luft. Etwas unterhalb des letztern ist eine Oeffnung angebracht, welche dem Wind entgegengestellt wird, der, indem er hindurchstreicht, eine Luftverdünnung erzeugt, wodurch die Luft des Schiffsraumes nach aufsen geführt wird. Da bei heftigem Sturm und bei Windstille diese Vorrichtung aufser Wirksamkeit tritt, so sind neben ihr manche andere in Ausführung gekommen. Ihre Einrichtung hat jedoch mit den Principien der Chemie nichts zu thun, und wir beschränken uns deshalb auf die Anführung der betreffenden Literatur. Ueber den wohl am meisten angewendeten Ventilator von Hale und Walbaum, siehe: Kopp Jahrb. d. Staatsarztkd. Bd. 5; über andere Apparate: Günther, die Luftreinigung in den Zimmern und Krankensälen, Aachen 1826; Henke, Zeitschr. f. Staatsarztkd. 1827, Ergänzungsheft 8. S. 36.

Aufser diesen Ventilatoren ist die Wärme ein vorzügliches Mittel zur Bewirkung des Luftzuges, die zugleich den Vortheil bietet, dass sie die Luft austrocknet. Einestheils reicht es schon hin, wenn die Stubenheizungen so eingerichtet sind, dass die Luft aus den Zimmern zum Feuer tritt. Größere Wirksamkeit hat man jedoch durch besonders construirte Oefen zu erreichen gesucht, wohin Meissner's Mantelofen (med. Jahrb. Oesterreichs. Neue Folge. Bd. 5. Stück 3. S. 336.) und besonders die von Haeberl im Krankenhaus zu St. Max getroffenen Einrichtungen in München zu rechnen sind. (S. dessen System der vollständigen Luftreinigung für den Sommer und Winter. München 1840.) Da das System der Heizung im Sommer zum Theil ganz unanwendbar ist, so muss es immer noch mit anderen Einrichtungen in Verbindung gesetzt werden. Haeberl legte deshalb auf den obern Boden seines Krankenhauses vier, nach den Hauptwindgegenden mündende Luftgänge, welche rechtwinklig in dem von unten aus dem Gebäude aufsteigenden Luftgange endigen. Durch ein einfaches System von Ventilen und Regulatoren, welche der von aufsen auf die Mündung der Luftgänge drückende Wind selbst regelt, versieht diese Vorrichtung ohne menschliche Nachhülfe ihren Dienst (s. das angeführte Werk).

Die Wärme dient auch, um die Luft in Kloaken, Gruben, selbst in Bergwerken zu erneuern, indem man an einer geeigneten Oeffnung derselben ein Feuer anbringt, das nöthigenfalls durch Zugrohre, Kamine verstärkt wird und so einen Luftstrom aufwärts bewirkt, während durch eine zweite Oeffnung frische Luft abwärts in den Raum zugeleitet wird.

Als Desinfection auf mechanischem Wege ist ferner das sogenannte Lüften von Gegenständen zu betrachten, wenn z. B. Bettwerk, Zeuge etc., die bei ansteckenden Krankheiten verwendet wurden, längere Zeit der freien Luft ausgesetzt wurden. Theilweise ist hierher auch das Auswaschen solcher Gegenstände, namentlich des Weisszeuges in Verbindung mit der Bleiche, so wie das Behandeln von Rosshaaren, Bettfedern u. dgl. mit heißem Wasserdampf zu rechnen.

Die chemischen Desinfectionsmittel richten sich ganz nach der Beschaffenheit der verdorbenen Luft und da die derselben beigemengten Gase vorzugsweise saurer oder alkalischer Natur sind, so sind Alkalien

und Säuren oder Salzbilder die geeignetsten Mittel zur Vernichtung derselben.

Außerdem sind jedoch noch manche Mittel im Gebrauch, welche nicht so direct wirken wie rein chemische Agentien, nämlich die *Räucherungen*, wozu Harze, aromatische Hölzer, Blumen, Gewürze, sowie damit bereitete Tincturen und namentlich aromatischer Essig dienen, die auf Kohlen und erhitztes Blech gebracht und in den Krankenzimmern verbreitet werden. Unverkennbar dienen die dadurch entwickelten luftförmigen Producte mehr zur Einhüllung übler Gerüche, als zur Entfernung oder Vernichtung derselben. Doch kann denselben eine reizende Wirkung auf verschiedene Organe nicht abgesprochen werden und insofern mögen sie geeignet seyn, den Widerstand gegen Aufnahme von Contagien in den Individuen zu erhöhen. Hierzu kommt noch, dass bei Verbrennung all der Räuchermittel Säuren, und brennliche Stoffe entstehen, von denen erstere durch ihre Verbindung mit Ammoniak die Contagien theilweise vernichten, letztere aber durch ihre fäulnißwidrige Wirkung überhaupt zur Luftverbesserung beitragen können. Immerhin bleibt jedoch die Wirksamkeit der Räucherungen von untergeordnetem Werthe.

Indem wir nun die wichtigeren der luftreinigenden Stoffe der Reihe nach betrachten, beginnen wir mit dem alkalischen Desinfectionsmitteln:

Alkalien. Die verdünnten Auflösungen ätzender und kohlenaurer Alkalien (*Lauge*) dienen zum Aufwaschen der Fußböden, des Holzwerkes, zum Auswaschen von Leibgeräth etc. während und nach dem Herrschen contagiöser Krankheiten. Obgleich ihre Wirksamkeit vorzugsweise nur in einer mechanischen Entfernung schädlicher Stoffe besteht, so dienen doch namentlich die ätzenden Alkalien zur Sättigung saurer Exhalationen (Kohlensäure) und saurer Schweißse (Milchsäure). Für Taucher wird die Absorption der in der Glocke enthaltenen Kohlensäure durch Aetzkali und Entwicklung von Sauerstoff aus chloresurem Kali empfohlen, so dass sie stundenlang unter Wasser bleiben können.

Aetzkalk. Derselbe findet eine sehr wichtige Anwendung zur Befreiung der Räume von Kohlensäure. An Orte, wo viele Menschen leben oder wo viel Kohle bei mangelhaftem Luftzug verbrannt wird, stelle man frischgebrannten Kalk, den man von Zeit zu Zeit ersetzt. Keller, Brunnen, Gruben, auf deren Boden Kohlensäure sich angesammelt hat, werden am besten von derselben befreit, wenn zu Milch gelöschter Kalk in dieselben gegossen wird, so lange bis ein hinabgelassenes Licht nicht mehr erlischt. Das Uebertünchen der Zimmer mit Kalkmilch trägt ebenfalls zur Fixirung luftförmiger Säuren bei. Der Aetzkalk kann dagegen nicht zur Desinfection von Kloaken benutzt werden, denn obgleich er die Kohlensäure und den Schwefelwasserstoff bindet, so entwickelt er auf der andern Seite Ammoniak, dessen Anwesenheit jene Orte nicht minder unzugänglich macht.

Säuren und Salzbilder als Desinfectionsmittel.

Chlor. Von allen Desinfectionsmitteln ist es das am energischsten wirkende, indem es durch seine große Verwandtschaft zum Wasserstoff ganz vorzüglich leicht irgend welche in der Luft befindliche Stoffe zerstört. Namentlich gegen Contagien und Miasmen mit ammoniakalischer Basis, gegen das Ammoniak, das Schwefel- und Phosphorwasserstoffgas

und das Schwefelwasserstoffammoniak der Kloaken zeigt es die entschiedenste Wirksamkeit. Dasselbe wurde zuerst von Fourcroy vorgeschlagen und von Guyton-Morveau als das wirksamste Mittel erkannt (s. dessen: *Traité des moyens de désinfecter l'air etc.* Paris 1805. 3. Aufl. auch in's Deutsche übersetzt). Die Anwendung des Chlors beschränkt sich jedoch fast ganz auf solche Orte, wo keine Menschen sich aufhalten, denn wegen seiner nachtheiligen Wirkung auf die Organe des Athmens ist es in Krankenzimmern nur unter großer Einschränkung zuzulassen. Nach Christison's und Turner's Versuchen sterben Pflanzen, die 24 Stunden in einer Atmosphäre verweilen, die nur $\frac{1}{20000}$ Chlor enthält, vollständig ab.

Die Entwicklung des Chlorgases geschieht aus den geeigneten Gemengen von Braunstein mit Kochsalz und Schwefelsäure, oder von Braunstein mit Salzsäure, oder chlorigsauren Salzen mit Salzsäure nach den bei Chlor und Chlorräucherung gegebenen näheren Bestimmungen. Für einen Raum von 40 Fufs Länge und 20 Fufs Breite schlägt G. M. ein Gemenge von 10 Unzen Kochsalz, 2 Unzen Braunstein und 18 Unzen Schwefelsäure vor, die mit 4 Unzen Wasser verdünnt wird. Das Gemenge wird in einer irdnen Schüssel an den zu reinigenden Ort gestellt, alle Zugänge der Luft verschlossen und erst nach 10 bis 12 Stunden wieder geöffnet. In der Kälte wird aus obigem Gemenge nur ein Theil des Chlors entwickelt, beim Erwärmen reicht eine weit geringere Menge desselben aus. Die Gasentwicklung geschieht allmählig, während die beiden anderen Gemenge eine rasche Entwicklung gewähren.

Die unterchlorigsauren Salze (Chlorkalk, Bleichsalze) sind wegen ihrer Zersetzbarkeit durch die schwächsten Säuren Quellen des Chlors und daher häufig angewendete Desinfectionsmittel. Namentlich werden Auflösungen des Chlorkalks entweder für sich, oder mit etwas Salzsäure versetzt in Krankenzimmern gestellt, auch zum Aufwaschen der Fußböden, Zeuge etc. verwendet, oder auch, um in Fäulniss übergegangene Leichen etc. zu desinficiren.

Das Chlor ist wenig geeignet zu Desinfectionen von Gegenständen, die wie Briefe, gefärbte Stoffe etc. unter der zerstörenden Wirkung desselben allzusehr leiden würden. Es ist klar, dass das Chlor seine Wirksamkeit in Fällen versagt, wo Kohlensäure oder Stickstoffgas die Luft verunreinigen. Es giebt ferner gewisse Contagien, auf welche das Chlor nicht die geringste Einwirkung zu haben scheint, wie z. B. das des gelben Fiebers, dessen Verheerungen man 1803 — 1804 in Cadix, Malaga und Carthagena vergebens durch Chlor zu bekämpfen suchte. Ebenso hat es der Verbreitung der Cholera keine Grenzen zu setzen vermocht. Siegel's luftreinigende Kugeln: 1 Thl. Kochsalz, 1 Thl. trockne Thonerde, 1 Thl. Eisenvitriol und 3 Thle. Braunstein werden mit Wasser zu Kugeln geformt; sie entwickeln auf glühende Kohlen gelegt Chlor.

Schweflige Säure. Sie wird zum Desinficiren angewendet, indem man Schwefelspahn, oder ein Gemenge von Schwefel und Salpeter im gegebenen Raume verbrennt, oder indem man kleinere Gegenstände in einen Kasten bringt, den man mit schwefliger Säure erfüllt. Sie wirkt, theils indem sie Ammoniak neutralisirt, theils indem sie im Stande ist, mit Contagien directe Verbindungen einzugehen, wie mit den Farbstoffen. Auch Schwefelwasserstoff zerlegt sich mit schwefliger Säure leicht in Schwefel und Wasser. Sie kann jedoch an Orten, wo Lungenleidende sich befinden, nicht angewendet werden, da sie heftig zum Husten reizt.

Schwefelsäure ist wegen ihrer geringen Flüchtigkeit zur Desinfection nicht geeignet.

Essigsäure wird sehr häufig angewendet, indem man Essig in offenen Gefäßen kocht, oder ihn auf Kohlen, erhitztes Blech u. s. w. sprengt. Der Wirkung aromatischen Essigs ist bereits Erwähnung gethan. Kleist's luftreinigendes Pulver: 18 Thle. saures schwefelsaures Kali, 5 Thle. essigsäures Bleioxyd, $3\frac{1}{4}$ Thle. Braunstein, entwickelt beim Erhitzen Essigsäure und Sauerstoffgas.

Salzsäure und Salpetersäure, im gasförmigen Zustande, sind nächst dem Chlor wohl die wirksamsten Agentien gegen Contagien und Miasmen, und Guyton - Morveau bediente sich der ersteren mit vollständigstem Erfolg zur Desinfection der Kirche von Dijon 1773. Sie wird entwickelt, indem man 15 Thle. Kochsalz mit 12 Thln. concentrirter Schwefelsäure übergießt. Wärme unterstützt die Entwicklung. Dämpfe von Salpetersäure bereitet man aus einem Gemenge von gleichen Theilen Salpeter und concentrirter Schwefelsäure. An Orten, wo Menschen sich aufhalten, vermeidet man die Erhitzung dieses Gemenges, weil sonst ein Theil der Salpetersäure zersetzt wird und die dadurch entstehende salpetrige Säure die Lungen heftig angreift.

Als Desinfectionsmittel, welche nicht unter die obigen Gruppen gebracht werden konnten, sind noch zu bemerken: Die Kohle, das Schiefspulver und die Hitze, insofern letztere nicht Luftwechsel, sondern Zersetzung bewirken soll.

Die Kohle besitzt im hohen Grade das Vermögen in ihren Zwischenräumen gasförmige Körper zu verdichten. Nach Saussure absorbiert 1 Volum unter Quecksilber gelöschter Buchsbaumkohle 90 Vol. Ammoniak; 55 Vol. Schwefelwasserstoffgas; 35 Vol. Kohlensäuregas u. a. m. woraus ihre große Wirksamkeit erhellt, wenn in Krankenzimmern, Schulstuben u. s. w. öfter Körbe mit frisch ausgebrannten Holzkohlen gebracht werden. Wird die Kohle gepulvert, so vermindert sich ihr Absorptionsvermögen. Auch Flüssigkeiten, in welchen Gase aufgelöst sind (fauligen Wassern, übelriechenden Wunden, Eiter u. dgl.), lassen sich dieselben theilweise oder gänzlich entziehen.

Das Schiefspulver wird namentlich in der Marine als Desinfectionsmittel angewendet, indem öfter ein Theil desselben in den Zwischenräumen abgebrannt wird. Eine Luftverbesserung kann dabei insofern unmöglich entstehen, als die gasförmigen Verbrennungsproducte des Schiefspulvers Stickstoffgas und Kohlensäure sind, so dass in den Gängen frisch gesprengter Minen Erstickungsfälle vorkommen können. Wenn daher diese Operation überhaupt Nutzen gewährt, so geschieht dies durch den aus der raschen Ausdehnung der Luft entstehenden Luftwechsel.

Die Hitze könnte als chemisches Zersetzungsmittel in solchen Fällen wichtige Dienste leisten, wo Chlor und Säuren eine Zerstörung der zu desinfectirenden Stoffe bewirken, wie z. B. bei Briefen u. dgl. m. Es liegen jedoch keine bestimmt nachgewiesenen Erfolge in dieser Beziehung vor. Henry fand bei deshalb angestellten Versuchen, dass Zeuge aus Wolle und Baumwolle, 2 — 3 Stunden lang einer Hitze von 64 bis 68° R. ausgesetzt, ganz mürbe wurden, jedoch im Kalten nach einigen Tagen ihre früheren Eigenschaften vollständig wieder erlangten. Das Ansteckungsvermögen der Kuhpockenlymphe wird bei 48° R. schon zerstört.

Ueber die Desinfection von Räumen, die mit Quecksilberdampf erfüllt sind, wie Bergwerke und z. B. Schiffe, wo beim Transport durch

Bersten der Gefäße Quecksilber ausläuft, finden sich keine Beobachtungen. Eine stete und angemessen starke Entwicklung von Schwefelwasserstoff sollte vom theoretischen Standpunkte aus in diesen Fällen am zweckmäfsigsten erscheinen. S.

Desmin s. Stilbit.

Desoxydiren, Sauerstoff entziehen, kommt mit dem Phlogistisiren der älteren Chemiker überein. P.

Desrosne'scher Apparat. Eine von den zahlreichen Vorrichtungen, welche in Vorschlag und Ausführung kamen, um in der Branntweinbrennerei die erste Destillation mit der zweiten, der Rectification des erhaltenen Products, zu vereinigen. Das Princip, das dem Apparate zum Grunde liegt, ist das bekannte, dass aus einem Gemisch von Alkohol- und Wasserdämpfen durch nur theilweise condensirend wirkende Abkühlung vornehmlich die Wasserdämpfe verdichtet werden, während alkoholreichere Dämpfe bleiben. Hiervon wird im vorliegenden Falle dadurch Anwendung gemacht, dass die Dämpfe in einer Art verlängertem Helm aufsteigen und hier ihre Temperatur etwas erniedrigt wird, so dass die verdichtete wässrigere Flüssigkeit in die Destillirblase zurückläuft. Ursprünglich war Desrosne's Vorrichtung nur für die Destillation des Weines bestimmt, ihre Anwendung wurde aber später auch auf die Destillation von Maische ausgedehnt. Unterschieden von andern, auf der gleichen Thatsache beruhenden, complicirten Brenngeräthen, ist das Desrosne'sche, dadurch, dass kein Abkühlwasser gebraucht wird, sondern dass der Wein (resp. die Maische) selbst die abkühlende Flüssigkeit ist. Wenn von jenen Apparaten auch einige eine ähnliche Einrichtung haben, so findet diese doch nur in dem Sinne statt, um den Wein oder die Maische vorzuwärmen; in dem fraglichen Apparate aber begegnen die Dämpfe in dem oben schon erwähnten senkrechten Fortsatze des Helms dem tropfenweise herabfallenden Weine selbst. Gerade dieser Theil des Apparats, die sogenannte *colonne distillatoire* macht das Eigenthümliche und vorzüglich Wirksame desselben aus, denn 1) wird dadurch aus den Dämpfen eine wasserreichere Flüssigkeit condensirt und fließt in die Blase zurück, und 2) wird dem Weine (der Maische), schon ehe er in die Destillirblase gelangt, ein Theil seines Alkoholgehaltes entzogen und mit den alkoholreicheren Dämpfen in die vollständig condensirenden Theile des Apparats fortgeführt. S. übrigens Destillation. B-y.

Destillation (*Destillatio* — *Distillation*, von *destillare*, abtröpfeln) ist eine wahrscheinlich schon den alten Arabern bekannt gewesene wichtige chemische Operation, wodurch eine oder mehrere, in irgend einem Gemische enthaltene, flüchtige Materien durch Verdampfen ausgetrieben und in einem passenden Apparate durch Abkühlung wieder tropfbar flüssig gemacht und aufgesammelt werden. Da die verdichtete Materie stets tropfbar flüssig erhalten wird, nennt man die Destillation auch nasse Destillation, zum Unterschied von der ihr ähnlichen Sublimation, wobei man die verdichteten Dämpfe im festen Zustande erhält, sowie zum Unterschied von der trocknen Destillation, womit man eine gewisse Classe chemischer Zersetzungen durch die Wärme bezeichnet.

In ihrer reinsten Gestalt hat die Destillation blofs Scheidungen schon fertig gebildeter Flüssigkeiten von minder oder gar nicht flüch-

tigen Materien zum Gegenstande und ist ein rein physikalischer Process; allein sehr häufig steht die Destillation in enger Verbindung mit einem chemischen Process, durch welchen die zu destillirende Flüssigkeit in dem Destillirapparate erst gebildet wird (Darstellung der Salpetersäure, Essigsäure u. s. w.). — Zu den Destillationen zählt man auch die Absorptionen gewisser, erst bei sehr niedriger Temperatur verdichtbaren Gase, durch Flüssigkeiten, welche man in etwas veränderten Destillationsapparaten vornimmt (Salmiakgeist, Salzsäure u. s. w.), und gebraucht den Ausdruck destilliren hier und da auch gleichbedeutend mit digeriren und maceriren, z. B. Jasminblüthe mit Oel in der Sonne destilliren. Die destillirte Flüssigkeit heisst Destillat, destillirtes Wasser, abgezogenes Wasser, und wenn sie geistiger Natur ist, abzogener Geist, gebranntes Wasser, Branntwein. Von einer destillirenden Flüssigkeit sagt man, sie destillire über, gehe über, werde gebrannt, abgezogen, übergezogen, z. B. über Gewürze abgezogen, damit sie deren Geschmack und Geruch annehme. Wiederholt man die Destillation mit dem Destillat und den schon einmal gebrauchten Gewürzen etc., oder neuen, so heisst dies cohobiren; wird dagegen das Destillat nochmals für sich allein der Destillation unterworfen, um dasselbe vollkommen von minder flüchtigen Materien zu befreien, so heisst dies rectificiren, wie z. B. beim Branntwein, wo dann das zuerst übergehende stärkere Destillat Vorlauf, das später kommende schwächere Nachlauf genannt wird.

Was bei der Destillation zurückbleibt, heisst Rückstand. Phlegma ist der wässrige Rückstand von der Destillation geistiger Flüssigkeiten und Todtenkopf, *Caput mortuum*, nannten die alten Chemiker einen trocknen, weiter keinen besondern Werth mehr habenden, Rückstand.

Der Apparat, in welchem die Destillation vorgenommen wird, hat nach seinen Functionen 3 Theile, nämlich das Siedegefäß, in welchem die Verdampfung der flüchtigen Flüssigkeit vor sich geht, die Kühlvorrichtung, Condensator, in welchem sich die Dämpfe der Flüssigkeit wieder verdichten, und die Vorlage, in welcher sich das Destillat ansammelt. Diese 3 Theile sind bei den Destillationsapparaten entweder alle einzeln, oder in 2 Stücken vorhanden, wo dann eins derselben die Functionen des fehlenden mit zu übernehmen hat. Nicht selten besteht auch Alles aus einem Stück. Bei der Wahl des Apparates muss man in Bezug auf Form und Material desselben, je nach der Natur der zu destillirenden Flüssigkeit alles berücksichtigen, was die Destillation erleichtern oder erschweren kann (vgl. die Art.: Abdampfen, Verdunsten, Sieden, Condensation, Absorption, Bad).

Die alten Chemiker unterschieden nach der Richtung, welche der übergehende Dampf zu nehmen hatte, 3 Arten von Destillation und legten denselben mitunter einen mysteriösen Werth bei. Es waren:

- 1) die gerade oder aufsteigende, *destillatio per adscensum* (in Kolben und Helm oder Blase und Hut).
- 2) die seitliche, schiefe oder schräge, *d. per latus* (in Retorten mit Vorlage) und
- 3) die absteigende oder senkrechte, *d. per descensum* (in bedeckten Tiegeln mit durch deren Boden gehenden offenem Rohr).

Die Destillation ist eine Scheidungs-methode, durch welche man zwar selten quantitative Separationen, sondern nur die Reindarstellung des Destillats oder des Rückstandes bezweckt. Es möchte daher angemessener seyn, sie nach den verschiedenen Fällen zu betrachten, welche je nach der Natur der zu scheidenden Materien vorkommen können, als nach obiger Eintheilung, welche sich mehr auf die Destillationsapparate, als auf die Destillation selbst bezieht.

Scheidungen einer flüchtigen Flüssigkeit von einer nicht flüchtigen tropfbar flüssigen oder festen Materie.

Derartige Destillationen kommen in chemischen und pharmaceutischen Laboratorien sehr häufig vor. Beispiele sind: die Destillation der Schwefelsäure, Salpetersäure, des Quecksilbers, der Auflösungen von Salzen, Alkaloiden, Harzen etc. in Weingeist oder Aether, der ätherischen Oele, um dieselben von darin aufgelösten Harzen, Stearoptenen, zu befreien. Man führt sie größtentheils in Retorten aus, welche man meistens von Glas etc., aber auch von Porzellan, gebranntem Thon, Eisen, Blei, Silber und Platin hat. Die gläsernen Retorten haben die

Fig. 21.

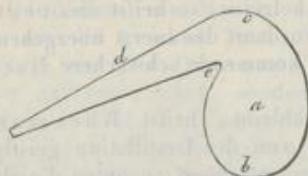


Fig. 22.



Fig. 23.



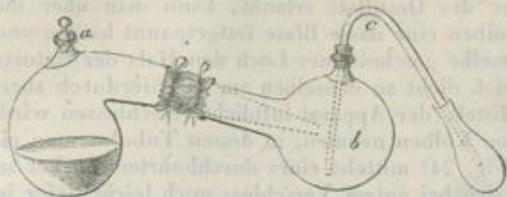
in Fig. 21 und 22 abgebildeten Formen. *a* ist der Bauch, dessen unterer Theil *b* der Boden, der obere Theil *c* das Gewölbe heisst. *d* ist der Hals. Derselbe muss bei seinem Ursprung etwas bauchig aufgeblasen seyn, damit er viele Dämpfe fassen kann, und sich von da an allmähig nach seiner Mündung verengern. Bei aufrechter Stellung des Bauchs muss der Hals unter einem Winkel von etwa 60 — 70° geneigt liegen und bei *e* mit dem Bauche eine ziemlich scharfe Kante bilden, damit von dem im Halse Verdichteten nichts in den Bauch zurückfließen kann. Die Kante darf

jedoch auch nicht zu scharf seyn, weil die Retorten sonst bei nicht vollkommener Verköhlung an dieser Stelle leicht reißen. Am besten ist sie, wenn man noch etwa knapp den kleinen Finger anlegen kann. Damit nicht bei dem Kochen in die Höhe Gespritztes in den Hals fließen und das Destillat verunreinigen könne, muss der höchste Punkt des Gewölbes sich nahe über der Kante *e* befinden. Die in die Retorte zu bringenden Flüssigkeiten oder trockne Pulver füllt man, damit nichts davon im Halse hängen bleibe, durch ein Glasrohr ein, welches man in den Hals bis auf das Gewölbe stellt, wie Fig. 23 es zeigt.

Zum Einfüllen, sowie auch um während der Destillation nachgießen zu können, oder auch um ein Sicherheitsrohr hindurch zu stecken, sind die Retorten oft an dem Gewölbe mit einer Oeffnung, dem Tu-

bulus (Fig. 24) *a*, versehen, den man mittelst eines Korkes oder eingeschliffenen Glasstöpsels verschließen kann.

Fig. 24.



Letzterer Verschluss ist selten nöthig und veranlasst leicht ein Zerspringen des Tubulus-Mundstückes, wenn die Retorte erhitzt wird. Das Mundstück wird nämlich früher warm, als

der Stöpsel, erweitert sich durch die Ausdehnung und lässt den letztern tiefer einsinken, welcher dann, wenn er später sich auch ausdehnt, das Mundstück zersprengt, was auch geschehen kann, wenn bei dem Wiederabkühlen das Mundstück sich schneller zusammenzieht, als der Stöpsel. Man lüpfte daher den Stöpsel von Zeit zu Zeit und nehme ihn nach beendigter Destillation ganz heraus. — Man hat die Retorten von zweierlei Form. Die deutschen Retorten haben einen kugeligen Bauch, wie Fig. 22, die französischen einen birnförmigen, wie Fig. 24. In den ersteren besitzt ein gleiches Quantum Flüssigkeit neben geringer Höhe eine größere Fläche nach oben, so wie nach der Feuerseite zu, als in den letzteren. Obgleich die Größe der Oberfläche auf die Quantität des beim Sieden gebildeten Dampfes ohne Einfluss ist, geht doch dasselbe in den französischen Retorten nicht so ruhig und leicht von statten, als in den deutschen. Da der am Boden sich bildende Dampf außer dem Drucke der Atmosphäre noch den der höhern Flüssigkeitssäule zu überwinden hat, siedet die Flüssigkeit erst bei einer etwas höhern Temperatur, die Dampfblasen steigen mit mehr Gewalt in die Höhe und zerplatzen an der kleinern Oberfläche sich zusammendrängend unter stürmischem Wallen, wodurch leicht Theile der Flüssigkeit übergespritzt werden. Als Vorlage, die zum Theil als Kühlvorrichtung dient, gebraucht man zu den Destillationen aus Retorten untubulirte oder tubulirte Kolben. Es sind kugelförmige Gefäße mit langem, etwas weitem geraden Halse (Fig. 24 *b* und Fig. 25 *b*). Sie heißen nach ihrer Größe Scheidekolben, Kolben, Recipienten, Ballons.

Fig. 25.



Man steckt den Hals der Retorte so weit in den Kolben, dass die Mündung des Halses sich in dem Bauche des Kolbens

befindet. Ist der Hals des Kolbens zu lang oder zu eng, so wird er vorher abgesprengt oder man verbindet denselben mit der Retorte durch einen Vorstoß, eine etwas bauchige, an einem Ende weite, an dem andern Ende in eine dünne lange Spitze ausgezogene Röhre *a* (Fig. 25). Man wendet den Vorstoß besonders dann an, wenn man statt des Kolbens eine tubulirte Glaskugel nehmen will. Verdichtet sich das Destillat leicht, wie z. B. die Salpetersäure, so braucht man die Fuge zwischen dem Halse der Retorte und des Kolbens nicht weiter zu verwahren, im entgegengesetzten Falle verbindet man sie mit

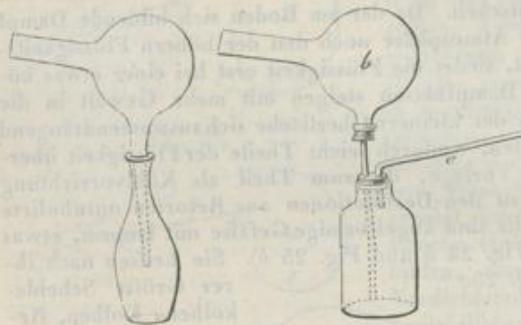
Handwörterbuch der Chemie. Bd. II.

nassgemachter Blase, einem Streifen Caoutschuk, Wachstaffent, Papier und Kleister oder man verkittet sie mit einem Lutum.

Wenn es die Natur des Destillats erlaubt, kann man über die Oeffnung weithalsiger Kolben eine nasse Blase festgespannt binden und durch ein rundes in dieselbe geschnittenes Loch den Hals der Retorte stecken. Die Blase legt sich dicht an denselben an. Da hierdurch aber, wie durch die vorigen Mittel, der Apparat luftdicht verschlossen wird, muss man einen tubulirten Kolben nehmen, in dessen Tubulus man einen gläsernen Heber *c* (Fig. 24) mittelst eines durchbohrten Korkes so befestigt, dass derselbe sich bei gutem Verschluss noch leicht tiefer in die Vorlage schieben oder herausziehen lässt. Im Anfang der Destillation gestattet derselbe der durch die Wärme ausgedehnten Luft ungehinderten Austritt; sobald aber etwas Flüssigkeit übergegangen ist, wird er durch dieselbe verschlossen. Diese Einrichtung erlaubt, von Zeit zu Zeit etwas von dem Destillat aus dem Kolben herausnehmen zu können, ohne dass man denselben abnehmen muss. Zu dem Ende schiebt man den Helm tiefer in das Destillat und unterbricht auf einige Augenblicke die Abkühlung der Dämpfe, welche dann das Destillat durch den Heber in ein untergesetztes Gefäß treiben. — Bequemer ist indessen nach Berzelius ein Kolben, welcher dem Tubulus gegenüber eine lange Röhre hat, die man in eine beliebige Flasche reichen lässt, wie Fig. 26 a zeigt. Wenn nichts daran gelegen ist, dass das Destillat mit einem Korkstößel in Berührung kommt, kann man statt des mit einer angeblasenen Glasröhre versehenen Kolbens einen gewöhnlichen tubulirten Kolben nehmen, in dessen Tubulus man mittelst eines durchbohrten Korkes eine Glasröhre einsetzt und den Kolben mit dem Tubulus nach unten gekehrt

Fig. 26 a.

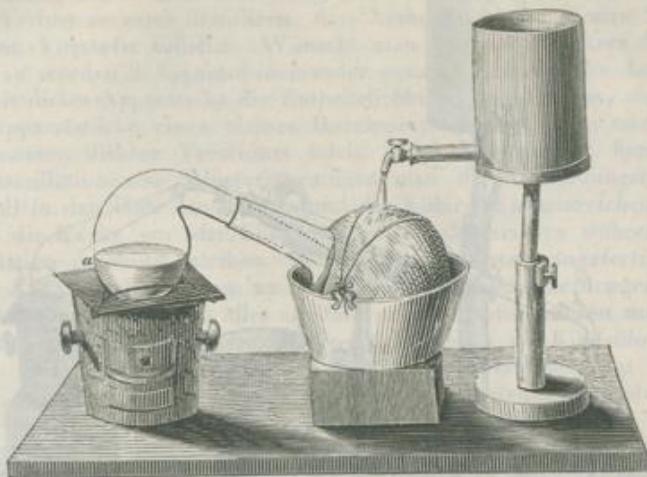
Fig. 26 b.



mit der Retorte verbindet (siehe Fig. 26 b). Die Glasröhre befestigt man mittelst eines zweiten durchbohrten Korkes in eine untergestellte Flasche, welche dann zugleich den Kolben trägt. In letztem Kork muss man jedoch, um die Luft auszulassen, eine Kerbe einschneiden, oder wenn sich bei der Destillation zugleich nicht verdichtbare ungesunde Dämpfe entwickeln, kann man durch eine zweite Oeffnung des Korkes eine gebogene Barometerröhre einsetzen, durch deren längern Schenkel man die Dämpfe in's Freie, oder in einen Rauchfang *c* leitet (Fig. 26 b). Durch die bei der Verdichtung frei werdende latente Wärme der Dämpfe wird der Retortenhals, so wie der Kolben, bald so heiß, dass dieselben die Dämpfe nicht mehr bis zur Verdichtung abkühlen können. Man legt daher den Kolben in eine Schüssel auf einen Strohkranz und gießt kaltes Wasser darauf; oder lässt dasselbe aus einem darüber gestellten, mit einem Hahn versehenen Gefäße in einem dünnen Strahl ununterbrochen darauf fließen. Damit sich dasselbe

gleichförmig über den Kolben ausbreite, umwickelt man ihn mit grober Leinwand, einem Netz, oder mit Werg. Fig. 27 zeigt eine solche

Fig. 27.

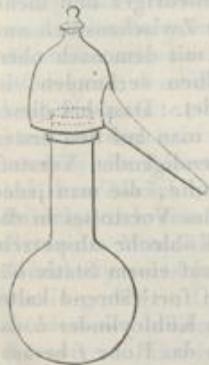


Vorrichtung. Im Winter legt man Schnee oder zerstoßenes Eis darauf. Damit der Kolben nicht durch das sich in der Schüssel sammelnde Wasser hebe, bindet man ihn an der Schüssel fest, die zu dem Ende am Rande einige Löcher, oder, wenn sie von Blech ist, einige angelöthete Ohren haben kann.

Destillationen sehr flüchtiger Flüssigkeiten oder solcher, welche beim Sieden stark spritzen, führte man früher in Kolben mit einem aufblutirten oder mit dem Kolben aus einem Stück geblasenen Helm aus. Der Helm war oft mit einem Tubulus versehen und konnte nur durch aufgelegtes feuchtes Papier oder feuchte Leinwand abgekühlt werden.

Fig. 28.

Fig. 28 zeigt diesen Apparat, den man nur in wenigen Laboratorien mehr findet. Er hieß Alembik.

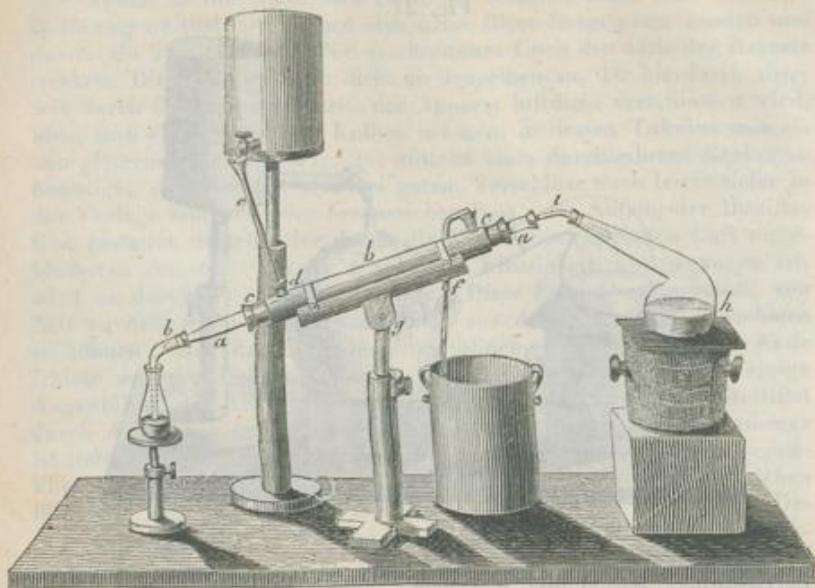


Die Kolben besitzen im Verhältniss zum Inhalt eine geringe Oberfläche und es ist deshalb schwer, auch bei Anwendung von Schnee oder Eis, sehr flüchtige Flüssigkeiten vollkommen in denselben zu verdichten.

Liebig hat einen Apparat beschrieben, welcher selbst bei raschen Destillationen sehr flüchtige Flüssigkeiten vollkommen abkühlt. Fig. 29 zeigt ihn aufgestellt; das Hauptstück desselben ist eine $2\frac{1}{2}$ bis 3 Schuh lange und etwa 1 Zoll weite Glasröhre *a* (Fig. 29) von nicht zu dickem Glas, welche an dem einen Ende sich allmählig verengt und an dem andern ein wenig ausgerandet, oder

wenigstens vor der Glasbläserlampe oder im Kohlenfeuer so stark er-

hitzt wurde, dass die scharfen Kanten des Schnitts abgerundet sind und
Fig. 29.



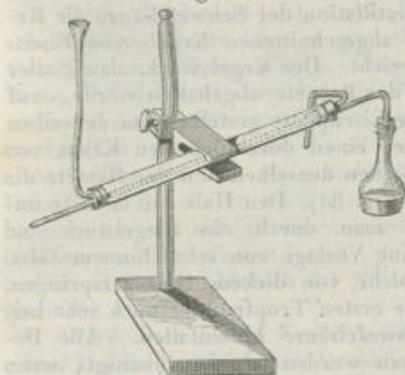
hineingesteckte Korkstöpsel nicht davon zerschnitten oder rauh werden (dasselbe geschieht mit allen Glasröhren des Apparats). Dieses Rohr wird mittelst zweier durchbohrten Korkstöpsel in einem etwa 3 Zoll weiten lackirten Cylinder von Weißblech oder Zinkblech *b* luftdicht befestigt. Der Cylinder hat an seinen beiden Enden kurze engere Ansätze *c*, damit man keine allzugroßen Körke nehmen muss, und zunächst derselben auf einer Seite an beiden Enden kurze Ansatzröhrchen, um ebenfalls mittelst Kork in das eine einen langen Blech- oder Glastrichter *e*, in das andere eine 3schenkelig gebogene Glasröhre einsetzen zu können. Der Apparat wird in geneigter Stellung in die Rinne eines hölzernen Stativs *g* gelegt und kann darin höher oder niedriger und mehr oder weniger geneigt gerichtet werden. Durch ein Zwischenstück aus einer gebogenen Glasröhre *i* wird die Kühlröhre mit dem nach oben gerichteten Retortenhalse oder mit einem Glaskolben verbunden, in welchem sich die zu destillirende Flüssigkeit befindet. Dass bei dieser Stellung ein Ueberspritzen kaum möglich ist, sieht man auf den ersten Blick. Durch den in eine lange gebogene Röhre endigenden Vorstofs *h* leitet man das Destillat in eine untergestellte Flasche, die man jeden Augenblick wechseln kann, und durch Eintauchen des Vorstosses in das Destillat lässt sich der Zugang der Luft in das Kühlrohr absperrern. Aus einem blechernen Gefäße mit Hahn, welches auf einem Stativ höher oder niedriger gestellt werden kann, lässt man fortwährend kaltes Wasser in den Trichter *e* fließen, welches in dem Kühlcylinder *b* das warm gewordene Wasser in die Höhe und durch das Rohr *f* heraus treibt. Man regulirt den Wasserzufluss so, dass der Kühlcylinder sich zunächst bei *f* und bei Destillation von Flüssigkeiten mit hohem Sied-

punkt noch etwas weiter abwärts, lauwarm anfühlt, damit das Glasrohr durch die allzugroße Temperaturdifferenz seiner innern und äußern Fläche bei dem Eintritt der Dämpfe nicht zerspringe. Man kann bei Anwendung dieser Kühlvorrichtung bei den angegebenen Dimensionen ohne Verlust so rasch destilliren, dass Aether in einem dünnen Strahle aus dem Vorstosse abfließt. Wünscht man eine noch stärkere Abkühlung, so werden 2 Apparate ineinander gesteckt. Eine große Annehmlichkeit dieses Apparats ist die Entbehrlichkeit alles Lutirens, denn da alle Apparatstücke einen kleinen Durchmesser haben, kann man einen vollkommen dichten Verschluss leicht durch Körke allein herstellen. Bei Destillation von Salpetersäure lässt man die Verbindungsröhre i 10 Zoll in den Hals der Retorte und das Kühlrohr hineinreichen, wodurch die Körke vor der Einwirkung der Salpetersäure während der Destillation geschützt bleiben. In kleinerm Maafsstabe angefertigt, ist dieser Apparat sehr bequem zu Destillationen sehr kleiner Mengen Flüssigkeit. Man macht dann alles aus Glas und setzt die Röhren zum Ein- und Abfluss des Kühlwassers in die Körke neben die Kühlröhre ein.

Fig. 30.

Fig. 30. Man befestigt ihn in einem Retortenhalter, oder hält ihn mit der Hand.

Bei dem Sieden von Flüssigkeiten in Glasgefäßen findet oft eine Erscheinung statt, welche besonders bei den Destillationen recht hinderlich seyn kann. Die Flüssigkeit kommt nämlich erst bei einer Temperatur zum Kochen, welche dem Siedpunkte der Flüssigkeit, abgesehen von der Erhöhung desselben durch eine höhere Flüssigkeitssäule, um einiges übersteigt. Nach Mar-
cet schwankt der Siedpunkt des



Wassers in Glasgefäßen gewöhnlich zwischen $100,2^{\circ}$ und 102° , kann aber selbst bis zu 106° steigen, wenn einige Zeit lang Vitriolöl oder Kalilauge in dem Gefäße war. Die am Boden desselben entstehenden Dampfblasen haften dann an der Oberfläche des Glases, lösen sich erst, wenn sie eine gewisse Größe erreicht haben, gewissermaßen mit Widerstreben davon ab und verursachen nun, indem sie mit Heftigkeit aufsteigen, das bekannte Aufstoßen, welches bei Flüssigkeiten mit hohem Siedpunkte, wie Salpetersäure, besonders stark ist. Nicht allein kann dadurch ein Theil der Flüssigkeit in die Vorlage überspritzen, sondern die Retorte, welche bei jedem Stoß in die Höhe fährt, kann bei dem Zurückfallen auf die Unterlage auch zerschlagen werden. — Es zeigt sich diese Erscheinung, welche nach Mar-
cet einer nach der Natur des Materials, woraus die Gefäße gemacht sind, ungleich starken Anziehung zuzuschreiben seyn möchte, in Metallgefäßen gar nicht, oder nur in geringem Grade und kann auch in Glasgefäßen ganz vermieden werden, wenn man in dieselben Spiralen von Platin, Silber, Eisendraht, Körner von Osmium-Iridium, Eisenfeile oder Kohlenstückchen wirft, an deren Oberfläche die Dampf-
bildung dann ruhig und bei dem wahren Siedpunkte der Flüssigkeit stattfindet. Man hüte sich aber, diese

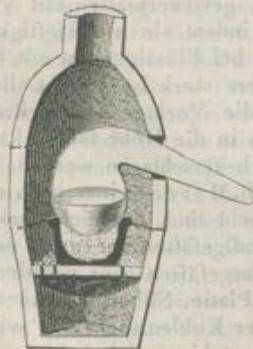
Körper in eine bereits siedende Flüssigkeit zu werfen. Es würde dadurch ein explosionartiges Aufkochen entstehen und ein großer Theil der siedenden Flüssigkeit aus der Retorte geschleudert werden, was bei leichtentzündlichen Flüssigkeiten nicht ohne Gefahr wäre. Ein ähnliches Aufstößen, welches sich durch die eben angegebenen Mittel nicht, oder nur unvollkommen, beseitigen lässt, findet bei der Destillation solcher Flüssigkeiten statt, welche im Verlauf des Einkochens Salze, oder andere feste Körper in Gestalt eines feinen schweren Staubs absetzen, wie z. B. mit Silbersalpeter gefällte Salpetersäure, aus welcher sich, wenn sie nicht lange genug gestanden hat, Chlorsilber und Schwefelsäure, aus welcher sich häufig schwefelsaures Bleioxyd absetzt (vgl. Art.: Abdampfen Bd. I. S. 3). Bei solchen Destillationen setzt man die Retorte auf einen dünnen elastischen Dreifuß von Draht, oder auf ein Körbchen von Drahtgeflecht (damit sie bei etwaigem Aufstößen durch das Zurückfallen nicht zerbreche) in die runde Oeffnung eines leeren Schmelztiegels, den man mitten in den Ofen stellt und das Feuer rund um denselben herumlegt, so dass die Flüssigkeit nur von der Seite und nicht vom Boden aus kochen kann, wo sich das Pulver absetzt. Berzelius setzt bei der Destillation der Schwefelsäure die Retorte in die Oeffnung eines oben abgeschuitenen Kegels von Eisenblech, so dass $\frac{1}{3}$ derselben hineinreicht. Der Kegel wird, damit aller Luftzug nach dem untern Theile der Retorte abgehalten werde, auf eine mit Sand bestreute Stein- oder Eisenplatte gestellt. Um denselben herum legt man Ziegelsteine (oder einen durchlöcherten Kranz von Eisenblech) und in den Raum zwischen denselben und der Retorte die

Fig. 31.



Kohlen (Fig. 31). Den Hals der Retorte unterstützt man durch ein Ziegelstück und wählt eine Vorlage von sehr dünnem Glas, denn solche von dickem Glas zerspringen, wenn die ersten Tropfen der noch sehr heißen Schwefelsäure hineinfallen. Alle Destillationen werden sehr beschleunigt, wenn man die Abkühlung des Retortengewölbes durch Luftzug, wodurch auch sehr heiß gewordene Retorten springen könnten, verhindert. Man erreicht dies durch Bedecken mit Hauben

Fig. 32.



von Eisenblech oder Pappdeckel, die man in einer Entfernung von 1 — 2 Zoll über der Retorte aufhängt. Ein lose aufgelegter Bogen Papier thut schon gute Dienste. Wo es besonders darauf ankommt, kalte Luft abzuhalten, setzt man um die Retorte einen Kranz mit ausgeschnittener Oeffnung für den Hals, bedeckt sie mit einem Dome (Fig. 32) und schützt sie noch besonders durch einen mit dem Pinsel ganz dünn aufgetragenen Beschlag von Pfeifenerde, auf welchen man vor dem Trocknen feinen Sand gestreut hat.

Scheidet sich gegen das Ende einer Destillation viel festes Rückstandes aus, wie z. B. Chlorcalcium bei der Darstellung des absoluten Alkohols, schwefelsau-

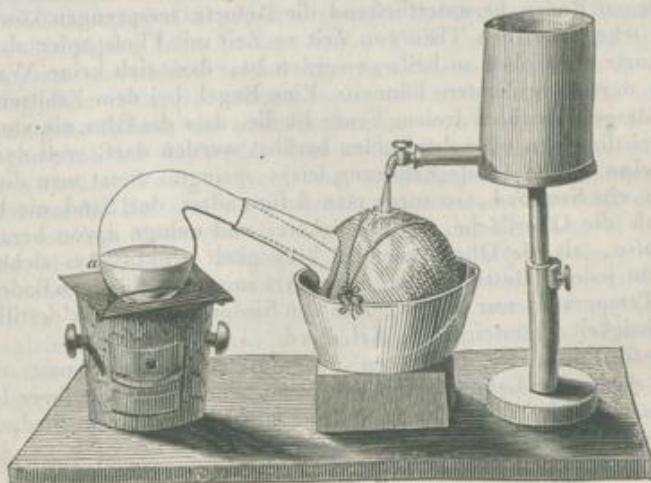
res Kali bei der Darstellung der Salpetersäure etc., so schäumt die zäh gewordene Flüssigkeit oft stark auf, die Blasen des Schaums wollen nicht zerplatzen und drohen, in die Vorlage überzustiegen. Man muss daher, wie sich von selbst versteht, sehr geräumige Retorten wählen und die Feuerung so einrichten, dass man die Hitze schnell mäfsigen kann. Am besten gelingt dies, wenn man die Retorte über freies Feuer setzt; will man aber ein Sandbad nehmen, so wähle man dasselbe sehr dünn und streue so wenig als möglich Sand ein. Die Schaumblasen kann man oft durch eine in die Nähe gehaltene glühende Kohle zum Zerplatzen bringen, wenn es nicht etwa schon durch gelindes Schwenken der Retorte gelingt.

Bei allen Destillationen von Flüssigkeiten, in welchen nicht flüchtige Stoffe aufgelöst sind, ist es Regel, die Flüssigkeit nicht allzuheftig sieden zu lassen. Es werden nämlich Theile derselben als feine staubartige Tröpfchen in die Höhe geschleudert, bleiben in dem Dampfe suspendirt und können mit demselben mechanisch in die Vorlage übergeführt werden, ähnlich wie in dem Stickstoffgas, bei seiner Darstellung aus Ammoniak mittelst Chlorgas, feine Salmiakstäubchen längere Zeit schweben und demselben das Ansehen eines weissen Rauchs ertheilen.

Ist der Rückstand leicht zersetzbar, z. B. der harzige von ätherischen Oelen, durch dessen pyrochemische Zersetzungsproducte das Destillat verunreinigt würde, oder in Alkohol oder Aether aufgelöste Fette, Alkaloide u. s. w., wo der Rückstand als Hauptsache erscheint, so muss die Destillation bei der möglichst niedrigen Temperatur bewerkstelligt werden und die Retorte darf oberhalb der Flüssigkeit nicht heifser werden, als gerade nöthig ist, um die Verdichtung der Dämpfe im Bauche zu verhindern, weil aufgespritzte Theile daselbst eintrocknen und sich zersetzen würden. Dies ist überhaupt bei Destillationen aus Glasretorten Regel, da dieselben leicht reifsen, wenn sie bedeutend heifser oberhalb der Flüssigkeit von aufspritzenden Tropfen getroffen werden.

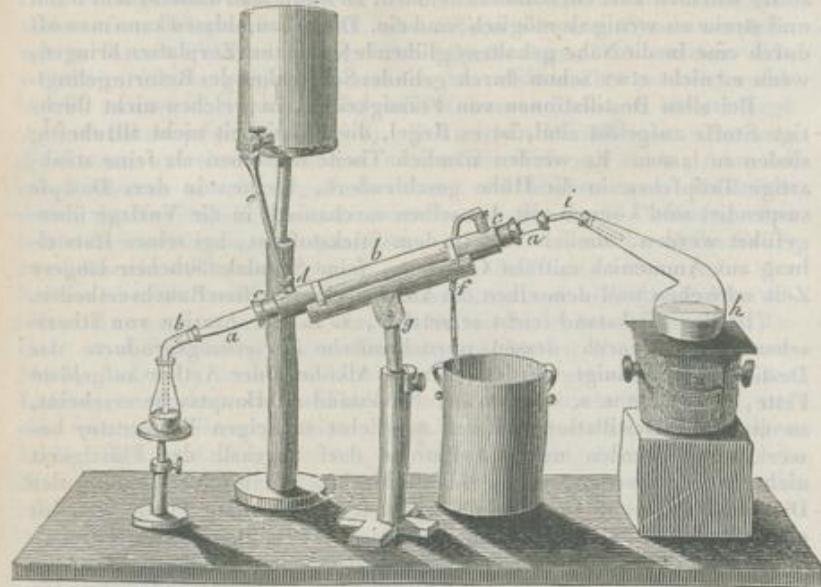
Wird über freiem Feuer destillirt, so setzt man die Retorte auf einem Dreifufs von dünnem Draht in ein rundes Loch, welches man in ein 4eckiges oder rundes Eisenblech hat schneiden lassen (Fig. 33, a).

Fig. 33.



Man hat diese Bleche von verschiedener Größe. Ist dasselbe dick, so darf die Retorte den Rand des Loches nicht berühren, aber auch nur wenig Zwischenraum lassen. Ist das Blech dünn und elastisch genug, so kann man die Retorte auch ohne Dreifuß aufsetzen und so den nicht zu erhaltenden Theil derselben schärfer abgrenzen (Fig. 34, *h*). Auf

Fig. 34.

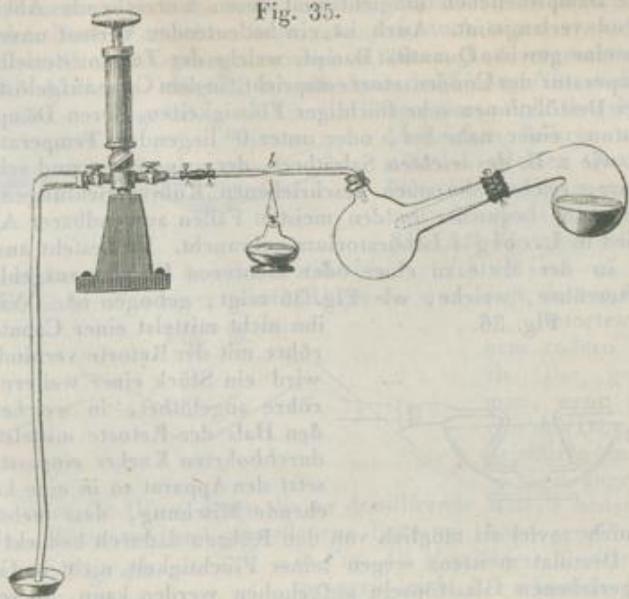


diese Weise kann die Retorte nur am Boden von dem Feuer getroffen und durch ein übergedecktes Papier doch warm genug gehalten werden, um eine Verdichtung der Dämpfe innerhalb des Bauchs zu verhindern. — Im Anfange der Destillation beschlagen sich die Retorten, besonders wenn man sie mittelst einer Weingeistflamme erhitzt, an den kälteren Theilen mit Wassertröpfchen, welche nach dem schon heiß gewordenen Boden herunterfließend die Retorte zersprengen könnten. Man wische daher den Thau von Zeit zu Zeit mit Fließpapier ab, bis die Retorte auch oben so heiß geworden ist, dass sich keine Wasserdämpfe darauf verdichten können. Eine Regel bei dem Erhitzen von allen Glasgefäßen über freiem Feuer ist die, dass das Glas nie von den Weingeistflammen oder den Kohlen berührt werden darf, weil dasselbe durch eine solche locale Erhitzung leicht springt. Setzt man die Retorte in ein Sandbad, so Sorge man dafür, dass der Sand nie höher liege, als die Oberfläche der Flüssigkeit, und nehme davon heraus in dem Maße, als die Oberfläche der Flüssigkeit sinkt. Am sichersten führt man jedoch Destillationen dieser Art in einem flüssigen Bade aus, dessen Temperatur nur um weniges den Siedpunkt der zu destillirenden Flüssigkeit übersteigt. S. Art. Bad.

Destillationen im luftleeren oder luftverdünnten Raume nimmt man in chemischen Laboratorien vor, wenn eine Flüssigkeit ihrer leichten Zersetzbarkeit halber durch Wärme nicht bis zu ihrem Siedpunkte erhitzt werden darf.

Man verbindet dann nach Berzelius¹⁾ eine starke Retorte mit einer tubulirten Vorlage mittelst eines genau gefeilten Korkes (Fig. 35);

Fig. 35.



über welchen man zum genaueren Verschluss eine Caoutschukröhre bindet. Auf dieselbe Weise setzt man in den Tubulus der Vorlage eine knieförmig gebogene, an einer Stelle dünn ausgezogene Glasröhre, welche man mittelst eines Caoutschukrohrs mit der Luftpumpe verbindet. Man kann sich dazu einer kleinen Gay-Lussac'schen Handluftpumpe bedienen, an deren eine Röhre man eine lange Barometeröhre, ähnlich Fig. 13 a, Taf. II. Bd. I., befestigt und in Quecksilber tauchen lässt, um sich zu überzeugen, dass der Apparat luftdicht schließt. Nachdem der Apparat leerpumpt worden ist, schmilzt man mittelst einer Weingeistlampe die feinausgezogene Röhre bei *b* ab und nimmt nun die Destillation bei sehr gelind steigender Erwärmung der Retorte und starker Abkühlung der Vorlage vor. Will man den Liebig'schen Kühlapparat anwenden, so befestigt man dessen Vorstofs in den einen Tubulus einer Woulf'schen Flasche und in den andern die knieförmig gebogene Röhre. In einem Luftstrome von Kohlensäure, Wasserstoff, gewöhnlicher Luft oder einer andern destillirt man, um die Destillation zu beschleunigen (vergl. Art. Abdampfen), besonders aber dann, wenn das Destillat durch Berührung mit dem Sauerstoff der Luft zersetzt würde. Man setzt dann in den Tubulus der Retorte nahe bis auf die Oberfläche der Flüssigkeit eine knieförmig gebogene Röhre, welche man mit dem Gasentwickelungsapparate oder mit dem Gas-Reservoir in Verbindung setzt. Zwischen beide muss man eine lange Chlorcalciumröhre einfügen, um die Gasart zu trocknen. Bei solchen Destillationen muss die Abkühlung des Condensators sehr stark seyn (am besten wendet man einen oder zwei Liebig'sche Apparate an), da

¹⁾ Lehrbuch, Bd. X. S. 483.

die mit einem beständigen oder schwer verdichtbaren Gase vermischten Dämpfe sonst kaum zu verdichten sind, da das schlecht wärmeleitende Gas die Dampftheilchen umgiebt und deren hinreichende Abkühlung bedeutend verlangsamt. Auch ist ein bedeutender Verlust unvermeidlich, da eine gewisse Quantität Dampf, welche der Tension desselben bei der Temperatur des Condensators entspricht, in dem Gase aufgelöst bleibt.

Bei Destillationen sehr flüchtiger Flüssigkeiten, deren Dämpfe zur Verdichtung einer nahe bei, oder unter 0° liegenden Temperatur bedürfen, wie z. B. des leichten Salzäthers, der salpetrigen und schwefligen Säure, reichen die oben beschriebenen Kühlvorrichtungen nicht hin. Ein sehr bequemer in den meisten Fällen anwendbarer Apparat dazu wird in Liebig's Laboratorium gebraucht. Er besteht aus einer dünnen in der Mitte zu einer oder mehreren Kugeln ausgeblasenen Barometerröhre, welche, wie Fig. 36 zeigt, gebogen ist. Will man

Fig. 36.

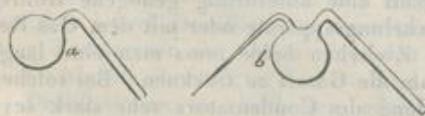


ihn nicht mittelst einer Caoutschukröhre mit der Retorte verbinden, so wird ein Stück einer weitem Glasröhre angelöthet, in welches man den Hals der Retorte mittelst eines durchbohrten Korkes einpasst. Man setzt den Apparat so in eine kaltmachende Mischung, dass nebst der

Kugel auch soviel als möglich von den Röhren dadurch bedeckt wird. Da das Destillat meistens wegen seiner Flüchtigkeit nicht in Gläsern mit eingeriebenen Glasstöpseln aufgehoben werden kann, so schmilzt man es gewöhnlich sogleich in Glasröhren ein. Man schmilzt starke Barometerröhren an dem einen Ende vor der Glasbläserlampe zu und zieht sie etwas unterhalb des andern Endes zu einer dünnern Röhre so aus, dass ein weiteres Stück daran bleibt, welches als Trichter zum Einfüllen dient (Fig. 36 b). Man gießt einige Tropfen Destillat in den Trichter und taucht die Röhren sogleich in die kaltmachende Mischung, wodurch die Tropfen in die Röhre gelangen. Ist dies geschehen, so nimmt man sie in die warme Hand oder taucht sie in warmes Wasser, um das Destillat in der Röhre zum Kochen zu bringen, dessen Dämpfe nun die Luft austreiben. Taucht man sie jetzt wieder in die Mischung und gießt sogleich Destillat in den Trichter, so können die Röhren leicht vollgefüllt werden, worauf man sie noch in der Mischung stehend mittelst des Löthrohrs zuschmilzt.

Zur Destillation sehr kleiner Quantitäten Flüssigkeit bedient man sich kleiner Retörtchen, die man sich leicht selbst vor der Glasbläserlampe anfertigen kann, indem man eine Kugel an dem Ende einer Barometerröhre anbläst und dieselbe wie Fig. 37 a hart an der Kugel umbiegt. Man kann sie leicht

Fig. 37.



in Tubulatretorten verwandeln, wenn man mittelst der Stichtlamme (s. Glasblasen) eine kleine Stelle des Gewölbes glühend macht, dieselbe mittelst eines am Ende gleichfalls glühend gemachten dün-

nen Glasstabes berührt und auferhalb der Flamme eine feine Röhre auszieht. Nachdem man dieselbe in der Flamme rückwärts gebogen,

wie Fig. 37 *b*, kann man die zu destillirende Flüssigkeit einsaugen, ohne den Retortenhals zu beschmutzen. Das von der Feuchtigkeit der Lippen benetzte Stück des Retortenhalses schneidet man zuletzt mit der Feile ab. Nach Faraday kann man sich auch einer etwa $\frac{1}{2}$ Zoll weiten, im Zickzack gebogenen und an einem Ende zugeschmolzenen Glasröhre bedienen. Fig. 38 *a* stellt dann das Siedegefäß, *b* die Vor-

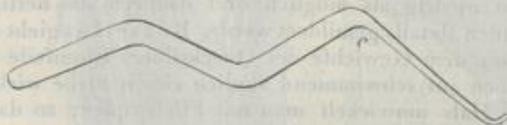
Fig. 38.



lage vor. Sehr bequem sind dergleichen Röhren zur Destillation kleiner Quantitäten Phosphor, wobei man den Zutritt der Luft durch in den Schenkel *b* gegossenes Wasser

absperren kann. Tritt bei der Destillation zugleich ein Gas auf, so zieht man das Ende *c* zu einer feinen Röhre aus und biegt sie wie Fig. 39.

Fig. 39.



würde, oder die Hitze, deren die zu destillirende Materie bedarf, nicht aushält. Thönerne und porzellanene Retorten haben gewöhnlich die

Fig. 40.



in Fig. 40 abgebildete Gestalt. Beide springen leicht bei schnellem Erhitzen und erstere sind selten luftdicht, weshalb man sie mit einem Beschlag überzieht. Man bedient sich ihrer gewöhnlich nur zum Erhitzen fester Körper bei der trocknen Destillation. Der

Retorten von Platina bedarf man, außer zum Glühen fester Körper unter Abschluss der Luft bei Analysen, zur Darstellung der Fluorwasserstoffsäure. Fig. 41 zeigt eine bequeme und leicht anzufertigende Form derselben. *a* ist ein

Fig. 41.



Tiegel, den man auch zu anderen Zwecken gebrauchen kann, mit einem etwas stärkern Ring am Rande. Der kleine mit einem angelötheten Halse versehene Eut *b* ist am untern sich etwas kegelförmig verengenden Rande ebenfalls von dickerem Platin getrieben und in den Tiegel luft-

dicht eingeschmirgelt. Man kann denselben, wenn er nicht mehr schließt, von neuem mittelst feinen Schmirgels und Wasser einschleifen.

Gegossene eiserne Retorten, wie man sie zur Darstellung des Salmiakgeistes und zu trocknen Destillationen gebraucht, haben die in Fig. 42 und 43

Fig. 42.

Fig. 43.



abgebildeten Formen. Oben sind sie mit einer weiten Oeffnung versehen, in welche ein eusseiserner Pfropf

passt, den man zum bessern Verschluss mit einem Lutum aus Lehm, Sand und Kuhhaaren umgiebt. Zur Destillation von Quecksilber in größeren Quantitäten dienen sehr gut die schmiedeeisernen Flaschen, in welchen das Quecksilber aus Spanien verschickt wird, deren man sich auch zur Darstellung des Kaliums und Natriums bedient. Man lässt den in deren Oeffnung eingeschnittenen Schraubengang ausfeilen und einen knieförmig gebogenen Flintenlauf, der als Retortenhals dient,

Fig. 44.



einfeilen (Fig. 44). Zur Destillation kleiner Quantitäten Quecksilber kann man auch einen weiten gebogenen Flintenlauf gebrauchen, dessen Zündloch man vernagelt. Man setzt denselben, so wie die Quecksilberflasche, geneigt in's freie Feuer, damit

die Quecksilbersäule so niedrig als möglich und dadurch das heftige Aufspritzen des kochenden Metalls gemildert werde. *Bezelius* giebt zu dem Ende $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$ von dem Gewichte des Quecksilbers Eisenfeile in die Retorte, welche oben auf schwimmend ähnlich einem Siebe wirkt. Den abwärts geneigten Hals umwickelt man mit Fliespapier, so dass dasselbe ein Rohr bildet. Man lässt es mit dem freien Ende in vorgeschlagenes Wasser tauchen. Dasselbe netzt das Papier und macht, dass sich das Rohr fest an den Retortenhals anlegt und keine Quecksilberdämpfe unverdichtet bleiben, da der Retortenhals selbst nicht in das Wasser tauchen darf. — Zur Reinigung des Kaliums und Natriums durch nochmalige Destillation bedient man sich kleiner schmiedeeiserner Retorten von der Form der Fig. 45. Sie sind dasselbe im Kleinen,

Fig. 45.



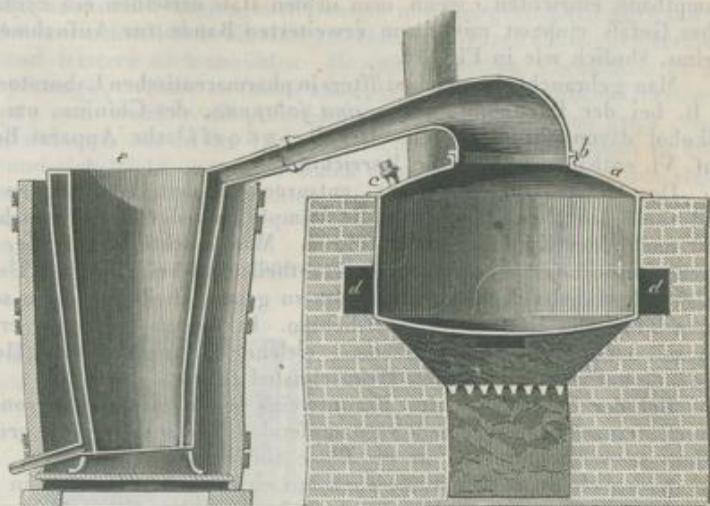
wie die Quecksilberflaschen mit eingefeiltem Flintenlauf im Großen, und werden in einem kleinen Gebläseofen erhitzt. Als Vorlage stellt man einen eisernen Mörser mit etwas Steinöl unter, in welches die Kaliumkugeln aus dem Flintenlauf fallen, welcher etwas stark gereinigt seyn und etwa 4 — 6 Zoll von der Oberfläche des Steinöls entfernt bleiben muss. Damit

sich letzteres nicht so leicht entzündet, kann man es mit einem eisernen Blech bedecken, in welches ein rundes Loch geschnitten ist. Man richtet dann die Mündung des Laufs nahe über dasselbe.

Zu Destillationen in größerm Mafsstabe bedient man sich der Destillirblase (Fig. 46) mit Helm und Kühlapparat; der Apparat wird entweder ganz aus Kupferblech gearbeitet, oder die Blase ist verzinnt, während Helm und Kühlapparat ganz aus reinem Zinn gemacht werden. Für pharmaceutische Laboratorien ist letzteres in den meisten Ländern gesetzlich. Die Blase, Destillirkessel, Vesik, *vesica a* ist ein cylindrisches Gefäß mit gewölbtem Deckel, in welchem sich eine weitere Oeffnung mit angelöthetem Ringe *b* zur Aufnahme des Helms und neben derselben zweckmäßig eine kleinere Tubulatur *c* zum Nachfüllen während der Destillation befindet. Der Boden der Blase ist flach, oder besser etwas nach aufsen gewölbt, damit feste Theile sich nicht so leicht in der Kante festsetzen können, welche der Boden mit

der Seitenwand bildet, sondern von da nach der tiefer gelegenen Mitte gleiten, wo sie durch die aufsteigenden Dampfblasen stets aufgerührt werden.

Fig. 46.



Die Blase muss mehr weit als hoch seyn, damit die Flüssigkeit keine zu hohe Säule bilde und das Sieden dadurch erschwert werde. Nach Precht¹ ist bei Branntweinblasen das beste Verhältniss des Durchmessers zur Höhe wie $2\frac{1}{2}$ zu 1. Zum pharmaceutischen Gebrauch nimmt man die Blase gewöhnlich etwas höher. Große Blasen, wie die zur Branntweinbrennerei, werden fest eingemauert und haben dann am Boden ein durch die Wand des Ofens gehendes Rohr mit einem Hahn zum Ablassen des flüssigen Rückstandes. Kleinere Blasen werden nur eingepasst, damit man sie herausheben und bequemer reinigen kann. Zu dem Ende versieht man sie oben mit einem übergreifenden Rande, womit sie auf dem Ofen aufsitzen und bedeckt letztere zur Schonung und zum bessern Schluss mit einer Eisenplatte, in deren runde Oeffnung die Blase passt. Ist der Ofen so gebaut, dass nur der Boden der Blase vom Feuer getroffen wird, so kann man den Inhalt derselben fast bis zur Trockniss abdestilliren. Da dies jedoch seltener verlangt wird und bei dieser Feuerungsmethode viel Wärme verloren geht, so leitet man gewöhnlich den Abzugskanal für den Rauch *d* (Fig. 47) einmal unten an der Seitenwand der Blase herum, ehe man ihn in das Rauchrohr einmünden lässt. Letzteres versieht man zur Regulirung des Feuers mit einer Klappe oder einem Schieber, welchen man auch unten am Zugkanal so anbringen kann, dass er letztern versperret und den Rauch nöthigt, sogleich ins Rohr zu treten, wenn die Blase blofs am Boden erhitzt werden soll. Wenn feste Theile, namentlich pflanzliche in der zu destillirenden Flüssigkeit sind, so giebt man sogleich starkes Feuer, damit dieselben keine Zeit haben, sich zu Boden zu setzen und etwa anzubrennen. Bei dem Beginn des Siedens, welches man an dem Warmwerden des Blasendeckels und Helms erkennt, mäfsigt man dasselbe so-

gleich wieder durch Schließen der Klappe, um ein Uebersteigen der Flüssigkeit zu verhüten. Oeftern ist eine Rührvorrichtung in der Blase angebracht zum Aufrühren des Bodensatzes.

Man kann die Destillirblase leicht zu Destillationen im Wasser und Dampfbade einrichten, wenn man in den Hals derselben ein cylindrisches Gefäß einpasst mit einem erweiterten Rande zur Aufnahme des Helms, ähnlich wie in Fig. 54.

Man gebraucht dergleichen öfters in pharmaceutischen Laboratorien, z. B. bei der Darstellung der *resina jalappae*, des Chinins, um den Alkohol davon abzudestilliren. Der Beindorff'sche Apparat Bd. I. Taf. VI. enthält eine ähnliche Vorrichtung.

Der Helm, Hut, *alembicus*, entsprechend dem Retortengewölbe und theilweise dem Halse, soll die Dämpfe aus der Blase aufnehmen und nach dem Kühlapparate abführen. Man machte ihn früher und macht ihn oft jetzt noch sehr groß, theils um bei etwaigem Uebersteigen des Inhalts der Blase Steigraum zu geben, theils um darin schon einen Theil des Destillats zu verdichten. In diesem Falle war er unten mit einer Tropfrinne versehen, welche das an der Wand Herablaufende aufnahm und in den Helmschnabel führte.

Bei der Destillation des Branntweins hatte man den besondern Zweck, einen Theil des mit verdampfenden Wassers in dem großen Helme zu verdichten und in die Blase zurückfließen zu lassen. Man umgab den Helm zu dem Ende auch mit einem hohen Rande, in welchen kaltes Wasser oder Eis gegeben wurde. Ein solcher Helm, den man *Mohrenkopf* nannte, durfte dann keine Tropfrinne haben, war aber mit einem Hahn versehen, um das Kühlwasser abzulassen (Fig. 47). Jetzt zieht man es vor, den Helm nicht zugleich als Kühlapparat zu gebrauchen und nimmt ihn nur eben so groß, als zum freien Abzug der Dämpfe nöthig ist, weshalb auch seine Ableitungsröhre, Schnabel, bei ihrem Ursprung weit seyn muss. Die gebräuchlichsten Formen sieht man in Fig. 46, 48, 49 und 50. Um den Helm dicht auf die Blase

Fig. 47.



Fig. 48.



Fig. 49.

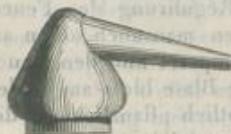
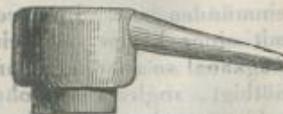


Fig. 50.



zu befestigen, klebt man gewöhnlich Papier mittelst Kleister über die Fuge oder lutirt ihn. Bei den Beindorff'schen zinnernen Helmen

(Fig. 46), deren unterer Rand abgedreht ist und genau in den angelötheten zinnernen Rand der Blase passt, ist dies nicht nöthig.

Der Kühlapparat, Condensator oder Refrigerator soll die von dem Helmschnabel empfangenen Dämpfe mit dem geringsten Aufwand an Kühlwasser schnell und vollständig zu einer tropfbaren Flüssigkeit verdichten und letztere auch abkühlen. Er muss daher im Verhältniss zu der Dampfmenge, welche er fassen kann, eine möglichst grofse Oberfläche bieten, von welcher die Abkühlung ausgeht, im Ganzen grofs genug seyn, um auch alle in der Blase gebildeten Dämpfe verdichten zu können und sich leicht und vollkommen reinigen lassen. Unter den vielen angewendeten Formen möchten die folgenden am zweckmäfsigsten seyn:

Eine der am meisten angewendeten Formen ist das Schlangenrohr Fig. 51.

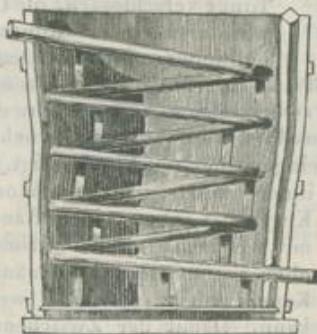


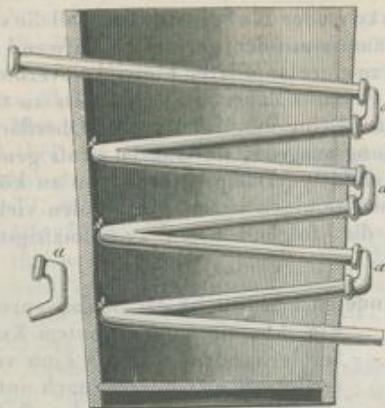
Fig. 51, ein aus verzinnem Kupferblech oder ganz aus Zinn gefertigtes oben weiteres, nach unten allmählig enger werdendes Rohr. Es wird, um es in ein kleines Kühlfass stellen zu können, in eine Spirale gewunden, dessen einzelne Biegungen der gröfsern Festigkeit wegen mit Stäben *aaa* untereinander verbunden sind, deren Verlängerung nach unten zugleich als Fuß dient. Es wird so in ein hölzernes Kühlfass eingesetzt, dass seine beiden Enden einige Zoll weit aus den Fassdauben hervorstehen, in welche es wasserdicht

befestigt wird. Neben guter Abkühlung bietet das Schlangenrohr den Vortheil, dass das Destillat wegen des schwachen Falls nur langsam herunter läuft und vollkommen abgekühlt an der Mündung anlangt.

Dagegen ist Anschaffung und Reparatur wegen der Schwierigkeit des Löthens verhältnissmäfsig theuer und auch die Reinigung nicht ganz leicht. Am besten geschieht letztere durch eine Flaschenbürste, welche man mittelst einer Schnur darin auf und abzieht. Um die Schnur hindurch zu bringen, befestigt man sie an eine Bleikugel, die man von oben herunter laufen lässt. Mitten in das Kühlfass stellt man zweckmäfsig eine hölzerne Röhre mit trichterförmiger Oeffnung zum Eingiefsen frischen Kühlwassers, wenn das gebrauchte durch die empfangene latente Wärme der Dämpfe so heifs geworden ist, dass es nicht mehr abkühlt. Das kalte Wasser fällt darin auf den Boden des Fasses, ohne sich mit dem oben schwimmenden heifsien Wasser zu vermischen. Für letzteres ist dann oben am Rande des Fasses eine Abzugsröhre eingesetzt.

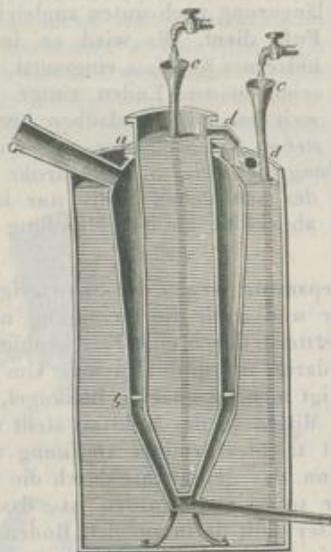
Der leichteren Aufertigung und Reinigung wegen nimmt K ö l l e gerade Röhren, welche je 2 in einem spitzen Winkel zusammengelöthet sind. Sie werden mittelst eines Häkchens an dem zugelötheten Theile

im Kühlfass aufgehängt (Fig. 52), während die beiden offenen Enden durch die Fassdauben herausragen, wo sie mit dem nächstfolgenden Paar durch ein bewegliches Zwischenstück *a* verbunden sind, welches in die untere Röhre hineinreicht, bei der obern aber deckelartig übergreift.



Er ruht im Kühlfass auf 3 eisernen Füßen. Da dieser sonst sehr zweckmäßige Apparat schwer zu reinigen ist, hat Mitscherlich denselben zum Auseinandernehmen eingerichtet, wie Fig. 53 zeigt. Der innere unten ganz geschlossene Kegel hat oben einen Rand *a*, mit welchem er auf dem Rande des oben zusammengezogenen äußern Kegels aufsitzt und lutirt werden kann. Damit der Zwischenraum unten überall gleich weit bleibe, hat der innere Kegel unten an seiner Zuspitzung hervorragende Knöpfe *b*. Der innere Kegel wird wie das Kühlfass durch die Röhren *c* mit Wasser gefüllt, welches warm durch die Abflussröhren *dd* abläuft. Da das Kühlfass nicht groß zu seyn braucht, kann man es von Kupfer machen lassen.

Fig. 53.



Der Schrader'sche Apparat besteht aus einer zinnernen Kugel zum Auseinandernehmen. An dem obern Theil derselben befindet sich die Zuleitungsröhre und von dem untern Theil der Kugel laufen dünne Röhren abwärts nach einem Gefäß, in welchem sich das Destillat sammelt und durch eine geneigte Röhre abfließt. Statt des untern Gefäßes lässt Beindorff die Röhren in eine andere quer und etwas geneigt liegende, auf beiden Seiten aus dem Kühlfass hervorstehende Röhre einmünden, deren höher liegendes Ende durch eine Schraube verschlossen wird. Dieser Apparat kühlt sehr gut und

kann leicht gereinigt werden. Siehe Bd. I. Taf. VI. Fig. 11. E. — Die Kühlapparate von Gädda und Schrader verdichten zwar sehr gut die Dämpfe, bei etwas raschen Destillationen kühlen sie aber das Destillat nicht vollkommen ab, da dasselbe zu schnell an den steilen Wänden herabfließt und nicht lange genug mit deren kalter Oberfläche in Berührung bleibt.

Scheidungen zweier oder mehrerer Flüssigkeiten von verschiedener Flüchtigkeit kommen sehr oft in ihrer reinen Gestalt vor; oft aber auch ist zugleich eine Scheidung von nicht flüchtigen Materien damit verbunden.

Destillirt man ein Gemisch zweier Flüssigkeiten von gleichem Siedpunkte, so wird von beiden in jedem Zeittheilchen eine ganz gleiche Menge Dampf gebildet werden und das Destillat vom Anfang bis zu Ende der Destillation von gleicher Beschaffenheit wie die Mischung vor der Destillation seyn. Es kann daher durch die Destillation allein keine Scheidung solcher Flüssigkeiten bewirkt werden, ohne Zuziehung chemischer Hilfsmittel, wodurch die Flüchtigkeit der einen Flüssigkeit vermindert oder aufgehoben würde. Es ist dies z. B. annähernd der Fall bei dem Essig und der Ameisensäure, deren Siedpunkte sehr nahe bei dem des Wassers liegen und die man nur deshalb destillirt, um darin aufgelöste nicht flüchtige Materien zu entfernen.

Bei Flüssigkeiten, welche verschiedene Siedpunkte haben, ist es dagegen anders. Es können zwei Fälle stattfinden:

1) Die Flüssigkeiten besitzen keine oder nur sehr wenig Anziehung zu einander und mischen sich gar nicht, oder nur wenig. Hierher gehört z. B. die Rectification der ätherischen Oele, die man von den darin aufgelösten Harzen und Stearoptenen nicht gerne durch Destillation für sich allein reinigt, da sie zum Theil durch eine ihren Siedpunkt um wenig übersteigende Hitze leicht selbst zersetzt, zum Theil durch die Zersetzungsproducte der darin befindlichen fremden Materien verunreinigt werden könnten und die man deshalb gewöhnlich mit Wasser destillirt. Wenn, wie es gewöhnlich der Fall ist, das Oel einen höhern Siedpunkt hat als das Wasser, so kann es nicht zu gleicher Zeit mit letzterem sieden. Demungeachtet geht mit dem Wasserdampf eine beträchtliche Menge Oeldampf über, denn indem der gebildete Wasserdampf durch das Oel streicht, verhält er sich gegen dasselbe gerade so, als wenn ein Luftstrom von der Temperatur des Wasserdampfs durch das die gleiche Temperatur besitzende Oel geleitet würde. Es verdunstet nämlich von letzterem eine Quantität in dem Wasserdampfe, welche von dessen Volum, der Temperatur des Oels, dessen mit dem Wasserdampf in Berührung kommenden Oberfläche und der Berührungszeit abhängt. Die Verdunstung des Oels kann daher dadurch befördert werden, dass man den Siedpunkt des Wassers und damit auch die Temperatur des Oels durch hineingeworfenes Salz erhöht und die Flüssigkeit stürmisch sieden lässt, wodurch das Oel in kleine Tröpfchen vertheilt und somit seine Oberfläche bedeutend vergrößert wird. Da während des Siedens in jedem Zeittheilchen neuer Wasserdampf entsteht, welcher sich wie der frühere mit einer gewissen Menge Oeldampf beladet, so wird auf diese Weise nach

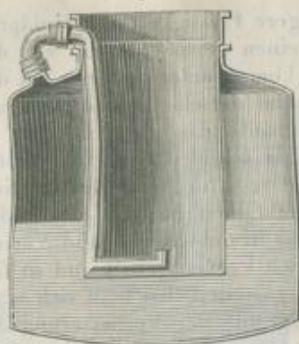
und nach alles Oel in den Kühlapparat übergeführt, wo es sich mit dem Wasser zu einer milchigten Flüssigkeit verdichtet. Der Siedpunkt des Wassers wird während der Destillation kaum verändert. Ist die mit Wasser destillirte Flüssigkeit flüchtiger, als ersteres, so ist der Vorgang ähnlich. Es versteht sich von selbst, dass dann der Wasserdampf mit dem des siedenden Oels auf dieselbe Weise übergeht, wie oben das Oel mit dem Wasserdampf.

In der Vorlage scheiden sich nach einiger Ruhe die Oeltheilchen von dem Wasser in zwei Schichten und können mittelst eines Stechhebers, oder Scheidetrichters von einander getrennt werden. Die Scheidung würde vollkommen seyn, wenn Wasser und Oel sich gar nicht in einander auflösen. Dies ist jedoch nicht der Fall, sondern das Oel ist mit Wasser gesättigt und muss, wenn man es trocken haben will, einer neuen Destillation für sich allein, oder nach vorgängiger Behandlung mit Chlorcalcium, unterworfen werden. Das Wasser enthält dagegen eine gewisse Quantität Oel aufgelöst, so dass es in einzelnen Fällen der Mühe lohnt, einen Theil davon durch nochmalige Destillation zu gewinnen. Nelkenöl, Baldrianöl, salicylige Säure gehören z. B. hierher. Da sich diese Materien wegen ihrer Auflösung in dem mitübergegangenen Wasser in dem Zustande höchster Zertheilung befinden, so ist der zuerst übergehende Wasserdampf auch fast gesättigt damit, und es tritt deshalb auch bald der Zeitpunkt ein, bei welchem alles Oel übergegangen ist.

Auf denselben Verdunstungsprocess einer schwerflüchtigen Flüssigkeit in dem Dampfe einer minder flüchtigen gründet sich auch die Darstellung der meisten ätherischen Oele aus Kräutern, Blumen, Samen, Rinden, in welchen sie zum Theil fertig gebildet im Zustande sehr feiner Zertheilung enthalten sind, ebenso die Darstellung der destillirten Wasser in Apotheken, welche man als Auflösungen ätherischer Oele in Wasser betrachten muss, so wie die Darstellung der salicyligen Säure und vieler Aetherarten, insofern dieselben aus der Flüssigkeit, in welcher sie gebildet wurden, durch Wasser oder Alkoholdämpfe in die Vorlage übergeführt werden.

Zur Darstellung der ätherischen Oele und destillirten Wasser weicht man die Pflanzentheile, wenn man sie nicht etwa frisch nimmt, einige Tage vor der Destillation in Wasser ein, um das Zellgewebe aufzulockern und die Oeltheile mehr der Einwirkung des Wassers bloß zu legen. Nach der ältern Art giebt man die Pflanzentheile mit dem Wasser zusammen in die Blase. Dies führt den Uebelstand herbei, dass sich von den aufgeweichten Pflanzentheilen leicht einiges an den Blasenboden anhängt und anbrennt, wodurch die Oele oder Wasser einen brenzlichen Geruch bekommen, oder dass in dem Wasser aufgelöster Extractivstoff an der trocken gewordenen Seitenwand der Blase anbrennt, namentlich wenn dieselbe auch von der Seite geheizt wird. Deshalb giebt man die Pflanzentheile jetzt meistens in ein Zwischengefäß, unter dessen doppelten Boden man den Wasserdampf aus der Blase leitet. Eine solche Einrichtung ist mit dem Beindorff'schen Apparat verbunden, kann jedoch auch an jeder gewöhnlichen Destillirblase angebracht werden. Es lässt sich dazu nach Henry der Einsatz

Fig. 54 benutzen, welchen man mit einer Dampfrohre versieht, und einen siebartigen doppelten Boden, mittelst Handhaben zum Herausheben sammt den Pflanzentheilen, hineinlegt (Fig. 55).



2) Die Flüssigkeiten besitzen Anziehung zu einander und mischen sich in allen Verhältnissen, — Bei der Destillation solcher Flüssigkeiten bemerkt man mehrere Erscheinungen, welche bei denen der vorigen Kategorie nicht oder nur unbedeutend stattfinden.

Die Mischung besitzt nämlich nicht den Siedpunkt der in ihr enthaltenen flüchtigsten Flüssigkeit, sondern derselbe liegt zwischen den Siedpunkten

Fig. 55.

beider, im Allgemeinen dem Siedpunkte derjenigen Flüssigkeit um so näher, deren Quantität die größte ist.

Der Siedpunkt steigt vom Anfang der Destillation an bis zu dem Punkte, wobei alle flüchtigere Flüssigkeit übergegangen ist und bleibt dann unveränderlich.

Das Destillat ist im Anfange reicher an flüchtiger Flüssigkeit, als die destillierte Mischung; sein Gehalt daran nimmt aber im Verlauf der Destillation fortwährend ab, bis zuletzt nur minder flüchtige Flüssigkeit übergeht.

Diese nur im Allgemeinen angeführten Erscheinungen sind jedoch je nach der Natur der Flüssigkeiten vielen Modificationen unterworfen, welche deren Siedpunkt und relative Quantitäten im Destillate treffen (vgl. Art.: Siedpunkt, Absorption).

Es ergibt sich daraus, dass Separationen von Flüssigkeiten der Kategorie zwei durch Destillation noch weniger vollkommen stattfinden können, als der früheren Kategorien, dass man zwar die minder flüchtige, wenn sie vorherrschend ist, rein darstellen kann; die flüchtigere aber nur bis auf einen gewissen Punkt. Der erstere Fall kommt häufig in chemischen Laboratorien vor bei der Reinigung schwer flüchtiger Flüssigkeiten von darin aufgelösten kleinen Quantitäten leichter flüchtiger, z. B. des Oxaläthers von Wasser, womit derselbe gewaschen wurde. Die Reinigung kann um so leichter und mit um so geringerem Verlust geschehen, je größer die Differenz der Siedpunkte ist. Da ein constanter Siedpunkt ein Kennzeichen von der Reinheit eines tropfbar flüssigen Stoffes ist, lässt man die Kugel eines Thermometers durch den Tubulus der Retorte in die Flüssigkeit hineinreichen und kann mittelst desselben leicht den Zeitpunkt wahrnehmen, bei welchem alle flüchtigere Flüssigkeit übergegangen ist und die Vorlage gewechselt werden muss, um die minder flüchtige allein aufzufangen. So lange noch gemischte Dämpfe übergehen, bemerkt man gewöhnlich im Retortenhalse Streifen, ähnlich denen, die man auf einem mit Wasser benetzten Teller sieht, wenn man einige Tropfen Alkohol darauf gießt. Dem Gerüchten kann das Verschwinden dieser Streifen als Fingerzeig



dienen, der ihm die Anwendung des Thermometers oft entbehrlich macht.

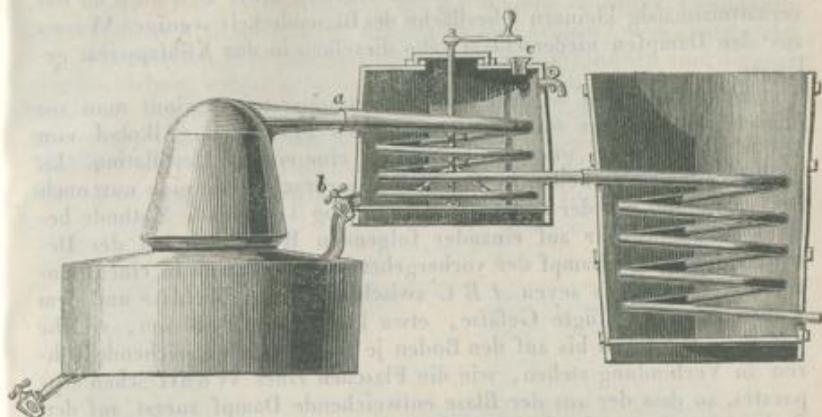
Der zweite Fall, wobei die flüchtigere Flüssigkeit als Hauptproduct erscheint und wenigstens bis auf einen gewissen Grad von der minder flüchtigen gereinigt werden soll, kommt unter andern bei der Rectification des Schwefeläthers vor, wenn derselbe soweit von mit übergegangenem Alkohol befreit werden soll, dass er sich ohne zu großen Verlust durch Schütteln mit Wasser scheiden lässt; in größter Ausdehnung aber kommt er vor bei der Darstellung und Rectification des Alkohols. Da es hier von großer Wichtigkeit ist, mit dem möglichst geringen Aufwand an Zeit, Arbeit, Brennmaterial und Verlust an Stoff einen Alkohol von einem gewissen Procentgehalt und so frei als möglich von Essigsäure und Fuselöl darzustellen, hat man sich während einer Reihe von Jahren so vielfältig mit der Verbesserung der dazu dienenden Destillationsapparate beschäftigt, dass dieselben jetzt kaum noch etwas zu vervollkommen übrig lassen.

Es ist weiter oben schon bemerkt worden, dass im Allgemeinen das Destillat einer Mischung zweier Flüssigkeiten von ungleichem Siedpunkte, reicher an flüchtigerer Flüssigkeit sey, als die Mischung vor der Destillation. Wird nun ein solches Destillat nochmals destillirt (rectificirt), so erhält man wieder ein reicheres Destillat und so fort, bis eine weitere Verstärkung desselben durch die Destillation allein unmöglich wird (vgl. Alkohol Bd. I. S. 204).

Es ist dies die früher allgemein, jetzt aber meistens nur noch bei dem kleinen Betrieb übliche Methode, den Branntwein zu rectificiren. Sie ist unvortheilhaft, denn um aus Maische einen Alkohol von 80—85 Proc. Tralles darzustellen, bedarf man 3 — 4 wiederholter Destillationen, wobei ein Verlust von 10 — 15 Proc. an Alkohol unvermeidlich ist. Das bis zur Temperatur des Kühlwassers abgekühlte Destillat muss bei jeder neuen Rectification wieder bis zum Siedpunkte desselben erhitzt und dann wieder theilweise verdampft werden, wodurch natürlich, abgesehen von dem Aufwande an Zeit und Arbeit, ein bedeutender Verlust an Brennmaterial entsteht. Letztern Verlust hat man dadurch zu vermindern gesucht, dass man die Maische, bevor sie zum Abtreiben auf die Blase kommt, in besonderen Gefäßen, den sogenannten Maisch-Vorwärmern, bis auf die Temperatur von 75 — 80° Cels. erhitzt, wobei wegen der Dickflüssigkeit der Maische noch keine Alkoholdämpfe aus derselben entweichen. Man setzt die Maischvorwärmer in den Abzugskanal für den Rauch von der Feuerung der Blase, oder benutzt zur Erwärmung der Maische die gebundene Wärme der Lutterdämpfe, welche dieselben bei ihrer Verdichtung an das Kühlwasser abgeben. In Fig. 56 ist ein Vorwärmer der letztern Art dargestellt. Er ist von Holz, oder besser von Kupfer gemacht. Die aus der Blase entweichenden Dämpfe treten bei *a* in das Kühlrohr des Vorwärmers ein und erwärmen die darin befindliche Maische, ehe sie nach dem größern Kühlrohr zur vollständigen Abkühlung gelangen. Ist die Maische in der Blase abgetrieben und durch den Hahn *d* abgelassen, so wird der Hahn *b* geöffnet, um die vorgewärmte Maische aus dem Vorwärmer in die Blase treten zu lassen, worauf die Destillation bald wieder von neuem beginnt. Durch den Deckel des Vorwärmers geht eine Vorrichtung zum Umrühren der Maische, um die zu-

nächst des Kühlrohrs warm gewordene Maische mit der übrigen zu vermischen.

Fig. 56.



Auf ähnliche Weise benutzt man die gebundene Wärme des Lutterdampfes auch, um von früheren Destillationen erhaltenen Lutter zu rectificiren, indem man die Dämpfe zwischen dem doppelten Boden einer kleineren sehr flachen Destillirblase mit dazu gehörigem besondern Kühlfass leitet.

Ein Nachtheil der älteren einfacheren Apparate, welche immer über freiem Feuer erhitzt werden, besteht darin, dass die Maische wegen ihrer Dickflüssigkeit leicht anbrennt und der Branntwein einen brenzlichen Geschmack und Geruch davon bekommt. Da man diesem Uebelstande nicht vollkommen durch Rührvorrichtungen begegnen kann, hat man die Erhitzung durch Wasserdampf in Anwendung gebracht. Man leitet denselben fast immer in die Maische selbst, um die Anwendung gespannter Dämpfe zu vermeiden, welche bei der Erhitzung von aussen nöthig wäre, um die zur Destillation der Maische nöthige Temperatur hervorzubringen. Den Dampf erzeugt man entweder in einem isolirt stehenden Dampfkessel, wobei man jedoch nur dann zugleich Ersparniss an Brennmaterial erzielt, wenn man gleichzeitig mehrere Blasen abzutreiben hat, oder man giebt der Blase einen doppelten Boden und verwendet die dadurch entstehende untere Abtheilung als Dampfkessel, aus welchem man den Wasserdampf in die obere als Blase dienende Abtheilung leitet. Durch diese Einrichtung wird die sonst bei einem frei stehenden Dampfkessel nach aussen entweichende Wärme zur Heizung des unmittelbar darüber befindlichen Blasenbodens verwendet. Die Blase macht man etwa doppelt so hoch, als breit, damit die Wasserdämpfe auf ihrem weitem Wege vom Boden bis zur Oberfläche länger mit der Maische in Berührung bleiben und leitet das Dampfrohr ein kleines Stück längs der Bodenkante hin, um die Maische durch die ausströmenden Dämpfe in eine wirbelnde Bewegung zu versetzen.

Bei der Destillation durch Dampf ist das Anbrennen der Maische gänzlich vermieden und das Destillat daher von reinerem Geschmack,

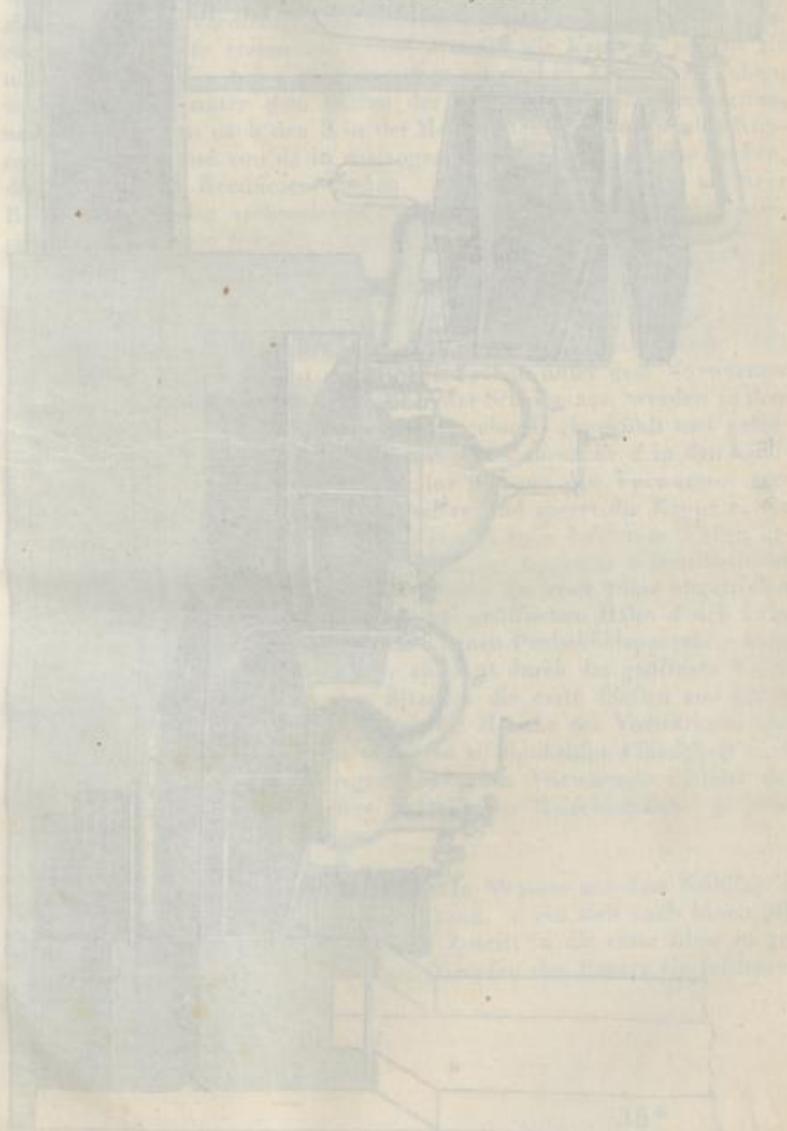
wie auch freier von Fuselöl; dagegen ist es wasserhaltiger und bedarf einer stärkern Rectification, weil der Wassergehalt der Maische, wenn sie kalt eingefüllt wird, durch den darin verdichteten Dampf um etwa $\frac{1}{5}$ vermehrt wird, ehe die Destillation beginnt, sowie sich auch an der verhältnissmäßig kleinern Oberfläche des Blasendeckels weniger Wasser aus den Dämpfen niederschlägt, ehe dieselben in den Kühlapparat gelangen.

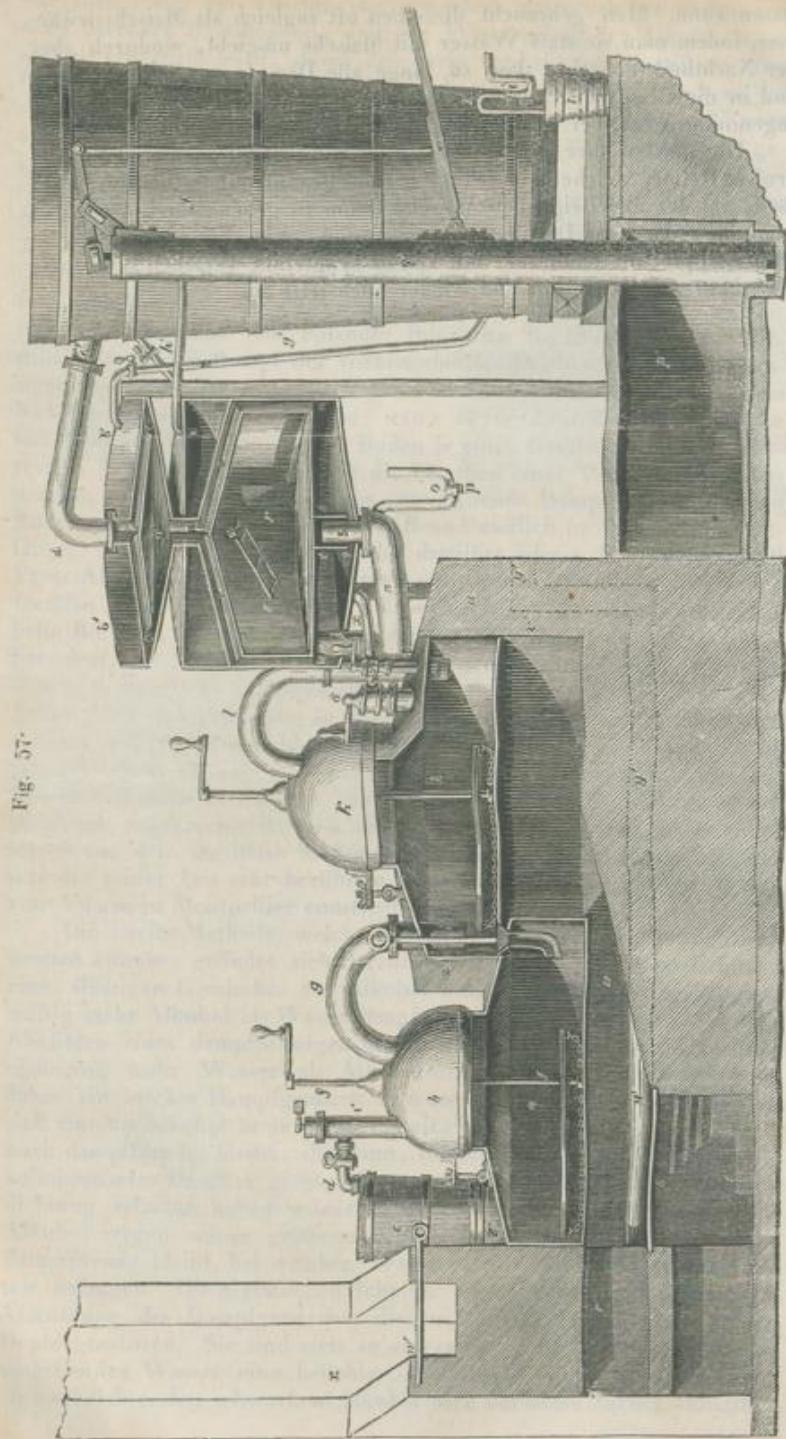
In den neueren sogenannten Spiritusapparaten gewinnt man aus Maische, oder einer sonstigen gegohrenen Flüssigkeit, Alkohol von 75 — 85 Proc. Tr. und darüber durch eine einzige Destillation. Es sind dabei zwei Methoden in Anwendung gebracht. Die eine nur noch in Verbindung mit der andern in Anwendung kommende Methode besteht in unmittelbar auf einander folgenden Rectificationen des Destillats durch den Dampf der vorhergehenden Destillation in einem einzigen Apparate. Es seyen *A B C* zwischen der Destillirblase und dem Kühlapparat eingefügte Gefäße, etwa kleine Destillirblasen, welche mit einander durch bis auf den Boden je eines Gefäßes reichende Röhren in Verbindung stehen, wie die Flaschen eines *W o u l f*'schen Apparates, so dass der aus der Blase entweichende Dampf zuerst auf den Boden von *A*, von da ebenso nach *B* und endlich in das Kühlrohr gelangt. Wird in der Blase Maische destillirt oder z. B. Lutter von 10 Proc. Alkoholgehalt, so verdichten sich dessen Dämpfe in dem kalten Gefäße *A* zu einem Destillat, welches nach der *Gröning*'schen Tabelle Bd. I. S. 213 wenigstens im Anfange der Destillation einen Alkoholgehalt von 55 Proc. hat. Bald kommt jedoch diese Flüssigkeit auch ihrerseits durch die nachströmenden Dämpfe zum Sieden, nehmen wir an bei 85°, und giebt dann in *B* ein neues Destillat von 78 Proc. und so geht es fort, bis endlich in das Kühlrohr nur ganz starker Alkohol gelangt. Ganz ähnlich würde der Vorgang seyn, wenn man die Gefäße mit Maische etc. füllte, die man am Ende der Destillation durch schieklich angebrachte Röhren aus einem Gefäße in das andere und zuletzt aus *A* in die Blase fließen lassen könnte. Nach dieser Methode war der seiner Zeit sehr berühmte Apparat zur Destillation des Weins von *A d a m* in Montpellier construiert.

Die zweite Methode, welche man die der theilweisen Verdichtung nennen könnte, gründet sich darauf, dass, wie sich bei dem Erhitzen eines flüssigen Gemisches aus Alkohol und Wasser zuerst verhältnissmäßig mehr Alkohol als Wasserdämpfe entbinden, ebenso sich bei dem Abkühlen eines dampfförmigen Gemisches beider sich zuerst verhältnissmäßig mehr Wasser als Alkoholdämpfe verdichten. Kühlt man daher ein solches Dampfgemisch nur unvollkommen ab, so verdichtet sich eine an Alkohol ärmere Flüssigkeit, während eine alkoholreichere noch dampfförmig bleibt, die dann, für sich allein verdichtet, ein alkoholreicheres Destillat giebt, als man durch nicht fractionirte Verdichtung erhalten haben würde. Der Grund davon liegt darin, dass Alkohol wegen seiner größern Flüchtigkeit noch bei Temperaturen dampfförmig bleibt, bei welchen Wasserdämpfe sich schon zu verdichten anfangen. Die Gefäße, welche zu einer solchen unvollkommenen Abkühlung des Dampfgemisches dienen, heißen Rectificatoren oder Dephlegmatoren. Sie sind stets so eingerichtet, dass man ihnen durch umgebendes Wasser eine beliebige Temperatur geben und den darin sich verdichtenden schwachen Alkohol nach der Blase zurück abfließen

lassen kann. Man gebraucht dieselben oft zugleich als Maischvorwärmer, indem man sie statt Wasser mit Maische umgiebt, wodurch aber der Nachtheil entsteht, dass so lange alle Dämpfe verdichtet werden und in die Blase zurückfließen, bis die Maische diejenige Temperatur angenommen hat, bei welcher der Rectificator seinem Zwecke entspricht.

Die ältesten aber sehr unvollkommenen Rectificationen sind die sehr großen Helme, welche man früher bei der Branntweindestillation hatte, theils um der übersteigenden Maische Raum zu geben, theils weil man bemerkte, dass das Destillat stärker ausfiel. Viel besser wirkten die Mohrenköpfe, die dann aber mit keiner Tropfrinne versehen seyn durften. Man wendet sie hin und wieder noch jetzt an.





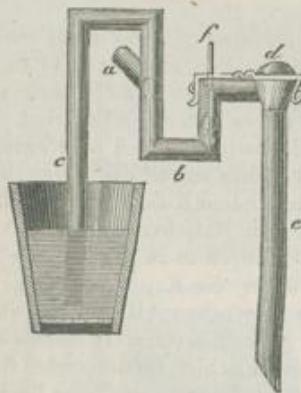
Um ein Beispiel der oben angegebenen beiden Methoden zu geben, beschreiben wir den sehr bekannten Pistorius'schen Apparat (Fig. 57).

a und *h* sind 2 mit Rührwerken *f* versehene Maischblasen, wovon die erste durch auf dem Rost *s* brennendes Feuer, die zweite durch den davon abziehenden heißen Rauch und die durch den Helmschnabel *g* in die Maische geleiteten Dämpfe der ersten Blase erhitzt wird. Es tritt darin eine Verstärkung des Alkoholgehaltes ein und bald entweichen aus ihr alkoholreichere Dämpfe. Sie gehen durch den Helmschnabel *l* und das fast rechtwinklich damit verbundene Rohr *n*, an welchem sich das Sicherheitsrohr *o* befindet nach dem Maischvorwärmer. Was sich in *l* und *n* verdichtet, fließt wieder durch *m* in die Maische zurück. Die Dämpfe treten aus *n* bei *s* unter die Kappe *t*, welche sie nöthigt, durch den bei *q* angesammelten schwachen Alkohol zu gehen, worauf sie sich unter dem Boden des Maischvorwärmers ausbreiten, und um denselben nach den 2 in der Maische schief aufsteigenden Röhren *v* gelangen und von da in das sogenannte Pistorius'sche Becken, den eigentlichen Rectificator treten. Derselbe besteht aus 2 an ihrer Basis mit einander verbundenen stumpfen Kegeln, oder Becken, zwischen welchen eine Scheibe *c* parallel mit dem Deckel des Rectificators aufgehängt oder gestellt ist, so dass zwischen beiden ein enger Zwischenraum bleibt. Außen ist der Rectificator mit einem Rand versehen, so dass ein flaches Gefäß entsteht, in welches man durch das Rohr *g* kaltes Wasser vom Boden des Kühlfasses fließen lassen kann. Die aus *w* in den Beckenapparat eintretenden schon unter dem Vorwärmer abgekühlten Dämpfe breiten sich unter der Scheibe aus, werden in dem engen Zwischenraume über der Scheibe nochmals abgekühlt und gelangen endlich reich an Alkohol durch das Ableitungsrohr *d* in den Kühlapparat. Alles, was sich im Rectificator und um den Vorwärmer verdichtet, sammelt sich unter dem letztern und sperrt die Kappe *t*, wo es durch die aus derselben kommenden Dämpfe bald zum Sieden erhitzt wird; es finden demnach in dem ganzen Apparate 3 Destillationen und 2 partielle Abkühlungen statt. Wenn die erste Blase abgetrieben ist, was man daran sehen kann, dass bei geöffnetem Hahn *d* sich keine alkoholhaltige Dämpfe mehr in dem kleinen Probekühlapparate *e* mehr verdichten, lässt man die Schlempe ab, lässt durch das geöffnete Ventil *B* die Maische aus der zweiten Blase in die erste fließen und öffnet dann die Hähne *S* und *y*, wodurch die Maische des Vorwärmers und die im Rectificator verdichtete schwache alkoholhaltige Flüssigkeit nach der zweiten Blase fließen, worauf man den Vorwärmer mittelst der Pumpe *q'* aus dem im Keller befindlichen Maischbehälter *p'* wieder füllt.

K ist ein Rohr, durch welches man Wasser aus dem Kühlfass in dem Maischvorwärmer fließen lassen kann. *c* ein sich nach Innen öffnendes Sicherheitsventil, um der Luft Zutritt in die erste Blase zu gestatten, wenn in derselben bei dem Dämpfen des Feuers ein luftleerer

Raum entsteht, und Z ist ein Rührapparat, um die Maische im Vorwärmer von Zeit zu Zeit umzurühren.

Fig. 58.



y' sind eiserne Luftheizungsrohren, welche nach der Malzdarre führen. i ist ein kleiner Apparat, der dazu dient, die atmosphärische Luft von dem Kühlapparate abzusperren, um der Essigsäurebildung zu begegnen. Er ist in Fig. 58 vergrößert dargestellt. Das Destillat tritt durch a ein und sperrt den Schenkel b , ehe es durch die Röhre e nach der Vorlage abfließen kann. Der in Wasser tauchende Schenkel c dient als Sicherheitsrohr. f ist ein Aräometer, um die Stärke des übergehenden Alkohols zu prüfen. d ist eine Glasscheibe, um die Menge des abfließenden Destillats zu beobachten.

Wie man sieht, verhindert dieser kleine Apparat auch Entwendungen von Alkohol durch die Arbeiter¹⁾.

E.

Destillation, trockne, Distillation sèche, dry distillation, nennt man den Process der Zerstörung, welchen die organischen Körper durch die Einwirkung der Wärme erleiden. Der Ausdruck ist von der Art und Weise hergenommen, wie derselbe gewöhnlich eingeleitet wird. Die Körper werden in Glas- oder Metall-Retorten der Einwirkung der Wärme ausgesetzt und die Producte, je nachdem sie bei gewöhnlicher Temperatur starr, flüssig oder gasförmig sind, in geeignete Vorlagen und Condensationsapparate geleitet oder in Glocken, die mittelst Flüssigkeiten gesperrt sind, aufgefangen. Diese Form des Zerstörungsapparates ist indessen vorzugsweise auf feste Körper berechnet; flüssige oder gasförmige leitet man in der Regel durch glühende Röhren, welche mit ähnlichen Vorrichtungen in Verbindung stehen.

Wird ein organischer Körper der Wärme ausgesetzt, so tritt früher oder später eine Temperatur ein, bei welcher er als solcher nicht mehr bestehen kann; seine Elemente ordnen sich zu einfacheren Verbindungen, welche theils entweichen und sich auf diese Weise jeder weitem Einwirkung der Wärme entziehen, theils in dem Destillirgefäße zurückbleiben, indem sie ihrer einfacheren Zusammensetzung wegen der gegebenen Temperatur zu trotzen vermögen. Bei steigender Temperatur erneut sich fortwährend derselbe Vorgang, bis endlich der ganze Körper, unter Zurücklassung einer größern oder geringern Menge wasserstoff- oder stickstoffhaltiger Kohle, in die einfachsten unorganischen Verbindungen, Kohlensäure, Kohlenwasserstoff, Ammoniak und

¹⁾ Ausführliches über Brauntweindestillations- und Spiritus-Apparate findet sich in Prechtl's technologischer Encyclopädie; Schubarth's technischer Chemie; Förster's Gewerbsbetrieb der Brauntweibrennerei; Otto's Lehrbuch der rationellen Praxis der landwirthschaftlichen Gewerbe; Dorn's praktischer Anleitung zum Bierbrauen und Brauntweinbrennen; Gall's rheinländischen Dampfbrennapparate, und dessen übrigen Schriften; Schwarz, mehrere Schriften über Dampfdestillirapparate.

Wasser aufgegangen ist. Zwischen dem Anfange der Zerlegung und den genannten letzten Zersetzungsproducten destillirt eine große Anzahl von intermediären Verbindungen.

Man hat daher bei der trocknen Destillation zu berücksichtigen:

- 1) die flüchtigen Producte,
- 2) den in der Retorte bleibenden Rückstand.

Beide sind wesentlich von der Zusammensetzung des Körpers und der eingehaltenen Temperatur abhängig. Der Erfolg der Destillation wird um so einfacher, je reiner der zu zerstörende Körper und je sorgfältiger die Leitung der Temperatur. Enthält der Körper Beimengungen, so werden sich diese ebenfalls zersetzen, man erhält also gemischte Zersetzungsproducte. Etwas Aehnliches wird durch eine jähe Steigerung der Temperatur herbeigeführt. Neben den Zersetzungsproducten des Körpers selbst entstehen Zersetzungsproducte der Zersetzungsproducte, vielleicht der dritten und vierten Ordnung. Eines der gewöhnlichsten Producte der trocknen Destillation bei mäßigen Temperaturen ist die Essigsäure. Nun weiß man aber, dass die Dämpfe von Essigsäure, durch glühende Röhren getrieben, in Aceton und Kohlensäure zerfallen. Bei noch höheren Temperaturen endlich erleidet auch das Aceton wieder eine Umsetzungen, indem es sich in Wasser und eigenthümliche ölartige Kohlenwasserstoffe zerlegt. Dieser Verwicklung begegnet man, indem man periodenweise gewisse Temperaturen stationär erhält. Wenn bei der gegebenen Temperatur nichts mehr übergeht, erhöht man dieselbe von neuem und erhält auf diese Weise die Zersetzungsproducte aus verschiedenen Perioden der Destillation gesondert.

Keine dieser Bedingungen ist eingehalten bei den gewöhnlichen trocknen Destillationen zum Behufe technischer Zwecke, bei der Verkohlungen des Holzes, bei der Destillation der Steinkohlen, harzartiger und fetter Körper zur Gewinnung der Leuchtgase. Ein Gemenge der verschiedensten Substanzen wird rasch einer ganzen Reihe von Temperaturen ausgesetzt, daher die Mannichfaltigkeit der Zersetzungsproducte, daher neben in der Retorte zurückbleibender Kohle und neben der großen Menge sich entwickelnder Gase, die Unzahl von Verbindungen, welche die Flüssigkeiten ausmachen, die man gewöhnlich mit dem Namen: *Theere* bezeichnet.

In allen diesen Fällen ist die Zersetzung so verwickelt, dass es beinahe unmöglich ist, sie in ihren einzelnen Phasen zu verfolgen; am wenigsten eignen sie sich daher, um den Modus dieses Zerstörungsprocesses zu erkennen und die Gesetze festzustellen, nach welchen die Zersetzung erfolgt. Zur Aufstellung allgemeiner Gesetze ist das umfassendste Studium der trocknen Destillation bestimmter, chemischer Verbindungen mit der sorgfältigsten Berücksichtigung der Temperatur-Verhältnisse erforderlich. Vieles bleibt in dieser Beziehung noch zu thun übrig, immerhin aber lassen sich nach dem, was bereits vorliegt, schon einige Anhaltspunkte geben, nach denen sich der Vorgang im Allgemeinen beurtheilen lässt.

A. Destillation stickstofffreier Körper.

Verfolgen wir die trockne Destillation bei diesen Körpern in ihren verschiedensten Stadien, so zeigt sich, dass das Wesen dieser Zersetzung in einem constanten Austreten des Sauerstoffes

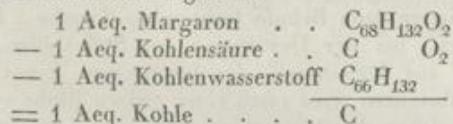
besteht. Dieser Sauerstoff tritt aus in der Form von Oxyden der Kohle, besonders Kohlensäure, in der Form von Wasser und endlich in der Form von Kohlenwasserstoffoxyden. Wenn aller Sauerstoff der Materie auf diese Weise verbraucht ist, so entweichen Kohlenstoff und Wasserstoff, zu mannichfaltigen Kohlenwasserstoffen, besonders ölbildendem Gas und Sumpfgas vereinigt, aus dem destillirten Körper. Viele Substanzen zerfallen auf diese Weise geradezu in die genannten flüchtigen Verbindungen, andere hinterlassen einen Rückstand von Kohle, welcher in der Regel mehr oder weniger Wasserstoff enthält.

Eine Menge von Beispielen lassen sich als Belege für das Gesagte anführen.

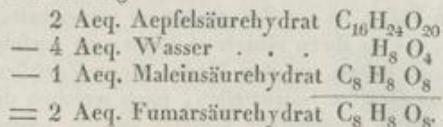
Salicylsäure und Lecanorin verwandeln sich durch die Elimination von Kohlensäure in Karbolsäure (Phenylhydrat) und Orcin.



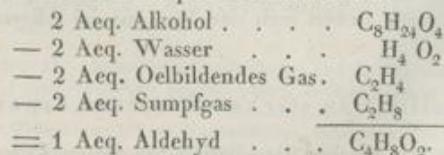
In derselben Form verliert das Margaron seinen ganzen Sauerstoffgehalt, aller Wasserstoff wird als Kohlenwasserstoff eliminiert, es bleibt Kohle in dem Destillirgefäße.



Zucker verwandelt sich in Caramel, indem ein Theil seines Sauerstoffs als Wasser entweicht. Auf dieselbe Weise giebt die trockne Destillation von Aepfelsäure zur Bildung von Maleinsäure und Fumarsäure Veranlassung.



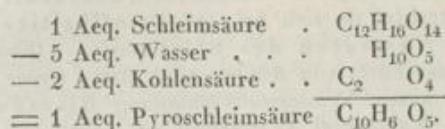
Alkohol zerfällt durch schwach glühende Röhren geleitet in Wasser und Aldehyd, welche allen Sauerstoff desselben enthalten, während der übrig gebliebene Kohlenstoff und Wasserstoff in der Form von ölbildendem Gas und Sumpfluft entweichen.



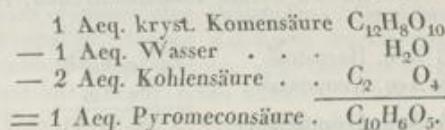
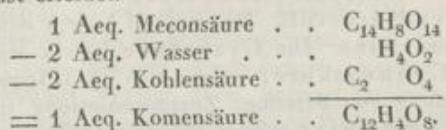
Beispiele, wo der Sauerstoff in der Form von Kohlensäure und Wasser entfernt wird, liefert uns die trockne Destillation einer großen

Anzahl von organischen Säuren, welche sich unter Abscheidung von Kohlensäure und Wasser in sogenannte Pyrogensäuren, Brenzsäuren (s. d. Art.) verwandeln.

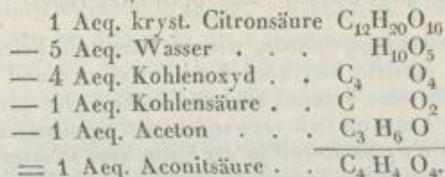
Auf diese Weise wird Schleimsäure in Pyroschleimsäure übergeführt.



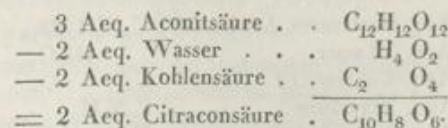
Ebenso geht Meconsäure in Komensäure über, welche letztere bei höherer Temperatur sich in Pyromeconsäure verwandelt, indem sie durch Austreten von Wasser und Kohlensäure von neuem einen Sauerstoffverlust erleidet.



In der ersten Periode der trocknen Destillation der Citronsäure tritt Sauerstoff aus in der Form von Wasser, Kohlenoxyd, Kohlensäure und Aceton, wir behalten als Rückstand Aconitsäure.



Wird die Destillation weiter fortgesetzt, so treten von neuem Kohlensäure und Wasser aus und die Aconitsäure verwandelt sich in Citraconsäure.

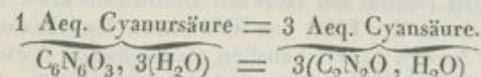
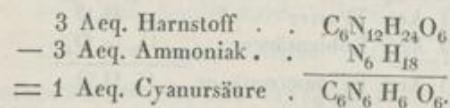


Wollte man das Wesen der trocknen Destillation dieser Körperklasse in kurzen Worten fassen, so ließe sie sich bezeichnen als eine im Innern der Materie sich vollendende Verbrennung. Neben den unorganischen Verbrennungsproducten der Kohle und des Wasserstoffs entstehen gleichzeitig Oxydationsstufen zahlreicher Kohlenwasserstoffradicale, deren Flüchtigkeit sie der weiteren Zerstörung entzieht; endlich nachdem kein Sauerstoff mehr vorhanden, welcher den Verbrennungsprocess unterhalten könnte, kommt die Reihe der Kohlenwasserstoffe, ölbildendes Gas, Sumpfgas, welche, wenn die Temperatur den höchsten Grad erreicht hat, in Wasserstoff und Kohle zerfallen.

B. Destillation stickstoffhaltiger Körper.

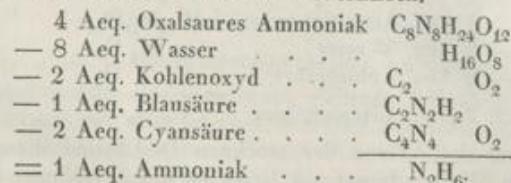
Wie bei den stickstofffreien Körpern die Zersetzung durch trockne Destillation in einem fortwährenden Sauerstoffverlust bestand, so charakterisirt sie sich bei stickstoffhaltigen durch ein gleichzeitiges Austreten des Stickstoffs. Dieses Austreten findet zumeist in der Form von Ammoniak statt, ferner in der Form von Cyan oder dessen Wasserstoffverbindung Blausäure. Seltner werden Stickstoff, Kohle und Wasserstoff zu eigenthümlichen Verbindungen gruppirt, ausgeschieden, welche sich ihrem chemischen Charakter nach aufs engste dem Ammoniak anschließen.

Die Zersetzungsproducte des Harnstoffs bei der trocknen Destillation sind Cyansäure, unlösliche Cyanursäure (Cyanamid) und regenerirter Harnstoff. Harnstoff zerlegt sich in Ammoniak und Cyanursäure. Die Cyansäure ist ein weiteres Zersetzungsproduct der Cyanursäure, welche sich in 3 Aequivalente einer einfachern Verbindung von derselben Zusammensetzung spaltet. Indem Cyansäure und Ammoniak wieder zusammentreffen, regenerirt sich der Harnstoff.

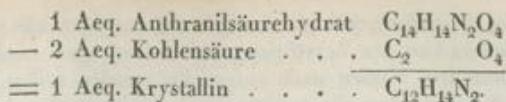


Aehnliche Zersetzungsproducte, wie der Harnstoff, liefert die Harnsäure. Nebenbei entsteht hier noch Kohlensäure und Blausäure. In der Retorte bleibt eine braune, stickstoffreiche Kohle zurück.

Oxalsaures Ammoniak verwandelt sich beim langsamen Erhitzen in Oxamid, indem nur Sauerstoff in der Form vom Wasser abgeschieden wird. Sehr rasch einer hohen Temperatur ausgesetzt, zerfällt es dagegen in Wasser, Kohlenoxyd, Blausäure, Cyansäure und Ammoniak, welche beiden letzteren unter den Destillationsproducten sich größtentheils in der Form von Harnstoff wiederfinden.



Indigo giebt bei der trocknen Destillation neben einer kleinen Menge sublimirten Indigo's und mehreren öligen und harzartigen Materien, die nur sehr unvollkommen bekannt sind, kohlen-saures Ammoniak, Cyanammonium und als besonders bemerkenswerthes Product Krystallin (Anilin, Kyanol), dessen chemisches Verhalten in hohem Grade dem Ammoniak ähnelt. Dieselbe organische Basis wird neben Kohlensäure bei der trocknen Destillation des Anthranilsäurehydrates erhalten.



Endlich findet sie sich unter den Producten der trocknen Destillation der Steinkohle.

In ähnlicher Weise, wie dies bisher für bestimmte chemische Verbindungen gezeigt worden ist, findet die Zersetzung bei den mannichfaltigen Gemengen statt, welche behufs der Erreichung technischer Zwecke der Destillation unterworfen werden. Die Form der Zerstörung, der Erfolg der Destillation ist jedoch in diesen Fällen meist zu verwickelt, als dass er sich durch einfache Gleichungen veranschaulichen ließe. Es bleibt uns daher jetzt nur noch übrig, einen Blick auf die äußeren Erscheinungen zu werfen, welche solche Destillationen gewöhnlich begleiten.

Werden Holz, Torf, überhaupt ähnliche Körper der zerstörenden Destillation unterworfen, so nehmen sie rasch eine dunkle Farbe an, die Retorte erfüllt sich bald mit einem dichten, weißen, undurchsichtigen Rauche; es destillirt Wasser über, anfangs farblos, später gelb werdend, endlich braun. Bei stärkerer Einwirkung der Wärme schwimmen auf dem Wasser durchsichtige Oeltropfen, die schnell trübe und von dunkler Farbe werden. Gegen das Ende der Operation geht ein zähes schwarzes Liquidum über, welches sich theilweise in dem früher überdestillirten Oele löst, damit einen dunklen, zähen, öligen Brei bildend. Der größte Theil desselben erstarrt aber beim Erkalten des Apparates und bekleidet als ein schwarzer, pechartiger Ueberzug die innere Wand des Retortenhalses. Im Verlauf der Operation entwickeln sich eine Menge permanenter Gase. Als Rückstand bleibt in der Retorte Kohle, die, wenn die Materie beim Destilliren schmolz, aufgeblasen, porös, graphitähnlich glänzend, spröde ist und sich zur Entfernung von Farbe, Geruch und Geschmack nur wenig eignet. Diese Eigenschaft besitzt dagegen die Kohle nichtgeschmolzener Substanzen in hohem Grade, besonders wenn dieselben stickstoffhaltig waren.

Man hat also außer der zurückbleibenden Kohle bei dieser Art von Destillationen im Wesentlichen drei verschiedene Klassen von Zersetzungsproducten zu unterscheiden:

- 1) Die wässrige Flüssigkeit.
- 2) Das ölarartige Liquidum (Theer).
- 3) Die gasförmigen Producte.

Die Zusammensetzung der genannten Flüssigkeiten wechselt nun, wie bereits bemerkt, außerordentlich je nach der Zusammensetzung der zerstörten Materie oder der Zerstörungs-Temperatur. Indessen lassen sich hier doch einige fast nie fehlende Producte besonders hervorheben.

Die wässrige Flüssigkeit hat stets eine gelbe oder braune Farbe, welche sie theils einer kleinen Quantität des braunen Oels, das sich ein wenig in Wasser löst, theils einem eigenthümlichen, extractähnlichen, stickstoffhaltigen Stoffe verdankt. Sie reagirt, wenn die zersetzte Materie keinen Stickstoff enthält, stets sauer von Essigsäure, welche sich bei vielen dieser Destillationen, namentlich bei der des Holzes in so großer Menge erzeugt, dass man nicht verschmäht hat, die bei der Meilerverkohlung sich bildenden Flüssigkeiten in eigens unter den Meilern angelegten Canälen zusammen und auf Essigsäure zu benutzen.

Außer der Essigsäure, jedoch weniger allgemein, enthält das wässerige Destillat (besonders von der Zerstörung des Holzes) noch einige Substanzen, die hier nur dem Namen nach aufgeführt werden sollen. Es ist dies vor allem ein Körper, der ein vollkommenes Analogon des Alkohols darbietet, der Holzgeist (Methyloxydhydrat), ferner Lignon, Xylit, Mesit (s. alle diese Art.), eigenthümliche flüchtige Flüssigkeiten, welche sich sämmtlich mit Wasser mischen.

Enthielt der destillierte Körper Stickstoff, so ist die Essigsäure stets mit Ammoniak gesättigt. Es bildet sich gleichzeitig eine Menge kohlen-sauren Ammoniaks, welches dem Destillate eine alkalische Reaction verleiht. Die trockne Destillation thierischer Materien, welche sich sämmtlich durch einen hohen Stickstoffgehalt auszeichnen, ist die Quelle aller unserer Ammoniakverbindungen. — Neben kohlen-saurem Ammoniak ist ferner Cyanammonium ein selten fehlender Bestandtheil dieser Flüssigkeit.

Das wässerige Destillat des Holzes enthält ebenfalls stets essigsaureres Ammoniak. Den Stickstoff liefert das im Pflanzensaft enthaltene Albumin.

Vielen der Materien, welche gewöhnlich der Destillation unterworfen werden, ist ferner Schwefel ein fast nie fehlender Begleiter. Die wässerige Flüssigkeit enthält demnach außer den bereits genannten Verbindungen auch fast immer kleine Mengen von Schwefelammonium und etwas schwefligsaures Ammoniak. In dem Destillate des Holzes ist nur sehr wenig von diesen Verbindungen enthalten, indem der Schwefelgehalt des Albumins sehr unbedeutend ist. Sehr reichlich treten aber diese Producte bei der Destillation der Steinkohle auf, welche fast immer von Schwefelkies begleitet ist.

Viel zusammengesetzter noch als der wässerige Theil des Destillates ist das braune, ölige Liquidum, welches neben dem Wasser übergeht und in der Regel mit dem Namen Theer bezeichnet wird. Berzelius unterscheidet in dieser Flüssigkeit, welche er im Allgemeinen unter dem Namen brenzliches Oel (s. Art. Brenzöl) aufführt, im Besondern zwei verschiedene Klassen von Verbindungen, nämlich die ölartigen Körper, welche in der Mitte der Destillation übergehen, und die in der letzten Periode destillirende pechartige Materie. Er nennt die erstere Klasse von Verbindungen Brandöle (Pyrelain, Pyrostearin), die letztere Brandharz (Pyretin). Die Anzahl der unter diesen generellen Namen begriffenen Körper ist außerordentlich groß und verhältnismäßig noch wenig bekannt.

Bis jetzt sind nur die Theere des Holzes und der Steinkohlen, ersterer von Reichenbach, letzterer von Runge und Laurent genauer erforscht worden. Die genannten Chemiker isolirten aus diesen complicirten Gemengen eine große Anzahl interessanter Stoffe, welche bis jetzt nur theilweise ihrer Zusammensetzung nach bekannt sind. Die analysirten sind meistens Kohlenwasserstoffe (Paraffin, Eupion, Pyren, Chrysen, Naphtalin, Anthracen) oder Kohlenwasserstoffoxyde (Kreosot, Karbolsäure). Der Steinkohlentheer enthält ferner zwei organische Basen, Krystallin und Leukol, welche alle Eigenschaften der natürlichen besitzen (s. d. Art. Theer und Steinkohlentheer.)

Retinaphta, Retinyl, Retinol und Metanaphtalin, sämmtlich Verbindungen, welche Pelletier und Walter aus der theer-

artigen Flüssigkeit isolirten, die sich bei der Destillation harziger Körper behufs der Gewinnung des Leuchtgases absetzt, sind den bereits genannten ähnliche Kohlenwasserstoffe.

Bei der Destillation thierischer Materien sammelt sich in den Condensationsapparaten, durch welche man die sich entwickelnden Gase leitet, auf der Flüssigkeit, welche essigsäures und kohlenäures Ammoniak gelöst enthält, ein braunes Oel von unerträglichem Gestank, welches unter dem Namen Hirschhornöl (*Oleum cornu cervi*) bekannt ist. Mehrmals destillirt stellt diese Flüssigkeit das sogenannte Dippel'sche Oel (*Oleum animale Dippelii*) dar. Unverdorben hat dieses Theeröl der Destillation thierischer Körper untersucht, und darin neben Cyanammonium vier verschiedene, ölarartige, organische Basen gefunden, welche er mit den Namen Odorin, Animin, Olanin und Ammolin (s. d. Art.) bezeichnet. Unverdorben hat diese auf sehr umständlichen Wegen erhaltenen Körper nicht analysirt und Reichenbach ihre Existenz zweifelhaft zu machen gesucht. Jedoch ist die Bildung dieser Basen an und für sich nicht unwahrscheinlicher, als die Erzeugung von Krystallin und Leukol bei der Destillation der Steinkohlen. Jedenfalls verdiente diese Frage durch eine erneute, gründliche Untersuchung endlich einmal entschieden zu werden.

Im Laufe der Destillation entwickelt sich eine reichliche Menge permanenter Gase. In vielen Fällen bilden diese Gase den Zweck der Destillation. Sie bestehen vorzugsweise aus Kohlensäure, Kohlenoxyd, ölbildendem Gas, Sumpfgas, Wasserstoffgas und mitunter Stickgas. Die relativen Quantitäten, in welchen sie auftreten, sind wieder in hohem Grade von der Zusammensetzung der destillirten Materie abhängig. Enthält sie sehr viel Sauerstoff, so werden vorzugsweise Kohlensäure und Kohlenoxyd gebildet. In dem Maße, als der Sauerstoffgehalt geringer ist, nimmt die Menge der Kohlenwasserstoffe zu. Die Zusammensetzung der Gase ist ferner von dem Stadium der Destillation, von der Temperatur also bedingt; in den verschiedenen Perioden ist dieselbe eine durchaus verschiedene.

Im Beginne der Destillation entwickelt sich bei sauerstoffhaltigen Körpern fast kein permanentes Gas. Die Zerstörung besteht in diesem Zeitabschnitt fast nur in einem Austreten des Sauerstoffs in der Form von Wasser. Je langsamer die Temperatur steigt, um so größer ist die Menge des Sauerstoffs, welche als Wasser entfernt wird, ein Umstand, der bei der Verkohlung des Holzes wohl berücksichtigt werden muss, wo ein möglichst geringer Kohleverlust Hauptaufgabe ist. Bei steigender Temperatur beginnt die Kohle sich zu oxydiren, es entwickelt sich Kohlenensäure, der nur wenig ölbildendes Gas beigemengt ist. Im Verlaufe der Operation nimmt die Entwicklung der Kohlensäure wieder ab; statt ihrer tritt Kohlenoxydgas auf, größtentheils durch Reduction der Kohlensäure gebildet, welche an den heißeren Stellen des Apparates mit glühender Kohle in Berührung kommt. Zu gleicher Zeit vermehrt sich die Entwicklung der Kohlenwasserstoffe, welche im Anfang fast nur aus ölbildendem Gase, später mehr aus Sumpfgas bestehen. Wenn die Temperatur den höchsten Grad erreicht hat, entwickelt sich fast nur Wasserstoffgas neben äußerst geringen Mengen Kohlenoxyd und Sumpfgas. Das Wasserstoffgas wird zum Theil durch die Zersetzung des Sumpfgases in Freiheit gesetzt, welches in hoher Temperatur in seine Elemente zerfällt, theils aus dem Wasser, welches noch immer aus dem

Innern der Retorte, wo die Temperatur minder hoch ist, entweicht und durch die an den Wänden glühende Kohle seines Sauerstoffs beraubt wird.

Zur Darstellung der Leuchtgase werden stets Materien verwendet, welche wenig Sauerstoff enthalten, damit man durch Oxydation nicht zu viel Kohle und Wasserstoff verliere; gewöhnlich bedient man sich der Steinkohlen, Harze und fetten Körper. Von besonderm Interesse ist bei derlei Destillationen das Einhalten einer richtigen Temperatur. Wird die Temperatur nicht rasch genug gesteigert, so wird die Quantität des Gases unnützlich durch Bildung einer grossen Menge von festen und flüssigen Kohlenwasserstoffen (Naphtalin u. s. w.) verringert. Steigt dagegen die Temperatur zu hoch, so büsst das Gas einen grossen Theil seiner Leuchtkraft ein, indem durch Zersetzung des ölbildenden Gases Sumpfgas und Wasserstoffgas überhandnehmen, und namentlich die Bildung einer Menge äusserst flüchtiger Kohlenwasserstoffe, welche das Leuchtvermögen ausserordentlich erhöhen, verhindert wird.

Im Folgenden sind die Resultate zusammengestellt, die Henry bei der Untersuchung eines Gases erhielt, welches aus Wigan-Cannel bereitet wurde. Sie geben besonders über den Wechsel in der Zusammensetzung des Gasgemenges in den verschiedenen Stadien der Destillation belehrenden Aufschluss. Es wurden erhalten:

	Nach 1 Stunde.	Nach 5 Stunden.	Nach 10 Stunden.
Oelbildendes Gas	13	7	0
Sumpfgas . . .	82,5	56	20
Kohlenoxyd . . .	3,2	11	10
Wasserstoffgas .	0	21,3	60
Stickgas . . .	13	4,7	10

C. Trockne Destillation unter Mitwirkung starker Basen.

Wird eine organische Materie mit irgend einem unorganischen Körper, einfach oder zusammengesetzt, der trocknen Destillation unterworfen und der beigemengte Körper kann unter den gegebenen Bedingungen eine Veränderung erleiden, so werden die Zersetzungsproducte in der Regel von denen sehr verschieden seyn, welche sie für sich destillirt geliefert haben würde. Während sich früher nur die speciellen Affinitäten der Elemente des Körpers selbst in der Umsetzung geltend machten, treten nunmehr ausserdem mächtige, fremde Verwandtschaften in's Spiel, welche den Erfolg des Processes wesentlich verändern müssen.

Hier ist nun begreiflich der Combination keine Grenze mehr gesteckt.

Der beigemengte Körper wird je nach seiner Natur einen gewissen Antheil seiner Bestandtheile abgeben, welche sich, in mannichfaltiger Weise gebunden und vertheilt, in den Destillationsproducten wiederfinden müssen, oder er entzieht der Materie eine gewisse Summe von Elementen, die mit ihm in einer Form verbunden bleiben, welche sie der Zersetzung bei der gegebenen Temperatur entzieht. Durch Zusatz von Metallen, welche der Substanz in der Hitze Sauerstoff entziehen, wird die Destillation ihrem Wesen nach zu einem Reductionsprocess. Sauerstoffreiche Oxyde dagegen bewirken die Bildung von höher oxydirten Producten, als die Materie für sich destillirt, geliefert haben würde. Beimengungen von Schwefelmetallen können zur Erzeugung mannichfaltiger Schwefelverbindungen in den Destillationsproducten Veranlassung geben.

Auf diese Weise wird die trockne Destillation zur Quelle einer unbegrenzten Anzahl neuer Verbindungen.

Von allen den hier gedenkbaren Fällen soll nur die trockne Destillation unter Mitwirkung der Erden und Alkalien als die gewöhnlichste von allen noch etwas näher betrachtet werden.

Bei der Destillation stickstofffreier Körper für sich sehen wir, wie der Sauerstoff in verschiedener Form aus der Verbindung eliminirt, der Rückstand also fortwährend sauerstoffärmer wird; destillirt man den Körper mit Basen, so tritt der umgekehrte Fall ein, der Sauerstoff wird ganz oder theilweise als Kohlensäure oder Wasser fixirt, welche mit der Basis verbunden als Rückstand bleibt, während nur Kohlenwasserstoffe oder deren Oxyde entweichen.

So liefern eine große Reihe organischer Säuren mit Kalk (im Kalksalze) destillirt, kohlen-sauren Kalk im Rückstand, während die übrigen Elemente in der Form eigenthümlicher, indifferenten Kohlenwasserstoffoxyde sich verflüchtigen. Die Kalksalze der Essigsäure, Benzoesäure, Baldriansäure (Löwig) und Campholsäure zersetzen sich auf diese Weise in Kohlensäure auf der einen und Aceton, Benzon, Valeron und Campholon auf der andern Seite.

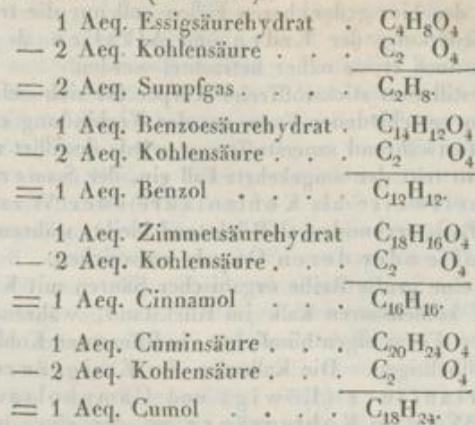
1 Aeq. Essigsaurer Kalk	$C_4H_6O_3, CaO$
— 1 Aeq. Kohlensaurer Kalk	$C O_2, CaO$
<hr/>	
= 1 Aeq. Aceton	$C_3H_6O.$
1 Aeq. Benzoesaurer Kalk	$C_{14}H_{10}O_3, CaO$
— 1 Aeq. Kohlensaurer Kalk	$C O_2, CaO$
<hr/>	
= 1 Aeq. Benzon	$C_{13}H_{10}O.$
1 Aeq. Baldriansaurer Kalk	$C_{10}H_{18}O_3, CaO$
— 1 Aeq. Kohlensaurer Kalk	$C O_2, CaO$
<hr/>	
= 1 Aeq. Valeron	$C_9 H_{18}O.$
1 Aeq. Campholsaurer Kalk	$C_{20}H_{34}O_3, CaO$
— 1 Aeq. Kohlensaurer Kalk	$C O_2, CaO$
<hr/>	
= 1 Aeq. Campholon	$C_{19}H_{34}O.$

Rohrzucker mit Kalk destillirt zerfällt in Kohlensäure und Wasser, welche mit dem Kalk vereinigt bleiben, während Aceton und Metaceton übergehen.

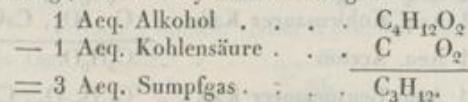
1 Aeq. wasserfreier Rohrzucker	$C_{12}H_{18}O_9$
— 3 Aeq. Kohlensäure	$C_3 O_6$
— 1 Aeq. Wasser	$H_2 O$
— 1 Aeq. Aceton	$C_3 H_6 O$
<hr/>	
= 1 Aeq. Metaceton	$C_6 H_{10}O.$

Destillirt man die Hydrate organischer Säuren mit Kalk oder Baryt, so wird außer dem ganzen Sauerstoffgehalte des Körpers selbst auch der Sauerstoff des Hydratwassers fixirt, so dass also der Materie eine Quantität Kohlensäure entzogen wird, welche genau der disponiblen Sauerstoffmenge entspricht. Das Hydrat der Essigsäure (durch Destillation von krystallisirtem essigsäuren Natron mit kaustischem Baryt; Dumas), der Benzoesäure, der Zimmetsäure und Cumin-säure verwandeln sich auf diese Weise durch Verlust ihres ganzen Sauer-

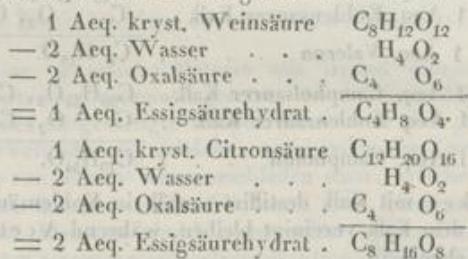
stoffgehaltenes in der Form von Kohlensäure, in Sumpfgas, Benzol, Cinnamol und Cumol (Cumén).



Alkoholdämpfe über rothglühenden Aetzbaryt geleitet, erleiden dieselbe Zersetzung, wie das Hydrat der Essigsäure.



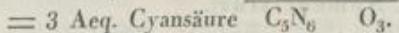
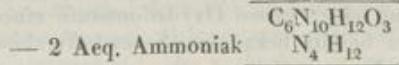
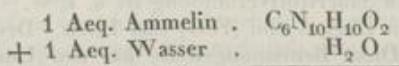
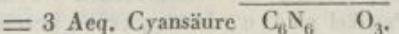
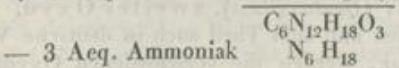
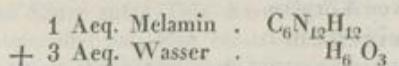
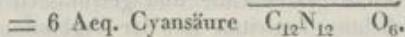
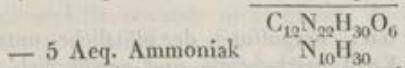
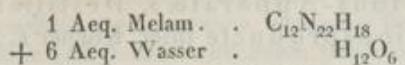
Eine ähnliche Wirkung übt der Zusatz eigentlicher Alkalien aus. Wird Weinsäure und Citronsäure mit Kalihydrat gelinde geschmolzen, so wird Wasser und Oxalsäure gebildet, welche sich mit dem Kali verbinden, während Essigsäure entweicht.



Wird dagegen eine sehr hohe Temperatur gegeben und das Kalihydrat im Ueberschusse angewendet, so wird nunmehr nicht nur der ganze Sauerstoffgehalt des Körpers fixirt, sondern es wird gleichzeitig auch das Hydratwasser des Kali's zersetzt, um diejenige Sauerstoffmenge zu liefern, welche zur vollständigen Oxydation seines ganzen Kohlenstoffgehaltes noch erforderlich ist. Hierbei wird aller Wasserstoff des Körpers, so wie des zersetzten Kalihydrates als Gas in Freiheit gesetzt. Die trockne Destillation unter Mitwirkung von Kalihydrat gehört daher zu den kräftigsten Oxydationsprocessen.

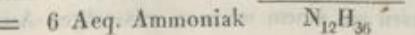
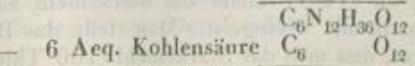
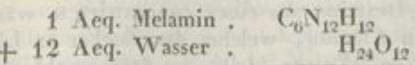
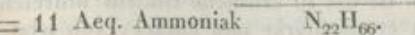
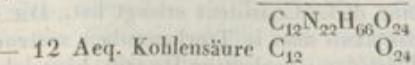
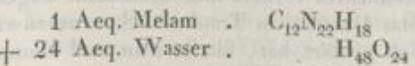
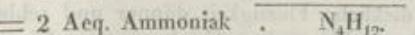
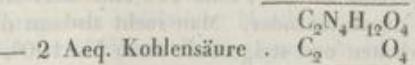
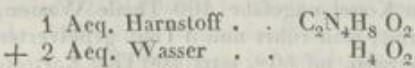
Werden stickstoffhaltige Körper mit Kalihydrat erhitzt, so wird besonders, wenn sie sehr stickstoffreich sind und bei Einhaltung mäßiger Temperaturen, nur ein Theil des Stickstoffs in der Form von Ammoniak aus der Verbindung entfernt, ein anderer Theil bleibt als Cyansäure mit dem Kali in Verbindung. An dieser Umsetzung nehmen

ebenfalls die Elemente des Hydratwassers des Alkalis Antheil. So verwandelt sich Melam, Melamin und Ammelin durch gelindes Schmelzen mit Kalihydrat in Ammoniak und Cyansäure.



Wendet man dagegen Kali im Ueberschusse an, so wird bei hinreichender Steigerung der Temperatur der ganze Stickstoffgehalt der Körper in Ammoniak verwandelt. Auf dieses Verhalten gründet sich die Methode der Stickstoffbestimmung von Varrentrapp und Will.

Manche Körper zerfallen hierbei unter Hinzuziehung der Elemente des Wassers geradezu in Kohlensäure und Ammoniak. Hierher gehören Harnstoff, ferner alle die oben genannten Körper, welche bei niedrigeren Temperaturen Cyansäure bildeten, Melam, Melamin u. s. w.



Bei anderen entwickeln sich je nach dem Kohlereichthum derselben und der Temperatur gleichzeitig ölbildendes Gas, Sumpfgas und mannichfaltige, flüssige Kohlenwasserstoffe (Benzol?). H.

Destillations-Apparate s. Destillation.

Destillationsproducte thier. Körper s. Destillation, trocken.

Detonation, Verpuffung, der plötzliche, unter einem mehr oder weniger heftigen Knall geschehende und gewöhnlich von starker Licht- und Wärmeentwicklung begleitete Act der Verbindung oder auch wohl der Entmischung von Körpern. P.

Deul s. Frischen.

Dentoxyd, (*Deutoxydum*), zweites Oxyd. Nach der in Frankreich gebräuchlichen und zum Theil auch in deutsche Werke übergegangenen Nomenclatur, werden die verschiedenen Oxydationsstufen durch die griechischen Partikel *proto*, *deuto*, *trito* bezeichnet, indem Protoxyd die niedrigste Sauerstoffverbindung ist u. s. w. So entspricht Eisen-Protoxyd dem Eisenoxydul (FeO) und Eisen-Deutoxyd dem Eisenoxyd (Fe_2O_3). Diese Benennungsweise hat den Umstand gegen sich, dass die Entdeckung einer neuen Oxydationsstufe eines Körpers die Namensänderung aller bereits bekannten Sauerstoffverbindungen desselben nach sich zieht. (s. Nomenclatur). S.

Deweylit ist ein unvollständig bekanntes, derbes Mineral von gelblichweißer Farbe, splittrigem Bruch, und 2,24 specif. Gew., welches zu Middlefield in Massachusets gefunden wurde, und nach Shepard ein wasserhaltiges Talkerdesilicat ist, nach Thomson jedoch auch Natron und Ceroxydul enthalten soll. R.

Dextrin (*Dextrine*), Zusammensetzung: $\text{C}_{12}\text{H}_{20}\text{O}_{10} = \text{C}_{12}\text{H}_{18}\text{O}_9 + \text{H}_2\text{O}$. Das Dextrin entsteht durch Einwirkung verdünnter Mineralsäure oder von Diastas auf Stärkemehl (s. Amidon). Seinen Namen hat es von der Eigenschaft erhalten, die Ebene des polarisirten Lichtes nach rechts zu drehen. Zu seiner Darstellung im Großen bringt man in einen durch Dampf oder Wasser geheizten Kessel ungefähr 400 Theile Wasser, das man auf ungefähr 30° erwärmt; man rührt nun 5 Thle. gepulvertes Gerstenmalz ein, steigert die Temperatur auf 60° , setzt 100 Thle. Kartoffelstärke hinzu und mischt die Masse durch einander. Man sucht alsdann die Temperatur bei 65° — 70° zu erhalten und steigert sie rasch bis 100° , wenn nach 20—30 Minuten die dickliche Flüssigkeit dünner und schleimig wird. Das Diastas des Gerstenmalzes verliert hierdurch seine Eigenschaft, bei weiterem Einwirken das Dextrin in Traubenzucker umzuwandeln. Nachdem die Flüssigkeit sich geklärt hat, filtrirt man und dampft unter Abschäumen ein bis sie eine dicke Consistenz erlangt hat. Die beim Erkalten erhaltene dicke Masse kann man in Trockenstuben austrocknen. Zum technischen Gebrauch ist das so erhaltene Dextrin hinreichend rein; es enthält jedoch noch etwas Stärke und Zucker, von letzterm trennt man es durch Fällen des Dextrins aus einer concentrirten wässrigen Auflösung mit 84procentigen Alkohol, welcher den Zucker in Lösung behält. Bei Wiederauflösung im Wasser bleibt das Stärkemehl zurück, man filtrirt und fällt das Dextrin mit Weingeist. Man stellt das Dextrin auch leicht auf die Weise dar, dass man das Stärkemehl (100 Thle.) in Kleister verwandelt und diesen mit einem warmen wässrigen Auszug von Gersten-

malz (5 Thle.) so lange einer Temperatur von 60—65° aussetzt, bis die Flüssigkeit von einer Jodlösung nicht mehr gefärbt wird. Den dabei entstandenen Zucker entfernt man durch Zusatz von Hefe und Gährenlassen; das Dextrin bleibt in der schleimigen Flüssigkeit zurück. Eine solche Lösung von Dextrin ertheilt dem Bier seine schleimige Beschaffenheit. Die Mischung von Zucker und Dextrin wird durch Gerbsäure, Galläpfeltinctur, Bleiessig, Kalk und Barytwasser nicht gefällt, durch Jod nicht blau gefärbt; ein Verhalten, wodurch sie sich vom Amylon unterscheidet.

Zur Darstellung des Dextrins mit Mineralsäuren bedient man sich gewöhnlich der Schwefelsäure; 1 Thl. concentrirter und mit 4—5 Thln. Wasser verdünnter Säure auf 4 Thle. Kartoffelstärke, die man mit 4—5 Thln. Wasser angerührt hat. Man erhitzt die verdünnte Säure bis zum Kochen, setzt die Stärke nach und nach hinzu und unterhält die Temperatur eine kurze Zeit zwischen 85—90°, ohne die Temperatur höher zu steigern, indem bei 100° das Dextrin leicht in Zucker übergeführt wird. Die Masse bleibt beim Erkalten flüssig.

Das in warmer Luft getrocknete Dextrin stellt eine harte, gelbliche Masse von glänzendem muschlichen Bruch dar, welche ein spec. Gewicht von 1,25 und die physischen Eigenschaften des arabischen Gummi's besitzt, es unterscheidet sich jedoch von diesem durch seine Neigung, bei der Einwirkung eines warmen Malzauszuges oder verdünnter Schwefelsäure in Zucker überzugehen. Das zuckerhaltige wird leicht weich und zähe. Es ist in 30procentigem Weingeist leicht löslich, schwieriger in 45procentigem, unlöslich in 80procentigem. Eine bei 24° gesättigte Auflösung von Dextrin in 56procentigem Alkohol setzt beim Erkalten eine syrapartige wässrige Lösung von Dextrin ab, die durch neutrales oder basisch essigsäures Bleioxyd nicht getrübt wird. Eine mit Ammoniak versetzte wässrige Dextrinlösung wird von basisch essigsäurem Bleioxyd gefällt, der weisse Niederschlag ist eine Verbindung von Dextrin mit Bleioxyd. Die bei 180° im luftleeren Raum getrocknete basische Bleiverbindung ist nach der Formel $C_{12}H_{18}O_9, 2PbO$ zusammengesetzt. Eine alkoholische Dextrinlösung mit einer Auflösung von Baryt in Holzgeist versetzt, giebt einen Niederschlag von in Wasser löslichem Dextrin-Baryt. Die wässrige Lösung wird ferner von Zinnchlorür und Kalk gefällt, nicht von schwefelsäurem Eisenoxyd. Bei seiner Verbindung mit Basen giebt es Wasser (H_2O) ab (Payen¹). Mit Salpetersäure behandelt, giebt es keine Schleimsäure. In Berührung mit schleimigen Membranen, besonders einem mit destillirtem Wasser gewaschenen Kalbsmagen geht es in Milchsäure über (Fremy).

Versetzt man eine wässrige Lösung von Dextrin mit Kalilauge und fügt schwefelsäures Kupferoxyd hinzu, so entsteht kein Niederschlag, sondern eine tief blaue Färbung; wird die Flüssigkeit bis 80° erhitzt, so entsteht unter Entfärbung derselben ein Niederschlag von rothem Kupferoxydul. Das arabische Gummi und die Schleime geben sogleich blaue Niederschläge, ohne dass man nöthig hätte zu erwärmen. Traubenzucker, mit Kali versetzt, scheidet bei gewöhnlicher Temperatur nach kurzer Zeit Kupferoxydul ab, wenn man so lange schwefelsäures Kupferoxyd zugesetzt hat, als der entstandene Niederschlag von Kupferoxydhydrat noch aufgelöst wird. Diese Eigenschaften geben das Mittel ab, um die genannten Substanzen in Auflösungen zu unterscheiden.

¹) Annales de chimie et de phys. Bd. LXV. S. 225.

Unter dem Namen *Leiocome* kommt in dem Handel eine Art Dextrin vor, welches durch Einwirkung von Salpetersäure auf Kartoffelstärke bei höherer Temperatur entstanden ist. Nach folgendem Verfahren erhält man ein vorzügliches Product. Man befeuchtet 400 Thle. Kartoffelstärke mit einer Mischung von 1 Thl. concentrirter Salpetersäure und 15 — 20 Thln. Wasser. Die Masse wird gut durcheinandergearbeitet, an der Luft getrocknet oder sogleich in einem geeigneten Gefäße unter Umrühren vorsichtig bis 150° erhitzt, wobei man nur die Vorsicht gebrauchen muss, die Stärke an dem Boden des Gefäßes nicht anbrennen zu lassen, was bei einiger Aufmerksamkeit leicht vermieden wird. Das so erhaltene Pulver hat kaum eine geringe Färbung und besitzt die Eigenschaften des Dextrins.

Das Dextrin dient als Zusatz zu Backwerken, zu Chocolate, zum Verdicken der Beizen und Farben in der Kattun- und Tapetendruckerei, zur Weberschlichte, zur Darstellung von Syrup, in der Malerei und zu vielen anderen Zwecken. Sl.

Dextrinsyrup heißt ein Gemenge von Dextrin und Stärkezuckersyrup (s. d. Art.). Er wird erhalten, wenn man in einem Kessel 600 Thle. Wasser auf 25°—30° erwärmt, hierauf 5 Thle. frisch getrocknetes und gemahlens Gerstenmalz und 100 Thle. Stärke einrührt, und die Temperatur während 3—4 Stunden bei ungefähr 75° erhält, oder man erhitzt bis zum Kochen und dampft alsdann die Flüssigkeit sogleich zur Syrupconsistenz ein. Das Verhältniss des gebildeten Dextrins zum Stärkezucker ist nach der angewandten Temperatur verschieden; bei Anwendung höherer Temperatur enthält der Syrup mehr Dextrin. Nach der Untersuchung von Guérin-Varry enthielt ein Dextrinsyrup aus der Fabrik von Fouchard in Neuilly in 100 Thln: 0,21 Asche, 36,25 Wasser, 41,46 Zucker, 22,17 Gummi; er hatte bei 19° Temperatur ein spec. Gew. von 32° Beaumé, eine schwach braungrünliche Farbe und einen reinen Zuckergeschmack. Der Dextrinsyrup hat vorzüglich in Frankreich die beim Art. Dextrin erwähnten, mannichfaltigen Anwendungen gefunden. Sl.

Diabetes, Harnruhr. Mit diesem Namen bezeichnet man eine Reihe von Krankheiten, die sich durch eine Vermehrung der Harnabsonderung auszeichnen. Man hat jedoch schon seit langer Zeit nach gewissen Eigenthümlichkeiten des entleerten Harns, mit denen wesentliche Verschiedenheiten im Verlaufe des Uebels zusammenhängen, mehrere Arten von Diabetes unterschieden. So fasste man vor allem als *diabetes mellitus* (Honigharnruhr) diejenigen Fälle zusammen, in welchen der Harn süßlich schmeckt, und trennte davon als *diabetes insipidus* alle Arten, in welchen ein süßer Geschmack des Harns nicht bemerkt wird. Zuerst also vom *diabetes mellitus*, der eine bestimmt charakterisirte Krankheit bildet, während man unter *diabetes insipidus* verschiedene Leiden zusammenzufassen pflegt.

Diabetes mellitus, *melituria* ist eine auf kein Geschlecht oder Alter beschränkte, wie es scheint, unheilbare Krankheit, deren allgemeinste Erscheinungen, neben einer vermehrten Quantität und einem süßen Geschmacke des Harns, in allgemeinem Uebelbefinden, Schmerz in der Herzgrube, Trockenheit der Haut, des Mundes und Schlundes, heftigem Durst, Hunger, Müdigkeit und Abmagerung bestehen.

Vom chemischen Gesichtspunkt aus ist diese Krankheit nur inter-