



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die Schule der Chemie, oder erster Unterricht in der Chemie

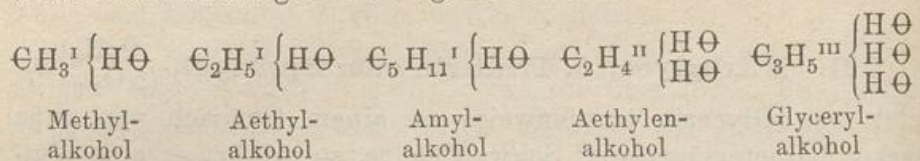
Stöckhardt, Julius Adolph

Braunschweig, 1881

Flüchtige oder ätherische Oele

[urn:nbn:de:hbz:466:1-88906](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-88906)

Zu weiterer Verdeutlichung dieser Aehnlichkeiten und Verschiedenheiten mögen die folgenden Formeln dienen:

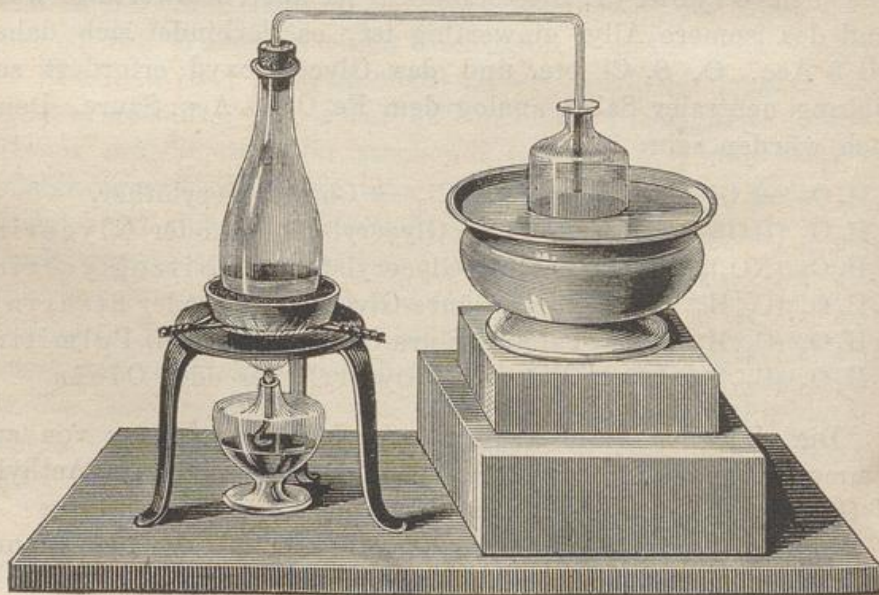


Der Atomgruppe $\text{H}\Theta$ oder ΘH hat man den Namen Hydroxyl beigelegt.

XVII. Flüchtige oder ätherische Oele.

723. Gewinnung von Terpentinöl. *Versuch.* 30 Grm. Terpentin werden in einem Töpfchen an einen warmen Ort

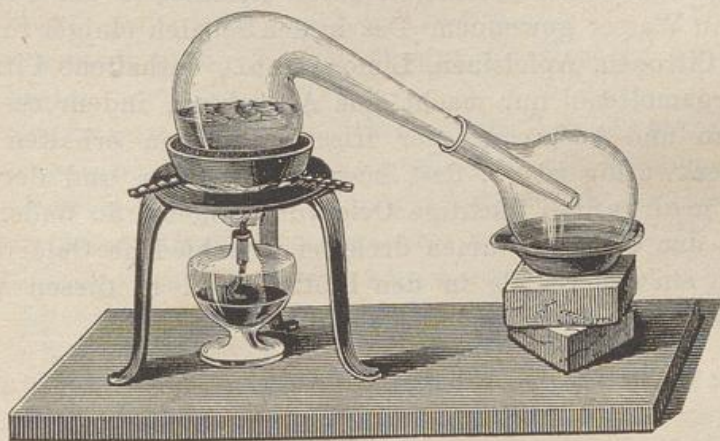
Fig. 199.



gestellt, und wenn sie dünnflüssig geworden, in ein geräumiges Kochfläschchen geschüttet, mit 120 CC. Wasser übergossen und

so lange destillirt, bis ungefähr $\frac{3}{4}$ des Wassers übergegangen sind. Der Rückstand wird noch heiss in kaltes Wasser ausgegossen, worin der von dem Terpentin übrig gebliebene, nichtflüchtige Theil zu einer festen Masse, zu Harz, erstarrt. Auf dem überdestillirten Wasser schwimmt eine starkriechende, farblose Flüssigkeit, ein flüchtiges Oel, bekannt genug unter dem Namen Terpentinöl. Der Terpentin, ein Saft, der aus Fichten, Lärchenbäumen und anderen Nadelhölzern ausfliesst, wenn man den Bast derselben durchschneidet, ist also ein Gemenge von Harz und Terpentinöl; das letztere wird durch die Hitze, zugleich mit dem Wasser, in Dampf verwandelt und durch Abkühlung wieder zu einer Flüssigkeit verdichtet.

724. Gewinnung von Kümmelöl. *Versuch.* Man destillire auf ähnliche Weise 20 Grm. Kümmelsamen, den man
Fig. 200.



vorher in einem Mörser zerquetscht hat, mit 150 CC. Wasser aus einer Retorte, bis etwa 80 CC. Wasser übergegangen sind. Die auf dem Wasser schwimmenden Tropfen sind gleichfalls ein flüchtiges Oel, Kümmelöl. Bei der Bereitung im Grossen wendet man statt der Destillirblasen weite und hohe Cylinder von Eisenblech an, durch welche man heisse Wasserdämpfe hindurchleitet, welche schliesslich in einem Kühlfasse verdichtet werden. Aus dem trüben Wasser scheidet sich beim Stehen das Oel ab und wird nachher von ersterem getrennt. Das Kümmelöl hat

den Geschmack und Geruch des Kümmelsamens in verstärktem Maasse, während der in der Retorte gebliebene Rückstand kaum noch danach schmeckt und riecht. Alle flüchtigen Oele besitzen einen brennenden Geschmack und fühlen sich rau an (die fetten Oele schmecken mild und sind schlüpfrig anzufühlen).

725. Vorkommen der flüchtigen Oele. Wo immer wir an einer Pflanze Geruch bemerken, können wir annehmen, dass darin ein flüchtiges Oel vorhanden ist, welches allmählig verdampft. Wie unglaublich vertheilt und verdünnt dieses aber in manchen Gewächsen sein müsse, lässt sich daraus schliessen, dass aus 100 Pfund frischer Rosen- oder Orangenblüthen kaum 7 bis 8 Grm. flüchtiges Oel erhalten werden. Am häufigsten finden wir die flüchtigen Oele in den Blumen und Samen, ausserdem aber auch in den Stengeln und Blättern, seltener in den Wurzeln. Sie werden fast ohne Ausnahme auf dieselbe Weise, wie das Terpentinöl und Kümmelöl, durch Destillation der Pflanzentheile mit Wasser gewonnen. Das in den Schalen einiger Früchte, als der Citronen, Apfelsinen, Limonen etc., enthaltene Citronen- und Bergamottenöl nur macht eine Ausnahme, indem es durch Aufritzen und Auspressen der frischen Schalen erhalten wird. Sehr merkwürdig ist es, dass zuweilen in einer und derselben Pflanze mehrerlei flüchtige Oele vorkommen. So finden sich z. B. in den Orangenbäumen dreierlei verschiedene Oele: in den Blättern ein anderes als in den Blüthen und in diesen wieder ein anderes als in den Schalen der Früchte.

Bekanntere flüchtige Oele.

726. Von diesen mögen hier folgende Erwähnung finden.

a) Aus Blüthen:

Rosenöl, gelblich, dickflüssig, mit darin schwimmenden, talgähnlichen Blättchen (Stearopten).

Orangenblütöl (Neroliöl), farblos; wird am Lichte röthlich.

Chamillenöl, dunkelblau, dickflüssig; wird durch Alter und Licht grün, endlich braun.

Lavendel- oder Spieköl, gelblich, dünnflüssig; enthält keinen Sauerstoff.

Gewürznelkenöl, gelblich, bräunt sich bald; etwas dickflüssig, schwerer als Wasser; enthält eine besondere Säure (Nelkensäure).

Spiräaöl, enthält salicylige Säure.

Thymianöl, enthält einen festen, alkoholähnlichen Bestandtheil, Thymol.

b) Aus Samen und Früchten:

Kümmelöl, farblos; wird mit der Zeit gelblich, endlich braun.

Römisch-Kümmelöl, besteht aus dem Kohlenwasserstoff Cymol und dem aldehydähnlichen Cuminol.

Anisöl, gelblich; ist so reich an Stearopten, dass es schon bei $+12^{\circ}$ C. fest und krystallinisch wird.

Fenchelöl, farblos oder gelblich; gesteht ebenfalls leicht zu einer festen Masse.

Dillöl, gelb; bräunt sich am Lichte.

Muskatöl, blassgelb, dünnflüssig; vom Geruche der Muskatnüsse.

Bittermandelöl, gelb, schwerer als Wasser; enthält Blausäure und ist daher sehr giftig; durch Einsaugung von Sauerstoff aus der Luft verwandelt es sich in Benzoesäure, als deren Aldehyd es angesehen werden kann. Es erzeugt sich erst bei Gegenwart von Wasser aus dem Amygdalin der bitteren Mandeln (767). Künstliches Bittermandelöl s. Nitrobenzol (578).

Senföl, gelblich, von äusserst scharfem, die Augen zu Thränen reizendem Geruche; enthält Schwefel. Es erzeugt sich ebenfalls erst bei Gegenwart von Wasser aus der Myronsäure des schwarzen Senfsamens (767). Verhält sich wie Rhodanallyl (730).

Wachholderbeeröl, farblos; enthält keinen Sauerstoff.

Lorbeeröl, weiss oder gelblich, dickflüssig.

Sadebaumöl, farblos oder gelblich, dünnflüssig; enthält keinen Sauerstoff.

Petersilienöl, blassgelb; trennt sich beim Schütteln mit Wasser in ein leichtes, flüssiges und in ein schweres, festes, krystallinisches Oel.

Citronenöl, aus der Schale der Citronen, ist sauerstofffrei. Pomeranzenschalenöl, enthält ebenfalls keinen Sauerstoff. Bergamottenöl, aus der Schale der Bergamotten, blassgelb, sehr dünnflüssig; sauerstofffrei.

c) Aus Blättern und Zweigen:

Krausemünzöl, wasserhell oder gelblich; wird mit der Zeit braun.

Pfeffermünzöl, wasserhell oder gelblich, sehr dünnflüssig; kommt jetzt häufig sehr schön aus Amerika.

Melissenöl, blassgelb; von citronenähnlichem Geruche.

Majoranöl, gelblich oder bräunlich.

Thymianöl, frisch gelblich oder grünlich, alt braunroth.

Salbeiöl, frisch gelblich oder grünlich, alt braunroth.

Wermuthöl, dunkelgrün; wird am Lichte bald braun oder gelb und dickflüssig.

Rosmarinöl (Anthosöl), wasserhell, sehr dünnflüssig; ist nächst dem Terpentinöl das billigste flüchtige Oel.

Cajaputöl, aus den Blättern eines molukkischen Baumes; das reine ist farblos, das rohe gewöhnlich grün und oft kupferhaltig, der Geruch kamphorartig.

Rautenöl, blassgelb oder grünlich.

Zimmtöl, gelb, bräunt sich bald an der Luft, schwerer als Wasser; sein Hauptbestandtheil ist Zimmtaldehyd.

Terpentinöl, das gemeinste der flüchtigen Oele, ist in allen unseren Nadelhölzern enthalten und fließt aus diesen, mit Harz gemengt, als Terpentin aus (741). Gereinigt ist es farblos, dünnflüssig und riecht eigenthümlich durchdringend; es enthält keinen Sauerstoff, sondern nur den Kohlenwasserstoff, $C_{20}H_{16}$ oder $C_{10}H_{16}$. Eine ordinäre, unangenehm brenzlich riechende Sorte davon, die bei der Pechbereitung aus dem Fichtenharze gewonnen wird, ist das bekannte Kienöl.

Kamphor, $C_{10}H_{16}O$, kommt als eine feste, weisse, krystallinische, starkriechende Masse im Handel vor, die man aus dem Holze des in Japan und Ostindien wachsenden Kamphorbaumes durch Destillation mit Wasser oder durch Sublimation darstellt. (Als eine thierische Kamphorart kann das blasenziehende Cantharidin der spanischen Fliegen gelten.)

d) Aus Wurzeln:

Kalmusöl, gelb oder bräunlich. Baldrianöl, blassgelb oder grünlich; wird an der Luft schnell braun und dickflüssig.

727. Gährungsöle. *Versuch.* Wird Tausendgüldenkraut mit Wasser übergossen und so lange an einen mässig warmen Ort gestellt, bis eine Gährung eingetreten ist, so entwickelt sich aus dem zuvor geruchlosen Kraute ein sehr durchdringender Geruch, der von einem flüchtigen Oele herrührt, welches sich bei der Gährung erzeugt. Auf ähnliche Weise bekommen die frisch geruchlosen Blätter der Tabackspflanze durch das sogenannte Schwitzen den bekannten Tabacksgeruch. Man nennt die Oele dieser Art, die sich auch aus vielen anderen geruchlosen Pflanzen durch Gährung erzeugen lassen, Fermentolea. Auch das Bittermandelöl und Senföl werden durch einen eigenthümlichen Gährungsprocess erzeugt.

Fuselöl. Die bei der Gährung von Kartoffeln und Korn in den Branntweinbrennereien sich entwickelnde, unangenehm riechende, ölähnliche Flüssigkeit, das sogenannte Fuselöl; verhält sich zwar ihren äusseren Eigenschaften nach auch wie ein Oel, muss aber, ihrer chemischen Constitution wegen, zu den Alkoholarten gezählt werden (686).

728. Brenzliche Oele. Endlich erzeugen sich auch ölartige flüchtige Körper bei der trocknen Destillation von Pflanzen- und Thierstoffen; aus dem Holze z. B. Holztheeröl, aus den Steinkohlen Steinkohlentheeröl, aus den Braunkohlen und Torf Photogene oder Mineralöl, aus den Knochen ätherisches Stink- oder Thieröl, aus dem Bernstein, Bernsteinöl etc. Sie zeichnen sich sämmtlich durch einen höchst unangenehmen Geruch aus und sind Gemenge von vielerlei flüchtigen Stoffen. Man nennt sie flüchtige brenzliche oder empyreumatische Oele.

Steinöl. Aehnlicher Art ist auch das schon in 582 besprochene Steinöl oder Petroleum (*Oleum petrae*), ein Gemenge zahlreicher, durch ihren Siedepunkt sich unterscheidender Kohlenwasserstoffe, als C_6H_{14} , C_7H_{16} , C_8H_{18} , $C_{10}H_{22}$ u. a. Die rothe Farbe, die dieses Oel zuweilen im Handel hat, erhält es durch Zusatz von Alkannawurzel.

Nähere Bestandtheile der flüchtigen Oele.

729. Alle im Vorigen besprochenen Oele sind bei gewöhnlicher Temperatur flüssig, mit Ausnahme des Kamphors, der erst bei 175° C. schmilzt, unter dieser Temperatur aber eine weisse, feste, krystallinische Masse bildet. Kühlt man die flüchtigen Oele ab, so scheidet sich aus ihnen, oft schön krystallisirt, ein fester, weisser, kamphorartiger Stoff ab, den man Stearopten genannt hat, im Gegensatz zu dem flüssig bleibenden Theile, welcher Elaeopten heisst. Hiernach bestehen auch die flüchtigen Oele, ähnlich wie die fetten, aus zwei näheren Bestandtheilen, von denen der eine fest und krystallisirbar ist, der andere aber nur als eine Flüssigkeit erhalten werden kann. Manche Oele, z. B. das Rosenöl und Anisöl, sind so reich an Stearopten, dass sie bei der Aufbewahrung in kühlen Gewölben zu einer gallertartig-krystallinischen Masse gerinnen.

Elementarbestandtheile der flüchtigen Oele.

730. Die flüchtigen Oele zerfallen nach den Elementen, woraus sie zusammengesetzt sind, in drei Classen:

- a) Sauerstofffreie (zweielementige) Oele, Terpene oder Camphene. Diese bestehen nur aus Kohlenstoff und Wasserstoff, meist in isomerischen Verbindungen von der Formel $C_{10}H_8$ (C_5H_4) oder als Multipla derselben, so dass man sie als verdichtetes Leuchtgas ansehen könnte. Hierher gehören: Terpentin-, Wachholder-, Sadebaum-, Lavendel-, Citronen-, Apfelsinen-, Bergamott-, Pomeranzen-, Copaiva-, Kautschuk-, Steinöl und andere;
- b) Sauerstoffhaltige (dreielementige) Oele. Sie enthalten ausser Kohlenstoff und Wasserstoff auch Sauerstoff. Diese allgemeine Zusammensetzung haben die meisten übrigen flüchtigen Oele, während sie in ihrem besonderen chemischen Verhalten sehr von einander abweichen und als Gemenge von Kohlenwasserstoffen mit Säuren,

Aldehyden, Phenolen u. a. anzusehen sind. Sie haben in der Regel ein höheres specifisches Gewicht und einen höheren Kochpunkt als die sauerstofffreien Oele.

c) Schwefelhaltige Oele. Diese sind aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Schwefel (theils mit theils ohne Stickstoff) zusammengesetzt. Die hierher gehörigen Oele zeichnen sich durch einen sehr heftigen, zu Thränen reizenden Geruch und durch eine grosse Schärfe aus, derzufolge sie, auf die Haut gebracht, Blasen ziehen. Sie stellen Verbindungen des Kohlenwasserstoffs Allyl, C_6H_5 (C_3H_5) mit Schwefel oder Schwefelcyan dar. Hierher gehören: Senföl (Rhodanallyl), Knoblauchöl (Schwefelallyl), Meerrettigöl, Löffelkrautöl u. e. a.

Von diesen Elementen ist gewöhnlich (der Atomzahl nach) der Wasserstoff vorherrschend; man zählt die flüchtigen Oele deswegen zu den wasserstoffreichen organischen Substanzen.

Eigenschaften der flüchtigen Oele.

731. Verdunstung. Versuch. Man tröpfe einen Tropfen irgend eines flüchtigen Oels auf ein Blatt Papier und lasse letzteres an der Luft liegen: das Papier bekommt erst einen scheinbaren Fettfleck, dieser verschwindet aber mit der Zeit wieder, weil das Oel allmählig verdunstet. Der Name flüchtige oder ätherische Oele erklärt sich hieraus von selbst; ebenso das Verschwinden des Kamphors beim Liegen an der Luft.

Legt man das geölte Papier auf einen warmen Ofen, so geht die Verdunstung viel schneller vor sich. Auf diese Weise werden wohlriechende Oele benutzt, um die Zimmerluft zu parfümiren. Gewöhnlich benetzt man ein Gemenge von fein geschnittenen Blumen, Hölzern und Rinden mit den Oelen und streut dieses als Räucherpulver auf den warmen Ofen.

732. Kochen. Versuch. Man erhitze etwas Terpentinöl in einem Töpfchen bis zum Kochen: ein eingetauchtes Thermometer wird darin ungefähr $150^{\circ}C$. zeigen; das Terpentinöl braucht demnach $\frac{1}{2}$ mal mehr Wärme zum Sieden als das Wasser. Andere Oele kochen oft noch schwerer. Durch einen brennenden

Holzspan lässt sich der Dampf entzünden und brennt mit einer intensiven, russenden Flamme; durch Zudecken des Gefässes mit einem Brettchen wird diese leicht wieder ausgelöscht, keineswegs aber darf man Wasser zum Löschen brennender Oele anwenden. Das Oel wird nun vom Feuer entfernt, nach dem Erkalten mit etwas Wasser vermischt und abermals erhitzt; so lange noch Wasser zugegen ist, wird die Hitze der Flüssigkeit nicht über 100° C. steigen. Der aufsteigende Dampf ist ein Gemenge von luftförmigem Wasser und luftförmigem Oele; es tritt hierbei der schon oben erwähnte Fall ein: das schwer flüchtige Oel verdampft mit dem leichter flüchtigen Wasser. Bei dem Kochpunkte des Wassers bleiben die Oele unverändert, bei ihrem eignen Kochpunkte dagegen (bei 140° bis 200° C.) werden sie nicht selten etwas brenzlich; dies der Grund, warum man bei der Gewinnung von Oelen, wie beim Umdestilliren (Rectificiren) derselben, immer Wasser zusetzt.

733. Brennbarkeit. Versuch. Einige Tropfen Terpentinöl werden auf einen Holzspan gebracht und einer Lichtflamme genähert; ein Stückchen Kamphor wird auf Wasser gelegt und mit einem brennenden Holzspan berührt: beide Körper werden sich entzünden und mit stark leuchtender und russender Flamme verbrennen. Die flüchtigen Oele sind ungleich leichter brennbar als die fetten Oele, welche, um mit Flamme zu brennen, bis auf 350° C. erhitzt werden müssen. In dem Terpentinöl hat man hiernach ein bequemes Mittel, um Oellampen schnell anzuzünden; man hat dann nur nöthig, den Docht der letzteren mit einigen Tropfen Terpentinöl zu bepinseln. Das durch Rectification über Kalk oder Soda vollkommen harz- und wasserfrei dargestellte Terpentinöl bildete früher unter dem Namen Camphine ein Beleuchtungsmaterial, welches in besonders hierzu eingerichteten Lampen verbrannt wurde.

Versuch. 16 Grm. absoluter Weingeist werden mit 2 Grm. Terpentinöl vermischt und in eine Spirituslampe gegossen; das Gemisch giebt angezündet eine stark leuchtende, aber nicht mehr russende Flamme, da aller Kohlenstoff des Terpentinöls durch die Hitze des brennenden, wasserstoffreichen Weingeistes zuerst in Leuchtgas, dann in Kohlensäure (und Wasser) verwandelt wird. Man wendete dieses Gemenge früher zur Beleuchtung

an und bediente sich dazu eigenthümlicher Lampen, die so eingerichtet waren, dass die Flüssigkeit darin verdampfte und der aus mehreren feinen Oeffnungen ausströmende Dampf angezündet wurde. Hiervon erhielten sie den Namen Oelgaslampen.

734. Flüchtige Oele und Wasser. *Versuch.* Man tröpfe einige Tropfen Kümmelöl auf Wasser: das Oel schwimmt oben auf, ohne sich mit dem Wasser zu vermischen, denn die meisten flüchtigen Oele sind leichter als Wasser; man hat aber auch einige, namentlich das Zimmt-, Nelken- und Bittermandelöl, die schwerer sind als Wasser und daher darin untersinken.

Wird das Gemisch tüchtig durchgeschüttelt, so trübt sich das Wasser, weil das Oel sich dadurch in kleine unsichtbare Tröpfchen zertheilt, die in dem Wasser schwebend erhalten werden. Durch Filtriren kann man das Wasser wieder klären, es behält aber den Geruch und Geschmack des zugesetzten Oels, da eine kleine Quantität davon aufgelöst bleibt. In den Apotheken werden viele solcher Auflösungen unter dem Namen medicinische oder destillirte Wässer als Heilmittel vorrätig gehalten. Es ist gut, sie gegen das Licht geschützt und in vollen Gefäßen aufzubewahren, da Licht und Luft zersetzend auf die flüchtigen Oele einwirken. Gewöhnlich bereitet man sich dieselben durch Destillation der öhaltenden Pflanzentheile mit Wasser, weil dadurch eine innigere Verbindung des Wassers mit dem Oele erhalten wird, als durch blosses Schütteln. Das Terpentinöl verbindet sich selbst chemisch mit dem Wasser, wenn es lange mit säurehaltigem Wasser in Berührung bleibt; das Hydrat bildet farblose Krystalle, Terpin oder Terpentinkamphor genannt.

735. Flüchtige Oele und Weingeist. *Versuch.* Zu 30 Grm. starken Weingeistes bringe man einen Tropfen Kümmelöl; es löst sich leicht und vollständig. Alle flüchtigen Oele sind in Weingeist löslich, die meisten schon in 80grädigem, die sauerstofffreien, wie Terpentin-, Citronenöl etc., nur in absolutem. Wird die Lösung mit 30 Grm. Wasser versetzt, in dem man zuvor 15 Grm. Zucker gelöst hat, so erhält man Kümmel-liqueur. Auf diese Weise bereitet man sich jetzt allgemein mit Hülfe der verschiedenen gewürzhaften Oele die zahllosen im Handel vorkommenden Liqueure (Liqueurbereitung auf kaltem

Wege). Früher stellte man sich dieselben aus den gewürzhaften Samen, Blüthen, Kräutern etc. in Substanz dar, indem man diese mit Branntwein übergoss und den Branntwein wieder abdestillirte oder abzog, wobei gleichfalls eine geistige Lösung von ätherischem Oele gewonnen wurde. Hiervon schreibt sich der alte Name „abgezogene Branntweine“ her.

Parfüms. *Versuch.* In 10 Grm. starken Weingeistes werden einige Tropfen Bergamott-, Orangenblüth-, Lavendel- und Rosmarinöl aufgelöst; man erhält einen Spiritus von sehr angenehmem Geruche. Auf ähnliche Weise werden die unzähligen Parfümerieartikel zusammengesetzt, an deren Spitze das bekannte *Eau de Cologne* steht. Auch der Räucherspirit, der oft statt des Räucherpulvers auf eine warme Ofenplatte gesprengt wird, hat eine ähnliche Zusammensetzung. Der als äusseres Heilmittel viel gebrauchte Kamphorspirit ist gleichfalls eine Lösung von Kamphor in Weingeist.

Riechessig. Ausser vom Weingeist werden die flüchtigen Oele auch von Aether und concentrirter Essigsäure aufgelöst. Eine Lösung von Nelken-, Zimmt-, Bergamott- und Thymianöl in Essigsäure findet ihres erfrischenden Geruches wegen als Riechessig Anwendung.

736. Flüchtige Oele und Fette. Ebenso lassen sich die flüchtigen Oele mit fetten Oelen, wie mit Talg- und Schmalzarten vermischen; man kann durch sie daher den letzteren, wie z. B. bei Haarölen, Pomaden etc., einen angenehmen Geruch ertheilen, oder auch Fettflecke aus Zeugen auflösen und entfernen. Mit Weingeist versetzte flüchtige Oele geben, mit Baumöl geschüttelt, eine trübe, milchige Flüssigkeit, weil der Weingeist sich in dem Baumöle nicht auflöst; dies Verhalten kann benutzt werden, um käufliche Oele auf ihre Reinheit zu prüfen.

737. Oelzucker. *Versuch.* Man reibe ein Stück Zucker einige Zeit an der Schale einer frischen Citrone: der harte Zucker zerreisst die Zellen, in denen das Citronenöl eingeschlossen ist, und das Oel zieht sich in die Poren des Zuckers ein. Das aus letzterem erhaltene Pulver wird Oelzucker (*Elaeosaccharum*) genannt. In der Pharmacie bereitet man sich solche Mischun-

gen gewöhnlich durch inniges Verreiben von Zuckerpulver mit flüchtigen Oelen.

738. Flüchtige Oele und Jod. *Versuch.* Bringt man einige Tropfen Terpentinöl auf Jod, so entsteht ein lebhaftes Aufsprühen, indem ein Theil Wasserstoff ausgetrieben wird, an dessen Stelle Jod tritt. Dieselbe Verpuffung erfolgt durch alle sauerstofffreien Oele, nicht aber durch die sauerstoffhaltigen; man kann dieses Verhalten daher als eine, obwohl nicht sehr genaue Probe benutzen, um zu erfahren, ob die Oele der letzteren Classe etwa mit Terpentinöl verfälscht worden sind.

739. Verharzen der flüchtigen Oele. *Versuch.* Man lasse etwas Terpentinöl in einer mit Papier bedeckten Tasse einige Wochen an der Luft stehen, und stelle die Tasse nachher an einen warmen Ort, um das Oel zu verdampfen: es wird sich nicht mehr vollständig verflüchtigen, sondern einen anfangs klebrigen, später glasähnlichen Rückstand hinterlassen. Dieser Rückstand ist Harz. Alle flüchtigen Oele verharzen, weil sie an der Luft allmählig Sauerstoff einsaugen, welcher, ähnlich wie bei der Umwandlung des Weingeistes in Essig, sich zuerst mit einem Theile des Wasserstoffs der Oele zu Wasser verbindet, dann aber zu dem Oel selbst tritt. Der Weingeist wird an der Luft durch Wasserstoffentziehung zu Aldehyd, dann durch Sauerstoffaufnahme zu Essigsäure; die flüchtigen Oele werden auf ähnliche Weise an der Luft erst zu Terpentinen (Gemenge von flüchtigem Oel und Harz), dann zu Harzen.

Terpentinöl hat die Formel . . . $C_{20}H_{16}$ oder $C_{10}H_{16}$

Harz kann angesehen werden als $C_{20}H_{15}O_2$ oder $C_{10}H_{15}O$

Differenz . $- H + O_2$ oder $- H + O$.

Das Terpentinöl braucht also nur 1 Aeq. Wasserstoff abzugeben und 2 Aeq. oder 1 At. Sauerstoff aufzunehmen, um sich in Harz umzuwandeln. In der Wirklichkeit bilden sich neben dem Harz noch etwas Ameisensäure und Essigsäure. Hieraus erklärt sich auf eine einfache Weise, warum die flüchtigen Oele bei längerer Aufbewahrung, und zwar in grossen und nur theilweise angefüllten Gläsern schneller als in kleinen, nach und nach zähe und geruchlos werden, und warum die an den Standgefässen derselben äusserlich herablaufenden Tropfen zu einer erst klebrigen,

dann harzigen Masse eintrocknen. Altes Terpentinöl taugt aus diesem Grunde nicht zum Fleckausmachen, da es zwar das auf den Zeugen eingetrocknete alte Fett oder Harz auflöst, dafür aber neue Harzflecke zurücklässt. Altes Terpentinöl enthält zugleich Ozon und reagirt wie dieses (160); dasselbe hat sich aus dem aus der Luft aufgenommenen Sauerstoff erzeugt.

Sehr schnell werden die flüchtigen Oele in nichtflüchtige, harzartige Körper durch Vermischung mit der sauerstoffreichen Salpetersäure verwandelt. Gleichzeitig entstehen dabei zuweilen eigenthümliche organische Säuren, z. B. aus Terpentinöl Terpentinsäure, aus Kamphor Kamphorsäure etc. Manche solcher Säuren erzeugen sich auch neben dem Harze und anderen eigenthümlichen Stoffen von selbst bei langem Stehen der Oele an der Luft, z. B. in dem Zimmtöl die Zimmtsäure, in dem Bittermandelöl die Benzoessäure etc.

740. Geruch der flüchtigen Oele. Das metallische Arsen riecht nicht; das mit Sauerstoff verbundene Arsen (arsenige Säure) riecht ebenfalls nicht: wir bemerken den auffallenden Knoblauchgeruch nur in dem Momente, in welchem das Arsen sich eben mit dem Sauerstoff verbindet. Aehnlich scheint es sich mit dem Geruche der flüchtigen Oele zu verhalten, so dass man annehmen kann, er entstehe dadurch, weil und während die Oele sich mit dem Sauerstoff der Luft verbinden. Frisch und bei Abhaltung der Luft destillirte Oele und alte verharzte Oele riechen entweder gar nicht oder ganz anders als gewöhnlich.

XVIII. Terpentine, Harze und Gummiharze.

Terpentine und Balsame.

741. Terpentine. Wer einmal in einem Kiefern-, Fichten- oder Tannenwalde gewesen ist, der hat gewiss den gelben, durch-