

iosen Oels, von eigenthümlichem Geruch und ätherischem, hintennach scharfem Geschmack; dieses Oelgemenge siedet für sich bei 100° bei stets steigender Temperatur, es ist mischbar mit Alkohol und Aether. Bei einer Temperatur von -5° längere Zeit sich selbst überlassen, erstarrt es zu einer kristallinischen Masse, welche beim Pressen zwischen Papier ein flüssigbleibendes Oel abgiebt, während ein fester weißer kristallinischer Rückstand bleibt, welcher, in warmem Alkohol oder Aether gelöst, nach dem Erkalten in feinen Flocken kristallisirt. Dieser kristallinische Körper, von welchem *Bussy* und *Lecanu* nicht bemerken, ob er mit Wasser noch destillbar ist, schmilzt bei 37—40° und erstarrt nach dem Erkalten zu einer harten, glänzenden, brüchigen, klingenden Masse; Aether löst im Sieden $\frac{1}{5}$ seines Gewichts, er löst sich in Eisessig und wird durch Kalium zersetzt. In Schwefelsäure und Salpetersäure werden die Kristalle flüssig, ohne sich aufzulösen.

Unterwirft man das von den flüchtigen Theilen befreite Produkt der Destillation des Ricinusöls einer zweiten Destillation für sich, so geht im Anfang eine feste weiße butterartige Substanz von sauren Eigenschaften über, die, durch Pressen zwischen Papier von dem flüssigen Theil befreit, bei 22° schmilzt und in höherer Temperatur ohne Zersetzung sich verflüchtigt. Diese Säure ist in Alkohol und Aether löslich und daraus kristallisirbar, sie verbindet sich mit den Basen zu seifenartigen Salzen, ihre Verbindung mit Bittererde ist ausgezeichnet durch die Leichtigkeit, mit welcher sie aus ihrer alkoholischen Auflösung kristallisirt. Die Sättigungscapacität dieser Säure ist nicht bekannt, sie gab bei der Analyse 73,56 Kohlenstoff, 9,86 Wasserstoff und 16,58 Sauerstoff. Diese feste Säure ist begleitet von einer ölartigen (*Elaiodinsäure*), deren Eigenschaften sehr wenig erforscht sind.

Philosophenöl (Ol. philosophorum), aus fettem Oel durch trockne Destillation zu erhalten. Man tränkt Ziegelpulver mit Baumöl oder einem andern fetten Oel, setzt wohl auch noch Kalk zu und destillirt. — Ein hell- oder dunkelbraunes, etwas dickflüssiges, stinkendes Oel; reagirt sauer. Enthält außer Paraffin, Eupion, und Kreosot, viel Oel- und Margarinsäure, Fettsäure und Essigsäure. — Wird in der Thierarzneikunde verwendet. — Durch wiederholte Rectifikation wird es in ein fast wasserhelles, sehr durchdringend riechendes Oel, reich an Eupion, umgewandelt, welches nach *Buchner*, innerlich genommen, giftige Eigenschaften (von Kreosotgehalt) besitzt.

Oelgas.

Treibt man die Dämpfe von fetten Körpern durch glühende Röhren, oder läßt man sie im geschmolzenen Zustande tropfenweise in glühende Gefäße fallen, so werden sie vollständig zersetzt. Mit Hinterlassung eines sehr geringen Rückstandes an Kohle zerfallen sie gänzlich in luftförmige und bei niederer Temperatur flüssige Produkte, die auf der einen Seite aus Kohlenoxid- und auf der andern aus Kohlenwasserstoffverbindungen bestehen. Auf dieser Zersetzungsweise beruht die Anwendung sehr geringer Sorten fetter Oele; zur Gasbeleuchtung namentlich werden in England hierzu Stockfischthran und Abfälle von andern fetten Materien, die zu anderweitigem Gebrauch kaum mehr dienen können, benutzt. Das Verfahren der Oelgasbereitung ist von *Taylor* erfunden und in Anwendung gebracht worden.

Der Apparat, welcher hiezu benutzt wird, ist sehr einfach. Er besteht aus einem Cylinder von Gulseisen, in welchen man in schwach glühendem Zustande das in Gas zu verwandelnde Oel fließen läßt; um die zersetzende Oberfläche des Cylinders zu vermehren, ist derselbe mit Steinen oder gewöhnlich mit Coaks locker angefüllt; an dem einen Ende des Cylinders fließt das Oel ein, es verdampft in dem glühenden Raume

und der Dampf wird zersetzt, indem er durch die ganze Länge des Cylinders streicht. Eine Röhre an dem entgegengesetzten Ende des Cylinders führt das Gas durch ein mit Oel angefülltes Gefäß, worin sich das nicht in Gas verwandelte Oel verdichtet; aus diesem Gefäß wird es ohne weitere Reinigung in einen Gasbehälter geleitet, aus dem es durch Röhren an die Orte geführt wird, wo es zur Beleuchtung dienen soll. Die Produkte der Zersetzung der fetten Körper auf dem angegebenen Wege sind je nach der Temperatur höchst verschieden. Bei mäfsiger Rothglühhitze wird das Oel beinahe ohne Rückstand in Kohlenoxid, ölbildendes Gas, dampfförmige höchst flüchtige Kohlenwasserstoffverbindungen, Sumpfgas und geringe Mengen von freiem Wasserstoffgas zersetzt, bei höheren Temperaturen setzt sich mehr Kohle ab, die Menge des ölbildenden Gases und der dampfförmigen Kohlenwasserstoffe nimmt ab, die Menge des Sumpfgases nimmt zu, wodurch sich die Leuchtkraft des Gases vermindert.

Das specifische Gewicht der Gase steht in umgekehrtem Verhältnifs zu der Temperatur, bei der sie erzeugt worden sind, es wechselt von 1,110 bis 0,464. Dasjenige, was zur Beleuchtung am vortheilhaftesten befunden wurde, ist 0,900. 100 Vol. eines Gases der letzteren Qualität bedurften zur Verbrennung 160 Vol. Sauerstoff und bestanden aus 38 Vol., die durch Chlor condensirt wurden (ölbildendes Gas oder demselben ähnliche Verbindungen), 46 Vol. Sumpfgas, 9,5 Vol. Kohlenoxid, 3 Vol. Wasserstoffgas und 3 Vol. Stickstoff. Die Leuchtkraft des Oelgases von 0,900 spec. Gewicht ist nahe die doppelte des besten Steinkohlengases von 0,600 spec. Gew. (aus Cannelkohle), sie beträgt das drei- bis drei und einhalbfache, verglichen mit dem Steinkohlengase aus gewöhnlicher Backkohle. Als Mittel, um dampfförmige Kohlenwasserstoffverbindungen den gasförmigen Produkten der trocknen Destillation fetter und anderer Materien zu entziehen, kann mit Vortheil concentrirte Schwefelsäure oder Olivenöl angewendet werden, die sich damit beide verbinden und eine Condensation zu Wege bringen (*Faraday*). 100 Vol. Oelgas verminderten sich, mit concentrirter Schwefelsäure in Berührung, um 22,76 Vol., die man von den obigen 38 Vol. abzuziehen hat, um das Volumen des beigemischten ölbildenden Gases zu bekommen.

Für eine gleiche Menge Licht ergeben sich folgende Werthe für Oel, was in einer wohlconstruirten Lampe mit constantem Oel-Niveau gebrannt wird, Steinkohlengas und Oelgas:

Dauer der Beleuchtung.	Verbrauch.
1 Stunde	42 Grammen Oel.
do.	106 — 110 Litres *) Steinkohlengas.
do.	28 — 30 Litres Oelgas.

Der Verbrauch des Steinkohlengases beträgt für die Röhrenöffnungen der gewöhnlichen Gasflammen 138 Litres, für Oelgas 38 Litres auf die Stunde. Die damit erzeugten Lichtmengen stehen zu einer Oelflamme (Argand'sche Lampe mit constantem Oelniveau), welche 42 Grm. Oel in einer Stunde verbraucht, in dem Verhältnifs wie 127 : 100. Eine Gasflamme dieser Art besitzt die Leuchtkraft von 12 Talgkerzen (6 auf das \mathcal{B}) und von 9 Wachskerzen (5 auf das \mathcal{B}). Die Röhren, aus denen das Gas herausströmt und brennt, besitzen die Form von Argand'schen Lampen; die Oeffnung, in welcher bei diesen der Docht eingelassen wird, ist durch einen Ring von Stahl geschlossen, der mit sehr feinen Löchern durchbohrt ist.

1 Kilogramm Oel giebt im Durchschnitt 830 Litres Gas. Da nun 42 Grm. Oel dieselbe Lichtmenge erzeugen, wie im Mittel 29 Litres Oelgas, so entsprechen diese 830 Litres Gas 1202 Grm. Oel. Es bedarf mithin 1202 Grm. Oel in Lampen gebrannt, um denselben Effect hervorzubringen, wie 1000 Grm. Oel, was in Form von Gas gebracht worden ist. Es stellt sich

*) 1 Litre = $\frac{1}{2}$ Darmstädter Maas.

demnach bei der Verwandlung des Oels in Gas ein Gewinn an Leuchtkraft in dem Verhältnifs wie 1000 : 1202 heraus; dieser Gewinn ist aber nur für sehr wenige Orte groß genug, um die Kosten der Darstellung (Aufwand an Feuer-Material etc., Interessen des Kapitals) zu decken; er beruht ausschließlich auf dem Unterschied der Preise der zur Gasgewinnung angewendeten und zur Beleuchtung in Lampen dienenden Oele. (*Dumas Traité de Chimie I. p. 640 etc.*)

Die im Vorhergehenden erwähnten dampfförmigen Kohlenwasserstoffverbindungen sind von der verschiedensten Beschaffenheit. Versuche, die man in London angestellt hatte, um zusammengepresstes Oelgas in tragbaren Gasbehältern zur Beleuchtung zu benutzen, gaben *Faraday* zur Entdeckung von wenigstens drei, bestimmt durch ihren Zustand und ihre Flüchtigkeit von einander verschiedenen Kohlenwasserstoffverbindungen Veranlassung.

Aus 1000 Kubikfuß Oelgas condensiren sich, wenn sie bis auf $\frac{1}{30}$ ihres Volumens bei gewöhnlichem Luftdruck zusammengepresst werden, etwa 4 Litres (2 Darmstädter Maas) flüchtige Flüssigkeiten. Setzt man dieselben einer sehr gelinden Wärme aus, welche $35-36^{\circ}$ nicht übersteigen darf, und leitet man den sich bildenden Dampf durch eine bis -18° erkälte Röhre, so verdichtet er sich zu einer leichtbeweglichen Flüssigkeit, die über dieser Temperatur wieder Gaszustand annimmt, sie besteht aus *doppelt condensirtem Kohlenwasserstoff*.

Die fortgesetzte Destillation erfordert, um den Rückstand im Sieden zu erhalten, höhere Temperaturen. Von der Wärme der Hand steigt der Siedpunkt zuletzt bis auf 120° . Zwischen 80 bis 87° hält sich der Siedpunkt am längsten unverändert; wird das bei diesen Temperaturen erhaltene Destillat in eine Kältemischung gebracht, so erstarrt ein großer Theil davon zu einer weißen kristallinischen Masse, von der man eine eingemengte Flüssigkeit durch Abgießen und Pressen zwischen Fließpapier befreien kann. Diese Substanz ist reines *Benzol* (s. S. 76).

Das flüssige Oel, aus welchem das Benzol sich abgesetzt hat, besitzt den nemlichen Siedpunkt wie das Benzol, allein es läßt sich bis auf -18° abkühlen ohne zu erstarren, bei $15,5^{\circ}$ besitzt es in flüssigem Zustand ein spec. Gewicht von 0,86, im Gaszustand von 2,96; nach seiner Gewinnungsweise ist es bei -18° mit Benzol, was darin löslich ist, gesättigt, was einige Ungewißheit über seine Zusammensetzung läßt. *Faraday* erhielt bei der Analyse Wasserstoff und Kohlenstoff in dem Verhältnifs wie 1 : 8,764. Da nun das Benzol diese beiden Elemente in dem Verhältnifs wie 1 : 12 enthält und eine Beimischung desselben den Kohlenstoffgehalt des Oels vergrößern mußte, so ist es höchst wahrscheinlich, daß es beide Bestandtheile zu gleichen Aequivalenten (1 : 6), also in dem Verhältnifs wie in dem ölbildenden Gas enthält. Durch sein Verhalten gegen concentrirte Schwefelsäure unterscheidet sich dieser Körper wesentlich von dem Benzol, die Schwefelsäure wird unter Erhitzung schwarz und es scheidet sich eine gelbe leichtere Flüssigkeit ab, die von Schwefelsäure bei gewöhnlicher Temperatur keine Veränderung mehr erfährt.

Das Destillat, welches bei $93,3^{\circ}$ überging, enthielt Wasserstoff und Kohlenstoff im Verhältnifs wie 1 : 9,17; bei $98,9^{\circ}$
 beide — — — 1 : 8,91; bei $104,4^{\circ}$
 — — — 1 : 8,46.

Das bei niedrigen und den höchsten Siedpunkten abgeschiedene Produkt nähert sich in seiner Zusammensetzung dem ölbildenden Gas. Die an Kohlenstoff reichsten Produkte liegen in Hinsicht auf ihre Flüchtigkeit in der Mitte zwischen beiden. Alle diese Produkte widerstehen der Einwirkung von Alkalien und werden von Schwefelsäure heftig angegriffen.

Was die flüchtigsten Produkte betrifft, so beobachtete *Faraday*, daß ihre bei $10-15^{\circ}$ gebildeten Dämpfe eine Materie enthalten, die, in einen auf -18° abgekühlten Ballon geleitet, sich zu Nadeln verdichtet, welche bei -14 bis -13° wieder verschwinden.

Vierfach verdichteter Kohlenwasserstoff.

Das flüchtigste Produkt der Zersetzung von fetten Oelen in der Glühhitze besitzt die nemliche Zusammensetzung wie das ölbildende Gas und unterscheidet sich von diesem bei gewöhnlicher Temperatur dadurch, dafs es in 1 Vol. die doppelte Menge Kohlenstoff und Wasserstoff enthält.

Bei -18° stellt dieser Kohlenwasserstoff eine farblose, äufserst leicht bewegliche Flüssigkeit dar, von 0,627 spec. Gewicht bei 12° im flüssigen und 1,9607 im Gaszustande. Bei 0° besitzt er die Beschaffenheit eines permanenten Gases, er ist leicht entzündlich und brennt mit hellleuchtender Flamme, wird von Wasser, alkalischen und sauren Flüssigkeiten in geringer Menge, reichlich in Alkohol aufgenommen. Olivenöl absorbiert sein 6faches, concentrirte Schwefelsäure nahe ihr 100faches Volum; die Säure erhitzt und schwärzt sich, ohne übrigens schwefelige Säure zu entwickeln, Zusatz von Wasser verursacht Trübung ohne Gasentwicklung. Mit Chlorgas vereinigt er sich zu einer dem Oel der holländischen Chemiker in seiner Zusammensetzung und Eigenschaften, bis auf den Geschmack, welcher hintennach bitter ist, gleichen Verbindung; aber mit einem Ueberschufs von Chlor dem Sonnenlichte ausgesetzt, wird er nicht in anderthalb Chlorkohlenstoff, sondern in eine zähe Flüssigkeit verwandelt, welche Chlor, Kohlenstoff und Wasserstoff enthält.

Verhalten der fetten Körper gegen einfache Körper.

Die Wirkung des Sauerstoffs auf die flüssigen und festen Fette ist S. 381 erwähnt worden.

Die trocknenden und eigentlichen fetten Oele lösen in der Wärme Schwefel auf, wobei sich, wenn die Temperatur sehr hoch steigt, meistens Schwefelwasserstoffgas entwickelt; geschieht die Auflösung bei gelinder Wärme, so scheidet sich beim Erkalten ein Theil des Schwefels wieder ab; im ersten Fall, wo eine Zersetzung des Oels stattgefunden hat, findet diese Abscheidung nicht statt. Eine Verbindung von Schwefel mit Leinöl, verdünnt mit Terpentinöl, wird in der Arzneikunde unter dem Namen *Schwefelbalsam* angewendet.

Schwefelbalsam. (Oleum Lini sulphuratum. Corpus pro balsamo sulphuris.)

§. 190. Zur Darstellung dieser Verbindung wird Leinöl bis zum schwachen Sieden in einem irdenen Gefäße erhitzt und nach und nach unter schwachem Umrühren $\frac{1}{4}$ seines Gewichtes Schwefel in kleinen Portionen zugesetzt; wobei Vorsicht angewendet werden mufs, um Entzündung zu verhüten. Mit einem gut schließenden Deckel läßt sich die Flamme des brennenden Oels leicht ersticken.

Bei vollkommener Auflösung des Schwefels erhält man nach dem Erkalten eine dicke, klebende, gelatinöse Masse von dunkelbrauner Farbe und widerlichem Geruch.

Ein Theil dieser Masse in zwei Theilen Terpentinöl gelöst, giebt das *schwefelhaltige Terpentinöl* (*Balsamus sulphuris terebinthinatus*); es dient zum äufseren Gebrauche. Wird statt des Terpentinöls *Anisöl* genommen, so erhält man das *schwefelhaltige Anisöl* (*Oleum Anisi sulphuratum, Balsamus sulphuris anisatus*), welches zum inneren Gebrauche dient.