anzureihen, so wie auch das Phytokoll und das Pseudotorin, welche in den meisten wässerigen Pflanzenauszügen sich finden, rein aber noch nicht dargestellt worden sind, durch ihren Stickstoffgehalt sich dem Thierschleim nähern. Der Algenschleim steht ebenfalls zwischen Thier- und Pflanzenschleim in der Mitte, ist im feuchten Zustande schmutzig weiß, durchscheinend, elastisch, geschmack- und geruchlos, schwerer als Wasser und trocknet zu einer graulich-bräunlichen, etwas elastischen, leicht zu zerbröckelnden Masse ein. In Wasser schwillt er auf, ohne sich zu lösen, und ist in Alkohol, Äther und Ölen unauflöslich. Die Algengallert, welche aus dem an den Küsten des atlantischen Oceans vorkommenden Korigeen oder irländischen Perlmoos (Fucus crispus L.) zum Arzneigebrauch bereitet wird, macht gleichsam das Mittelglied zwischen Schleim und Leim, indem sie in Alkohol unauflöslich ist und einen geringen Stickstoffgehalt besitzt. In wasserhaltigem Zustande bildet sie ein farbloses und durchsichtiges Gelée, trocknet zu einer farblosen, durchscheinenden Haut von einigem Glanze ein, ist geruch- und geschmacklos, in Speichel sich nach und nach schleimig auflösend. Vor dem Löthrohr verkohlt sie ruhig unter brenzlichem, etwas stechendem Geruche, zuletzt unter Erglühen. Im Glaskolben erhitzt gibt die Gallert braunes Brenzöl und Dämpfe von essigs. Ammoniak und Wasser. In kaltem Wasser ist sie ziemlich, in kochendem in allen Verhältnissen löslich, und beim Erkalten bei nicht zu großer Verdünnung eine mäßig steife Gallerte bildend. Die Lösung verhält sich gegen Reagentien neutral und wird durch Alkohol gefällt. In Alkohol ist sie unauflöslich, durch längeres Liegen darin wird sie aber undurchsichtig. In Äther schwillt sie auf ohne sich zu lösen; in Chlorwasser und wässerigen Mineralsäuren ist sie aber leicht auflöslich. Ihre Auflösung wird durch Bleiessig flockig-gelatinös, durch Eisenchlorid weißgelb präcipitirt; gegen Gerbstoff, Gallustinktur, Jod, Silbersalze, Quecksilbersalze, Bleizucker und schwefels. Kupferoxyd verhält sie sich indifferent. Zum Arzneigebrauch wird das Korigeen mit Wasser übergossen, welches man nach 10 Minuten wieder abgießt, und sodann ½ Unze in ½ Pinte frischer oder ungerahmter Milch bis zur Consistenz von warmer, durchgeseihter Gallert kocht und hierauf mit etwas Zucker oder Honig versetzt.

Naphtha. Naphtha.

Gewöhnlich macht man zwischen Äther und Naphtha keinen Unterschied. Ich habe es jedoch mit Gmelin (Handb. d. Chem. 3. Ausg. S. 314) und Fechner (Repert. d. organ. Chemie 1. Th. S. 1491) für zweckmäßiger erachtet, die Benennung Äther bloß für diejenige Flüssigkeit zu gebrauchen, welche durch Einwirkung der Schwefel-, Phosphor-, Arsenik- und Flußborsäure auf Alkohol entsteht und die nach Liebig das Oxyd eines eigenen Radikals (Äthyl) ist; mit dem Namen Naphtha aber diejenigen Produkte zu bezeichnen, in welchen der Äther mit einer Sauerstoffsäure chemisch verbunden ist, oder die aus Äthyl und dem Radikal einer Wasserstoffsäure entstanden sind. Die Naphthen werden bei Behandlung mit wässerigen Alkalien

zersetzt, die Säure verbindet sich mit dem Alkali und das Wasser desselben mit dem Äther zu Alkohol. Bei den aus Äthyl und einem Salzzeuger bestehenden Naphthen geht der Sauerst. und das Hydratwasser des Alkali an das Äthyl über, verwandelt dieses in Alkohol und das hergestellte Alkalimetall verbindet sich mit dem Salzzeuger zu einem Haloidsalze. Von diesen Naphthaarten sind nur die Essignaphtha, Salpeternaphtha und Salznaphtha als Arzneimittel aufgenommen worden.

a.) Naphtha aceti, Aether aceticus. Essignaphtha. Essigäther.

Die Essignaphtha bildet sich, wenn ein Gemisch von concentrirter Essigsäure mit Alkohol und Schwefels. oder Alkohol, Schwefelsäure und ein essigsaures Salz der Destillation unterworfen wird. Thenard (Fechners Repert. d. org. Ch. 1. B. S. 1560) gibt zur Darstellung derselben folgende Vorschriften: 1.) 100 Theile Alkohol von 0,83 sp. G., 63 Th. concentrirte Essigsäure und 17 Th. Vitriolöl werden mit einander vermischt, von dem Gemisch aus einer mit einer Vorlage versehenen Retorte 125 Theile abdestillirt, das Destillat ungefähr ½ Stunde lang mit 10—12 Theilen Kalihydrat in Berührung gesetzt und dann die oben aufschwimmende Naphtha von der untern, aus Alkohol und Kali bestehenden, Flüssigkeit abgesondert. 2.) Man bringe 3 Theile trocknes essigsaures Kali in eine Tubulatretorte und übergieße dasselbe mit einer Mischung aus 3 Theilen Alkohol und 2 Theilen Vitriolöl. Nach anlutirter Vorlage destillire man bis zur Trockne, setze dem Destillat wieder ⅛ seines Gewichts Vitriolöl zu und destillire es noch einmal, durch welches Verfahren so viel Naphtha erhalten wird, als Alkohol angewendet worden. Die Preuß. Pharmacop. schreibt vor, 12 Th. ausgetrocknetes essigsaures Natrum, 6 Th. Vitriolöl und 10 Th. Alkohol bei gelindem Feuer bis zur Trockne zu destilliren, das Destillat auf den Rückstand zurückzugießen und aufs Neue so lange zu destilliren, als Naphtha übergeht. Der erhaltenen Flüssigkeit ist dann ein Gemisch von gleichen Theilen Wasser und Liq. kali acetici so lange zuzusetzen, bis die Trennung der Naphtha vollständig erfolgt und diese auf der zugesetzten Salzflüssigkeit schwimmt. Die mittelst eines Scheidetrichters abzusondernde Naphtha muß dann nochmals über etwas gebrannte Magnesia oder Kalkhydrat rectificirt werden. Nach von Mons (Geig. Magazin März 1830) ist die beste Bereitungsart der Essignaphtha die, daß man getrocknetes essigsaures Kali oder Natrum mit einfachem Alkoholhydrat 8 Tage digerirt, dann in eine Retorte bringt und noch etwas mehr Vitriolöl, als zur Zerlegung des Salzes erforderlich ist, hinzusetzt. Am vortheilhaftesten bedient man sich aber zur Bereitung der Essignaphtha des Bleizuckers, wozu Liebig das zweckmäßigste Verhältniß bestimmt hat (Ann. d. Phar. V. S. 25). Es werden nach ihm 16 Th. wasserfreier Bleizucker, 5 Theile Schwefelsäure und 4½ Th. abs. Alkohol mit einander destillirt. Auch folgende Vorschrift läßt sich mit Vortheil benutzen: 40 Th. Bleizucker, 23 Th. Vitriolöl und 20 Th. Alkohol werden zusammen bis zur Trockne aus einer Retorte destillirt, aus dem Destillat mit Ätzlauge oder

Liq. kal. acet. die Naphtha abgeschieden und diese dann für sich bis auf einen geringen Rückstand rectifizirt. Man kann die Destillation der Essignaphtha sowohl aus einer Retorte, als auch aus einem Glaskolben mit auflutirtem Helm vornehmen. Die Fugen lutirt man mit eingeweichter Blase oder verschließt bloß den Rand der Vorlagenmündung durch Eindrückung eines etwas steifen aus weißem Bolus, Silberglätte und Leinölfirniß angefertigten Teigs und bringt dann die Destillation durch Erhitzen der Sandkapelle im Gang. Um die atmosphärische Luft aus der Geräthschaft entweichen zu lassen, muß man eine Stecknadel (oder einen dünnen Drath) mit einkitten *), die man jetzt herauszieht, sie aber sogleich wieder eindrückt, so bald die Destillation begonnen hat. Die Mischung muß mit gehöriger Vorsicht möglichst schnell ins Kochen gebracht und bei gelindem Sieden erhalten werden, bis keine Naphtha mehr übergeht. Die Vorlage, welche geräumig genug seyn muß, wird in eine Schüssel, die mit kaltem Wasser gefüllt ist, gelegt oder durch befeuchtete Lappen kalt erhalten. Auch ist bei der Bereitung der Essignaphtha zu beobachten, die Mischung aus Vitriolöl und Alkohol, die man auf die oben bei Äther angegebene Art veranstaltet, erst dann auf das essigsaure Salz zu gießen, wenn sie kalt geworden ist, und das Ganze erst 24 Stunden zusammen stehen zu lassen, bevor man zur Destillation schreitet. Das erhaltene Destillat (die rohe Essignaphtha) enthält nebst Essignaphtha noch Alkohol, gewöhnlich auch freie Essigsäure, Wasser und bisweilen schweflige Säure oder Schwefelsäure. Die Scheidung der Naphtha von dem Destillate bewirkt man mit einer Auflösung des essigsauren Kali, wie bereits oben angegeben worden ist (oder auch mit Kali tartaric., welches die freie Säure begierig bindet), wodurch schweflige oder Schwefelsäure entfernt werden, und rectificirt dann die Naphtha aus einer kleinen Retorte mit sehr kalt gehaltener Vorlage bis zum Erscheinen einer phlegmatischen, nicht mehr ätherischen Flüssigkeit. Die erhaltene reine Naphtha wird am besten in kleinen Gläsern mit eingeriebenen Stöpseln an einem kühlen Orte aufbewahrt. Man kann die Scheidung der rohen Naphtha auch mit Ätzkali bewerkstelligen, wenn man dieselbe mit einer verdünnten Ätzlauge schüttelt; da aber Ätzkali (wiewohl nicht so sehr schnell) zersetzend auf die Essignaphtha einwirkt, so ist das essigsaure Kali und die nachherige Rectification vorzuziehen (siehe auch Scharlau über Bereitung der Essignaphtha im Ph. Centr. B. 1832. S. 871). Liebig stellt die Essignaphtha dadurch rein dar, daß er sie durchs Erwärmen bis zu 40° C. (sie siedet erst bei 74) von beigemischtem Äther vollkommen befreit und dann durch wiederholte Digestion mit Chlorcalcium allen Alkohol und alles Wasser entfernt. Zuletzt ist die Essignaphtha noch einmal für sich zu destilliren, um sie von dem nach vollständiger Befreiung von Wasser

*) Das Einkitten einer Stecknadel oder eines Draths ist bei allen Destillationen, wo man ein Lutum anbringt, sehr zu empfehlen; man kann dadurch der atmosphärischen Luft, die sonst die Gefäße sehr oft zersprengt, einen Ausweg gestatten und die Anwendung complicirter Apparate unnöthig machen.

und Alkohol aufgenommenen Chlorcalcium zu trennen. Bei der Reinigung der rohen Naphtha ist eine zu große Menge Waschwasser zu vermeiden, weil dieses viel Naphtha auflöst. Aus den Waschwassern kann übrigens durch Destillation Naphtha und Alkohol wieder gewonnen werden. Der Rückstand von der Bereitung der Essigsäure mittelst eines essigsauren Salzes und Schwefelsäure ist ein schwefelsaures Salz, da sich die Schwefelsäure wegen näherer Verwandtschaft mit der Base verbunden und die Essigsäure getrennt hat, und enthält noch freie Schwefelsäure nebst Essigsäure, kann daher dazu dienen, Alkohol, den man darüber abzieht, in Spirit. acetic. aether. (einer Auflösung der Essignaphtha in Alkohol) zu verwandeln.

Die Essigsäure kann zwar für sich allein mit dem Alkohol Naphtha erzeugen, wenn man ein Gemisch aus gleichen Theilen Alkohol und concentr. Essigsäure 3 bis 4mal fast bis zur Trockne, zuletzt aber nur bis zur Hälfte destillirt, wo sich aus dem Destillat durch Kalilauge oder Kalkwasser die Naphtha scheiden läßt, allein die Ausbeute an Naphtha ist nur sehr gering, während ein kleiner Zusatz von Schwefels. die Essignaphthabildung sehr merklich befördert. Man hat daher bei ihrer Bereitung stets dahin zu sehen, daß etwas mehr Schwefels. in der Mischung vorhanden, als zur Zersetzung des essigs. Salzes erforderlich ist, oder, wenn man sie unmittelbar aus Essigsäure und Alkohol darstellen will, etwas Schwefelsäure zuzusetzen. Man hat die Essignaphtha bald für eine chemische Verbindung der wasserfreien Essigsäure mit Alkohol, bald für eine Zusammensetzung aus gleichen Atomen Äther und Essigsäure erklärt. Sie besteht nach Liebig aus 8 At. Kohlenstoff, 16 Wasserstoff und 4 Sauerstoff und wird von ihm als aus Äther und Essigsäure bestehend angesehen.

Die Essignaphtha ist eine vollkommen klare, farblose, leicht bewegliche, sehr flüchtige, neutrale Flüssigkeit, welche sich durch einen eigenthümlichen, sehr durchdringenden, höchst erquickenden Geruch (entfernt dem der concentrirten Essigsäure ähnlich) und angenehmen kühlend gewürzhaften Geschmack auszeichnet. Der Geruch der mittelst eines essigsauren Alkali erhaltenen Naphtha ist aber bei weitem angenehmer, als bei der mittelst Bleizucker dargestellten. Ihr spec. Gew. beträgt 0,89. Sie kocht bei 74°, verdunstet ohne Rückstand, destillirt unverändert aus einer Retorte über und verbrennt unter Entwicklung eines angenehmen Geruchs nach Essigsäure mit hellgelber Flamme und hinterläßt dabei einen säuerlichen Rückstand. Bei ihrem Verdunsten an freier Luft bringt sie eine starke Kälte hervor. Sie löst sich in 7 Theilen Wasser vollkommen auf und verbindet sich mit dem Alkohol in allen Verhältnissen; 1 Th. Essignaphtha und 3 Theile Alkohol geben den versüßten Essiggeist Spiritus acetico-aethereus, Liquor anodynus vegetabilis. Gegen ätherische Öle, Harze u. s. w. verhält sie sich, wie Äther. Phosphor löst sie nur in unbedeutender Menge auf. Wird sie mit Salzsäure erhitzt, so scheidet sich Essigsäure aus, indem leichter Salzäther entsteht und Salpetersäure bildet mit ihr unter Bloßlegen von Essigsäure Salpeternaphtha. Bringt man

in Wasser gelöste Essignaphtha mit der Hälfte ihres Gewichts Kalihydrat zusammen, so verschwinden Geruch und Geschmack derselben gänzlich. Wird sie über Ätzkali oder kohlensaure Alkalien abdestillirt, so wird sie zerlegt, essigsaure Salze werden gebildet, und Alkohol geht über. Die Alkalien verbinden sich hiebei mit der Essigsäure, und indem sie ihr Hydratwasser an den 2ten Bestandtheil der Naphtha, den Äther, abtreten, wird Ätherhydrat oder Alkohol gebildet, der in der Vorlage überdestillirt. Die ganz reine Essignaphtha löst beim Schütteln mit Chlorcalcium eine beträchtliche Menge davon auf, wird dick und erstarrt gänzlich zu einem festen krystallinischen Brei, welcher eine wahre chemische Verbindung beider darstellt. Enthält die Essignaphtha nur die geringste Spur Wasser, so entsteht diese Verbindung nicht; auch wird sie durch Zusatz einiger Wassertropfen sogleich zersetzt unter Ausscheidung der (hiebei aufschwimmenden) Naphtha. Durch Destillation im Wasserbade läßt sich die Essignaphtha aus der Verbindung ganz rein abdestilliren, ohne daß Schmelzen der Verbindung erfolgt. Durch Pressen zwischen Druckpapier kann man diese Verbindung ganz trocken erhalten. An der Luft wird sie zersetzt, indem Wasser die Naphtha verdrängt; doch zerfließt sie gänzlich erst nach einigen Stunden.

Gute Essignaphtha darf nicht sauer reagiren, nicht schweflig oder nach Schwefeläther riechen und keine fremdartigen Beimischungen enthalten. Wassergehalt zeigt trocknes kohlensaures Kali an, welches dann darin mehr oder weniger feucht wird, außerdem trocken bleibt. Ihr spez. Gew. ist 0,895; wenn sie daher specifisch leichter befunden wird, so ist auf einen Gehalt von Alkohol zu schließen. Blei und überhaupt metallische Salze werden durch Schwefelwasserstoff an den gefärbten Niederschlägen erkannt. Beim Anzünden der Naphtha an freier Luft verbrennt zuerst der verbrennlichere Theil derselben, nehmlich der Äther, daher Essignaphtha, die einige Zeit gebrannt hat, jetzt stark sauer reagirt. Nach Döbereiner findet sich die Essignaphtha schon fertig gebildet in vielen französischen Weinen und fast in jedem gelagerten Essig. Der aus den ersteren gewonnene Brantwein, welcher unter dem Namen Coignac bekannt ist, enthält daher stets nach demselben eine kleine Menge Essignaphtha.

Den versüßten Essiggeist, Spiritus acetico-aethereus, kann man auch durch Destillation nach den bei der Essignaphtha gegebenen Vorschriften bereiten, wenn man die Menge des daselbst vorgeschriebenen Alkohols vierfach nimmt; es geht dann kein Äther über, sondern alle entstandene Naphtha bleibt in dem zugleich destillirenden Alkohol aufgelöst. Das Destillat enthält aber auch Wasser und freie Essigsäure, weshalb es durch eine gelinde Rectification über gebrannte Magnesia zu reinigen ist. Daß man die nach der Destillation in der Retorte zurückbleibende Essigs. mehreremale durch Behandlung mit Alkohol auf versüßten Essiggeist benutzen kann, ist schon oben erwähnt worden.

b.) Naphtha muriatica. Aether muriaticus. Salznaphtha. Salzäther.

Man unterscheidet leichte und schwere Salznaphtha. Erstere wurde zwar schon von ältern Chemikern dargestellt; allein die große Flüchtigkeit derselben machte ihre Bereitung sehr schwierig, bis endlich Basse, Gehlen und Thenard zweckmäßige Methoden auffanden, nach denen nun ihre Darstellung auf eine sichere Weise bewerkstelligt werden kann. Die leichte Salznaphtha bildet sich bei der Einwirkung des salzsauren Gases oder der concentrirten wässerigen Salzsäure auf Alkohol, und wenn ein Gemisch aus gleichen Theilen Zinnchlorid oder Zinkchlorid, oder Antimonchlorür und absolutem Alkohol der Destillation unterworfen wird. Man mische gleiche Volumtheile absoluten Alkohol und möglichst concentrirte Salzsäure zusammen, oder lasse salzsaures Gas bis zur Sättigung in absoluten Alkohol treten und destillire das Gemisch aus einer gläsernen Retorte, in der sich zur Verhütung des starken Blasenwerfens einige Sandkörner befinden. Von der Retorte geht eine mit Welterscher Sicherheitsröhre versehene Röhre bis auf den Boden einer der Retorte an Capacität gleichen, zur Hälfte mit Wasser von 20—25° Wärme gefüllten tubulirten Flasche, aus welcher eine andere gebogene Röhre in ein langes, enges, recht trocknes und mit einem Gemenge von Kochsalz und Schnee oder gepulvertem Eis umgebenes Glas taucht, dessen Öffnung mit einem Stöpsel zu verschließen ist, in welchen ein kleines Loch gebohrt worden, damit die Luft des Gefäßes und der in derselben aufgelöste kleine Theil des Naphthadunstes entweichen könne. Man bringt nun das Gemisch in der Retorte durch schwaches Kohlenfeuer allmählig bis zum Sieden, dieses so lange unterhaltend, als noch Blasen aus der mit der Retorte verbundenen Röhre durch das Wasser der ersten Flasche aufsteigen. Diese Blasen bestehen anfangs aus der in der Retorte enthaltenen Luft und nachher aus gasförmiger Naphtha; letztere verdichtet sich in der erkälteten zweiten Flasche, während der Alkohol und die Salzsäure, welche gleichzeitig mit der Naphtha übergehen, von dem Wasser der ersten Flasche absorbirt und zurückgehalten werden. Die Salznaphtha kann nur in einer starken Flasche mit eingeschmirgeltem und durch Blase und Drath befestigtem Stöpsel an einem kühlen Ort aufbewahrt werden.

Eine andere Methode, wo die Bildung der Salzsäure und die der Salznaphtha zugleich erfolgt, hat Basse (Crells chem. Annal. 1801. St. 1. S. 361. Gehl. n. all. J. B. 2. S. 206.) beschrieben; sie besteht in Folgendem: Man destillirt bei schwachem Feuer (etwa 60° R.) 2 Th. vorher eine Stunde lang in einem hessischen Schmelztiegel geschmolzenes, dann noch warm gepulvertes Kochsalz mit einem Gemisch aus 1 Th. absolutem Alkohol und 1 Th. Vitriolöl aus einer Retorte bei erkalteter und mit einer in ein Glas mit Alkohol tauchenden Gasleitungsröhre versehener Vorlage, welche an die Retorte luftdicht angekittet worden ist. Nachdem 1 Theil Flüssigkeit übergegangen, wird dieselbe abgenommen und in die Retorte zurückgegossen, in

den Kolben aber ⅔ reines Wasser vorgeschlagen. An die Ableitungsröhre wird jetzt statt des Alkohols ein mit Eis oder Schnee umgebenes Glas mit reinem Wasser gebracht, um das entweichende Salzsäure- und Äthergas aufzufangen. Bei sehr gelinder Wärme (etwa 50° R.) destillirt man jetzt abermals in die erkaltete Vorlage ⅔ Flüssigkeit über, nimmt das Destillat ab, gießt es schnell in eine kalte Flasche, verkorkt es und läßt es einige Minuten lang ruhig stehen. Die auf einer sauren wässerigen Flüssigkeit schwimmende Salznaphtha ist mittelst eines Scheidetrichters behutsam abzunehmen und in ein Glas mit eingeriebenem und genau schließendem Stöpsel zu gießen. Enthält auch das Glas, in welches der längere Schenkel der Ableitungsröhre geleitet worden ist, Naphtha, so wird diese der übrigen beigefügt. Von der anhängenden Säure kann die Naphtha durch Schütteln mit Ätzammoniakflüssigkeit befreit und dann als reine Naphtha aufbewahrt werden. Der Rückstand in der Retorte, nochmals mit ⅔ Th. Alkohol und eben so viel Vitriolöl übergossen, gibt bei Destillation noch mehr Salznaphtha, bei welcher zweiten Destillation auch der Alkohol zugesetzt werden kann, der zum Auffangen der Salzsäure diente, die durch das Ableitungsrohr sich verflüchtigt hatte. Es kommt zum Gelingen dieser Operation besonders viel darauf an, alle Materialien möglichst wasserfrei anzuwenden; daher muß man auch die Mischung der Säure mit dem Alkohol in einem gläsernen Kolben mit enger Öffnung vornehmen, die Säure nur in kleinen Antheilen zusetzen und nach jedesmaligem Eintragen derselben den Kolben mit einem Korke verschließen, damit die Feuchtigkeit der Luft nicht eindringen kann.

Aus Chlormetallen und Alkohol läßt sich Salznaphtha darstellen, wenn man in einer Tubulatretorte mit Vorlage und pneumatischem Apparat 4 Unzen absol. Alkohol mit 4 Unzen, 2 Drachmen rauchenden Libavschen Geist (Zinnchlorid) vermischt und das Gemisch nach 2 Tagen beim Erhitzen bis zum Siedpunkt so lange destillirt, als sich noch Gas entbindet, wobei ungefähr 3 Unzen Flüssigkeit überdestilliren. Auf den Rückstand in der Retorte wird aufs Neue 1 Unze 2 Drachmen absol. Alkohol gegossen und, wie vorher (jedoch ohne Anfügung des Gasapparats), 1 Unze 4½ Drachmen überdestillirt. Beide Destillate werden mit einer Auflösung von weinsteins. Kali, dann mit Natrumlauge behandelt, und der dritte Theil in lauer Wärme überdestillirt. Auf ähnliche Weise lassen sich auch andere Chlormetalle zur Bereitung der Salznaphtha anwenden.

Die Bildung der Salznaphtha läßt sich folgendermassen erklären, wenn man nach Liebig den Alkohol als Ätherhydrat und den Äther selbst als das Oxyd des Radikals 4 Kohlenstoff + 10 Wasserstoff (Äthyl), also aus 4 Kohlenstoff, 10 Wasserstoff und 1 Sauerstoff bestehend, ansieht. Kommt nehmlich Salzsäure als Gas oder als höchst concentrirte flüssige Säure mit absolutem Alkohol bei sehr gelinder Wärme in Berührung, so wird ein Theil Alkohol und Salzsäure zersetzt; es sondert sich das Hydratwasser des Äthers ab, der Sauerstoff des letztern bildet mit dem Wasserstoff der Salzsäure neues

Wasser, welches sich, wie das Hydratwasser mit dem unveränderten Alkohol und Salzsäure zugleich vereinigt, während das freigewordene Chlor sich mit dem Äthyl zu Äthylchlorür (Salznaphtha, Chlorwasserstoffnaphtha) verbindet. Trifft Alkohol mit einem Chlormetall bei entsprechender Temperatur zusammen, so verbindet sich das Äthyl mit einem Antheil des Chlormetalls zu Salznaphtha, während das Hydratwasser des Alkohols und der Sauerstoff des Äthers sich mit dem Chlormetall, Oxydchlorür des Metalls, vereinigen.

Die leichte Salznaphtha ist eine der flüchtigsten Flüssigkeiten, die wir kennen; sie ist wasserhell, von ungefähr 0,845 sp. Gew., besitzt einen feinen, ziemlich starken, angenehmen, aromatischen, etwas knoblauchartigen Geruch und süßlichen Geschmack; da aber das Knoblauchartige bei der unrectifizirten Naphtha viel stärker gefunden wird, so scheint es der reinen Naphtha nicht eigenthümlich zu seyn. Wegen ihrer Flüchtigkeit verwandelt sie sich im Munde gleich mit Zischen in Dunst. Sie röthet Lackmus nicht, trübt auch frischbereitete Silberlösung gar nicht, ist äußerst flüchtig, schon auf der Hand schnell unter beträchtlicher Kälteerzeugung verdampfend, kocht und destillirt bei 12° C., so daß man bei dieser Temperatur in einem offenen, mit der Naphtha gefüllten Glas eine große Menge sehr feiner, schnell sich entbindender Dampfbläschen entweichen sieht. An der Luft entzündet sie sich bei Annäherung eines Lichtes und verbrennt mit grüner und gelber Flamme unter Wasserbildung und Salzsäuregasentwicklung. Wird sie bei ganz trocknem Zustande durch eine bis zum Braunroth erhitzte Porcellanröhre geleitet, so zersetzt sie sich in gleiche Volumtheile Salzsäuregas und in ölbildendes Gas. Wasser löst von der Salznaphtha nur $\frac{1}{50}$ seines Gewichts auf; die Auflösung schmeckt süß und aromatisch und röthet weder das Lakmuspapier, noch die Silberlösung. Von Alkohol wird sie in allen Verhältnissen aufgelöst, durch Wasser aber fast ganz daraus geschieden. Der nach den Vorschriften der ältern Pharmacop. durch Destillation eines Gemisches aus Salzsäure und Alkohol dargestellte Spiritus salis dulcis war eine Auflösung der leichten Salznaphtha in Alkohol mit viel freier Salzsäure vermischt. Die Salznaphtha löst gleich dem Äther flüchtige Öle und Fette, so wie etwas Schwefel und Phosphor auf. Die Alkalien zersetzen sie allmählig vollständig; es bilden sich Chlormetalle und Alkohol; letzterer besitzt einen Geruch, wie Rum. Die Salznaptha wird nicht als Arzneimittel angewendet; sollte sie aber wieder als Spirit. salis dulcis in Anwendung gezogen werden, so müßte man sie zu diesem Behuf in 3 Theilen Alkohol auflösen. Beim Öffnen der Salznaphtha enthaltenden Gefäße muß man diese vorher erst bis zum Eispunkt abkühlen, indem man sie entweder mit einer kaltmachenden Mischung umgibt, oder sie mit Mussolin umwickelt und darauf tropfenweise Äther fallen läßt.

c.) Naphtha chlorica. Naphtha salis dulcis. Chlornaphtha. Schwere Salznaphtha. Süße Salznaphtha. Salzöl.

Die schwere Salznaphtha entsteht beim Einwirken von Chlor auf Alkohol oder Äther und wurde zuerst von Scheele und Westrumb dargestellt. Letzterer hat zu ihrer Darstellung folgende Vorschrift gegeben: 4 Theile stark geglühtes Kochsalz werden mit 3 Th. Braunstein vermengt, das Gemenge in einer Retorte mit einer Mischung aus 3 Th. Vitriolöl und 6 Th. Alkohol übergossen, der Hals der Retorte noch mit 2 Theilen Alkohol nachgespühlt, die Retorte in ein Sandbad gesetzt, eine Vorlage anlutirt und bei mäßigem Feuer ⅔ des angewandten Alkohols abdestillirt. Das Destillat wird in die Retorte zurückgegossen, wieder abgezogen und diese Arbeit noch 2 bis 3mal wiederholt. Nun ziehe man abermals ⅔ des Alkohols ab und hebe diesen besonders auf. Bei allmählig verstärktem Feuer wird jetzt der Rest bis zur Trockne des Rückstandes in der Retorte abdestillirt, wobei man das Destillat von Zeit zu Zeit abnimmt und Acht gibt, ob sich Naphtha am Boden des Kolbens abgesetzt hat. Tritt dieser Fall ein, so läßt man den Kolben verklebt an der Retorte liegen bis zum Ende der Destillation. Man scheidet die Naphtha von der übrigen Flüssigkeit, in welcher sie den untern Theil einnimmt, mittelst eines Scheidetrichters, wäscht sie sorgfältig mit Wasser ab und hebt sie dann in gut verstopften Gläsern auf. Bei dieser Arbeit ist vorzüglich darauf zu sehen, daß alle angewandten Materialien möglichst wasserfrei sind. Das mehrmalige Zurückgießen des Destillats begünstigt die Bildung der Naphtha sehr; die zuerst übergegangenen ⅔ des Destillats können, mit 1½ mal so viel Alkohol vermischt, als officineller Spirit. salis dulcis verbraucht werden. Nach einer andern Vorschrift soll ein Gemenge aus 10 Alkohol, 10 Vitriolöl, 13 Kochsalz und 6—8 Braunstein aus einer Retorte in eine anlutirte Vorlage bis zur Trockne destillirt, das Destillat mit der 3 bis 4fachen Menge Wasser vermischt und der sich abscheidende Salzäther nach vorherigem Waschen mit Wasser über Chlorcalcium rectifizirt werwerden. Der Rückstand bei beiden Verfahrungsarten besteht aus Glaubersalz und Chlormangan. Das einfachste Verfahren, die schwere Salznaptha darzustellen, besteht jedoch darin, daß man Chlorgas so lange in Alkohol leitet, bis derselbe damit gesättigt ist. Es entsteht sogleich Chlornaphtha, welche sich theils von selbst, theils durch Verdünnung der Flüssigkeit mit der 3 bis 4fachen Menge Wasser als eine ölartige Materie abscheidet. Die abgeschiedene Naphtha ist dann zuerst mit etwas alkalischem und dann mit reinem Wasser zu waschen und zuletzt durch Rectification über Chlorcalcium zu reinigen. Liebig stellte die schwere Salznaphtha auf die Weise dar, daß er in der Kälte Alkohol mit Chlor sättigte, die Flüssigkeit mit einem gleichen Volum Wasser vermischte und, ohne die niederfallenden Öltropfen abzuscheiden, das Gemisch über Braunstein abdestillirte. Es entsteht dabei leicht eine so starke Erhitzung, daß sich das Gemisch entzündet und in der Retorte eine Explosion erfolgt, weshalb es künstlich abgekühlt, oder von Zeit zu Zeit Wasser zugegos-

sen werden muß. Bei der Destillation geht zuerst eine an Essignaphtha reichhaltige Flüssigkeit über und bei fortgesetzter Destillation folgt die reine, säurefreie, schwere Salznaphtha. Nachdem letztere übergegangen ist, erscheinen im Gewölbe der Retorte Krystalle, die Liebig für Chlorkohlenstoff erklärt.

Es ist noch nicht genau ausgemittelt worden, worin der Vorgang bei der Bildung der schweren Salznaphtha durch Einwirkung von Chlor auf Alkohol bestehe. Jedenfalls ist sie ein Gemeng von mehreren Körpern, deren Hauptbestandtheil ein Chlorkohlenwasserstoff ist; sie enthält aber auch ziemlich viel Aldehyd und etwas Essignaphtha. Die schwere Salznaphtha ist eine farblose, ölartige Flüssigkeit, von 1,237 sp. G., die einen eigenthümlich aromatischen, ätherischen, der Salpeternaphtha ähnlichen Geruch und brennend gewürzhaften, etwas bittern (nach Liebig kampherartigen) Geschmack, mit kühlendem Nachgeschmack verbunden besitzt. Sie röthet Lakmus selbst nach längerem Verweilen an der Luft nicht, ist nicht so flüchtig als Alkohol, aber flüchtiger als Wasser. Wegen ihres größern specifischen Gewichts sinkt sie im Wasser unter. Mit Alkohol ist sie in jedem Verhältniß mischbar, und eine Auflösung der Art stellt den officinellen Spirit. salis dulcis dar, auf den wir später zurückkommen werden. Aus ihrer Auflösung in Alkohol wird sie zum Theil durch Zusatz von Wasser abgeschieden. Mit Vitriolöl kalt gemischt, entwickelt sie eine Menge salzsaures Gas, wird damit beim Erwärmen schwarz, und das Gemisch von ausgeschiedener Kohle gallertartig. Vermischt man sie mit einer Auflösung von Kali in Alkohol und setzt dann Wasser zu, so scheidet sich flüssiger Chlorkohlenstoff in öligen Tropfen ab. Übergießt man in einer Retorte Kalihydrat mit der schweren Salznaphtha, so erhitzt sie sich damit sehr stark, kommt in heftiges Sieden, und es entsteht ein neuer öliger Körper, dessen Eigenschaften von denen der Salznaphtha sehr abweichen. Der Siedpunkt der schweren Salznaphtha ist bei 89° R., scheint jedoch veränderlich zu seyn. Sie ist leicht entzündlich, mit smaragdgrüner Flamme verbrennend, und bildet bei diesem Verbrennen Salzsäure, Kohlensäure und Wasser.

Der officinelle versüßte Salzgeist (Spiritus salis dulcis, Spiritus muriatico-aethereus, Aether muriatico-alcoholicus) ist eine Auflösung der schweren Salznaphtha in Alkohol und wird nach folgender Vorschrift dargestellt: Man vermengt 16 Unzen trocknes Kochsalz mit 6 (oder 8—12) Unzen gepulverten Braunstein, bringt das Gemenge in eine geräumige Retorte und übergießt es mit einer erkalteten Mischung aus 12 Unzen Vitriolöl und 48 Unzen Alkohol. Man legt die Retorte in ein Sandbad, lutirt an solche eine Vorlage an und bezeichnet an letzterer vorher den Raum, den 36 Unzen Alkohol bei der geneigten Lage einnehmen, wenn die Vorlage mit der Retorte verbunden ist. Durch unterlegtes Kohlenfeuer wird hierauf der Inhalt der Retorte bis zum gelinden Sieden erhitzt und damit so lange fortgefahren, bis 36 Unzen Flüssigkeit in die Vorlage übergegangen sind. Das Destillat stellt den versüßten Salzgeist dar, den man in einem wohlverschlossenen Glase an einem kühlen Ort aufbewahrt. Enthält der versüßte Salzgeist Salzsäure, die

sich durch Röthen des Lakmuspapiers und durch Fällung des Silbersalpeters zu erkennen gibt, oder Chlormangan, welches kohlensaures Kali durch eine entstehende Trübung anzeigt, so muß er über eine Unze gebrannter Magnesia rektifizirt werden. Rüde (pharmac. Erfahrungen S. 249) gibt zur Bereitung des Spir. sal. dulc. folgende Vorschrift: 8 Unzen getrocknetes und gepulvertes Kochsalz, 2 Unzen Braunstein, 7½ Unze Vitriolöl und 24 Unzen Alkohol werden zusammen aus einer Retorte bis zur Trockne destillirt. In die Vorlage thue man vorher 3 Unzen gepulverten ungelöschten Kalk, um die übergehende Säure abzustumpfen. Man rectifizire die erhaltene Flüssigkeit. Bei dieser Darstellung des versüßten Salzgeistes bildet sich durch Einwirkung des sich aus dem Gemeng aus Kochsalz, Braunstein und Schwefelsäure, entbindenden Chlors schwere Salznaphtha, so wie noch anderweitige Producte als Aldehyd, Essignaphtha ꝛc., die mit dem unzersetzt gebliebenen Alkohol zu den verlangten Präparaten überdestilliren.

Der versüßte Salzgeist ist eine vollkommen klare, farblose und leichtflüssige Flüssigkeit von 0,835 bis 0,840 sp. G., die, einmal von der anhängenden Säure befreit, durch das Alter nicht mehr saurer wird. Er hat einen durchdringenden, der schweren Salznaphtha ähnlichen Geruch und einen süßlich gewürzhaften, der Salznaphtha ebenfalls gleichkommenden Geschmack. Er röthet Lakmus nicht und färbt auch die geistige Guajactinktur nicht blau. Wird er mit 3 bis 4 Theilen Wasser versetzt, so scheidet sich schwere Salznaphtha aus und färbt sich, mit Ätzkalilauflösung vermischt und dem Lichte ausgesetzt, dunkelgelb. Der reine versüßte Salzgeist muß die angeführten Eigenschaften besitzen, sich beim Erwärmen vollständig verflüchtigen und bei der Prüfung mit Silbersolution, kohlensaurer Kalilösung und essigsaurer Baryterde keine Veränderung erleiden.

Wird die Destillation des Rückstandes von der versüßten Salzsäure noch weiter fortgesetzt, so geht noch etwas von derselben über, das aber mit Salzsäure und Essigsäure vermengt ist. Dann folgt ein säuerliches Wasser von besonderm Geruch, und zuletzt bloß verdünnte Essigsäure, mit etwas Salzsäure vermischt. Um den Salzkuchen leicht aus der Retorte herauszubringen, setze man die Retorte, nachdem man hinreichend Wasser hineingegossen hat, wieder in die Kapelle ein und erwärme den Inhalt so lange, bis das Ganze eine flüssige Form angenommen hat. Wird dann die aufgeweichte Salzmasse auf ein dichtes leinenes Tuch gebracht, so liefert die durchlaufende Flüssigkeit durch Krystallisation Glaubersalz.

Der Verbindung des ölbildenden Gases mit dem Chlorgase zu einer der schweren Salznaphtha ähnlichen ölartigen Flüssigkeit, ist schon oben S. 490 gedacht worden. Dieser Chlorkohlenwasserstoff hat den Namen Chloräther im Maximo (Holländische Flüssigkeit) erhalten und entsteht durch Zusammenbringen von Chlorgas und ölbildendem Gase im feuchten Zustande, wo sich beide Gasarten zu gleichem Volum zu diesem Körper verbinden. Immer entsteht jedoch dabei auch Salzsäure, selbst wenn das ölbildende Gas im Über-

schuß vorhanden ist. Diese Flüssigkeit stellt ein farbloses klares Öl dar, das Lakmus nicht röthet, einen angenehmen, der Salznaphtha ähnlichen Geruch und einen süßen gewürzhaften Geschmack besitzt. Bei Behandlung mit Wasser verliert sie einen Antheil Chlor als Salzsäure, auch zersetzt sie sich, mit Wasser übergossen, beim Einfluß des Sonnenlichts oder der Wärme in Salzsäure und Essignaphtha. In diesem Zustande enthält sie aber noch eine anderweitige Verbindung beigemischt, von welcher sie durch Behandlung mit Wasser, Digeriren mit Schwefelsäure und Destilliren, dann Rectifiziren über Ätzkali befreit wird. Sie besteht im gereinigten Zustande aus **2** At. Wasserstoff, **1** At. Kohlenst. und **1** At. Chlor. Bei Behandlung mit einer weingeistigen Kalilösung zerfällt sie in Salzsäure und in einen neuen Chloräther, der als Gas erscheint, welches angezündet mit gelber grünumsäumter Flamme brennt und bei — **17** tropfbarflüssig ist. Regnault bezeichnet ihn mit dem Namen Aldehydenchlorid und sieht ihn als eine Verbindung des hypothetischen Radikals Aldehydens (s. Hydrogenium) mit Chlor an.

Bei der Destillation des Alkohols mit einer Lösung von Chlorkalk entsteht eine Flüssigkeit, die Dumas mit dem Namen Chloroform bezeichnet. Es ist derselbe Körper, den Liebig früher für Chlorkohlenstoff erklärte. Er ist eine farblose ölartige Flüssigkeit, welche den Geruch und Geschmack der Salznaphtha besitzt, sich aber von dieser dadurch unterscheidet, daß er sich nicht entzünden läßt. Das Chloroform besteht aus **2** At. Kohlenstoff, **2** At. Wasserstoff und **6** At. Chlor. Denkt man sich im Chloroform das Chlor durch eine äquivalente Menge Sauerstoff ersetzt, so hat man Ameisensäure. Und wirklich, wenn man Chloroform mit Kalilauge kocht, bekommt man Chlorkalium und ameisensaures Kali. Kanne (Ann. d. Ph. **164**) betrachtet das Chloroform als eine Verbindung eines eigenthümlichen Radikals (Formyl s. Hydrogenium) mit Chlor.

Das schon S. **307** erwähnte Chloral ist das Produkt der vollendeten Einwirkung des Chlors auf den Alkohol. Die Darstellung desselben geschieht auf die Weise, daß man zu künstlich abgekühltem absolutem Alkohol Chlorgas treten läßt. Die Flüssigkeit wird zuletzt grün und von Salzsäure rauchend. Zur Austreibung des Salzsäuregases muß sie gelinde erhitzt werden, wobei auch Salznaphtha mit fortgeht, die durch Kälte condensirt werden kann. Nach dem Erkalten der Flüssigkeit wird mit dem Einleiten des Chlors fortgefahren und dieß mehreremale wiederholt; zuletzt muß die Masse, um die Einwirkung des Chlors vollständig zu machen, längere Zeit bei einer Temperatur von etwa + **70** erhalten werden. Die Masse wird mehr und mehr consistenter und bildet nach dem Erkalten eine syrupdicke Flüssigkeit, die nach einigen Tagen zu einer rein weißen und weichen krystallinischen Masse erstarrt. Diese ist nun das Chloral, verbunden mit Wasser und feucht von etwas unzersetztem, mit Salzsäure gesättigtem Alkohol. Um es davon zu reinigen, wird das Chloral geschmolzen und dann in einer Flasche mit den **4** bis **6**fachen Volumen Vitriolöl durch starkes Zusammenschütteln vermischt; alsdann wird die Masse an einem warmen Orte ruhig stehen gelassen, wobei

sich das Chloral als ein klares, farbloses Liquidum über der Schwefels. ansammelt. Dasselbe Verfahren ist noch mehreremale mit neuen Antheilen Schwefelsäure zu wiederholen, um die letzten Spuren von Alkohol und Salzsäure zu entfernen und dann das Chloral über etwas Kalkerde zu destilliren. Die Schwefels. darf aber kein überschüssiges Wasser enthalten und eben so wenig darf während der Arbeit Feuchtigkeit hinzukommen, denn sonst erstarrt das Chloral zu einer festen weißen Masse, die alle früheren Eigenschaften verloren hat. Das Chloral ist ein farbloses, ölähnliches Liquidum, welches auf Papier schnell verschwindende Fettflecken macht. Sein spec. Gew. ist 1,502. Es siedet bei + 94 und destillirt unverändert über. Es hat einen durchdringenden, eigenthümlichen, die Augen zum Thränen reitzenden Geruch, aber keinen Geschmack. In Wasser, besonders in warmem, löst es sich leicht und in Menge ohne Rückstand auf. Die Lösung besitzt den Geruch des Chlorals, schmeckt nicht, reagirt nicht sauer und fällt nicht den Silbersalpeter. Das Chloral löst Schwefel, Phosphor, Brom und Jod auf. Die Auflösung des letztern ist schön purpurfarben. Durch Kalilauge wird es in Chloroform und ameisensaures Kali zersetzt. Es besteht aus 4 At. Kohlenstoff, 2 At. Wasserstoff, 6 At. Chlor und 2 At. Sauerstoff. Unlösliches Chloral entsteht bei längerer Behandlung des Chlorals mit Vitriolöl in gewöhnlicher Temperatur und scheint ein vom Chloral verschiedener Körper zu seyn. Kanne betrachtet das mit 1 At. Wasser verbundene Chloral als Formylchlorid + Ameisensäure.

d.) Naphtha nitrica. Aether nitricus. Salpeternaphtha. Salpeteräther.

Man hat zwei Wege, die Salpeternaphtha darzustellen: a.) durch bloßes Vermischen von Salpetersäure und Alkohol (Spir. vini rectificatissimus der Pharmacop.) oder Übereinanderschichten beider Theile und Hinstellung des Gemisches an einen kühlen Ort; b.) durch Destillation eines dergleichen Gemisches oder eines Gemenges aus Salpeter, Vitriolöl und Alkohol. Immer erfordert aber die Bereitung der Salpeternaphtha viele Vorsicht, da die Einwirkung der Salpetersäure auf den Alkohol ausnehmend heftig ist, und die Menge der hiebei sich entwickelnden Gasarten leicht zu Sprengung der Gefäße Anlaß geben kann. Man hat daher vorzüglich für geräumige Gefäße und besonders für geräumige Vorlagen zu sorgen, letztere auch gehörig abzukühlen und das Gemisch nur höchst vorsichtig zu erhitzen. Auch macht der Umstand, daß die Menge der sich entbindenden Gasarten leicht eine namhafte Menge Salpeternaphtha in die Atmosphäre fortführt, wodurch ein beträchtlicher Verlust entsteht, immer eine besondere Berücksichtigung erforderlich. Dann gelingt die Bereitung der Salpeternaphtha, man mag sie auf irgend eine Art vornehmen, am besten im Winter, weil man da erkaltende Mittel als Eis und Schnee hat, welche zur Erkaltung der Gefäße sehr vortheilhaft angewendet werden können, während man sich hingegen im Sommer mit Wasser behelfen muß, dessen Temperatur oft viel höher ist, als sie bei Bereitung der Salpeternaphtha seyn sollte.

1.) Darstellung der Salpeternaphtha ohne Destillation: a.) Man setze zu 6 Theilen Alkohol in einer starken, gut zu verschließenden Flasche, die durch Einsetzen in Schnee oder Wasser möglichst erkaltet worden, tropfenweise 5 Theile starke rauchende Salpetersäure und verschließe das Gefäß, um den sich entwickelnden Gasarten einen Ausgang zu verstatten, nur ganz leicht. Nach Verlauf einiger Zeit findet sich die Salpeternaphtha auf der jetzt wässerigen Säure schwimmend, die man durch einen Scheidetrichter absondert. b.) Man gieße in ein enges, hohes, 24 Unzen Wasser fassendes starkes Glas, das sich mit einem eingeriebenen Stöpsel genau verschließen läßt und in Eis, Schnee oder kaltem Wasser feststeht, durch eine lange, gläserne Röhre 5 Unzen concentrirte rauchende Salpetersäure so ein, daß die obern Seitenwände nicht berührt werden; dann lasse man 1½ Unzen destill. Wasser tropfenweise an den Wänden des Gefäßes so herablaufen, daß es über der Säure stehen bleibt, ohne sich mit derselben zu vermischen und bringe nun mit derselben Vorsicht noch 6 Unzen Alkohol auf die Oberfläche des Wassers. Am besten gelingt das Eintragen der beiden letzteren Flüssigkeiten, wenn man sie durch einen Trichter, welcher unten in eine sehr dünne Röhre ausgeht, hineinlaufen läßt, oder wenn man nach Schrader das Wasser durch feuchte Baumwolle, welche über die Mündung des Glases gebreitet ist, herabgleiten läßt. Jetzt verstopfe man das Glas und lasse es ruhig stehen. Es erfolgt nun eine Einwirkung der übereinander gelagerten Flüssigkeiten, welche sich durch ein Zischen bemerklich macht; da, wo die Säure mit dem Wasser in Berührung steht, wird sie grün, dann blau und zuletzt entfärbt sie sich ganz; zugleich steigen Bläschen aus der Säure durchs Wasser zum Alkohol, die allmählig größer werden und unter schwachem Gezische sich immer schneller empordrängen und auf der Oberfläche zerplatzen. Der Alkohol nimmt nach und nach eine gelbe Farbe an, und endlich nach 24—30 Stunden hellt sich alles wieder auf, indem sich die gelbliche oder grünliche Naphtha auf der Oberfläche ansammelt. Wenn sich die Naphtha nach 48—72 Stunden auf der Flüssigkeit nicht mehr vermehrt, muß sie schnell mit einem Scheidetrichter von der untenstehenden verdünnten Säure geschieden und dann auf die nachher anzugebende Weise gereinigt werden. Bleibt die Naphtha jedoch länger mit der sauren Flüssigkeit in Berührung, so zersetzt sie sich wieder und an ihrer Stelle findet sich bloß etwas flüchtiges Öl.

2.) Bereitung der Salpeternaphtha durch Destillation. a.) In einer geräumigen Retorte vermische man behutsam gleiche Theile Alkohol und Salpetersäure von 1,30 sp. G. mit einander und lutire an die Retorte einen aus 5 Flaschen bestehenden Woulfe'schen Apparat, der durch Eis oder Schnee kalt zu erhalten ist. Die erste dieser Flaschen ist leer, die andern sind zur Hälfte mit einer gesättigten Kochsalzauflösung gefüllt. Die Retorte wird nun durch wenige brennende Kohlen erwärmt, jedoch nur so lange, bis die Flüssigkeit in eine siedende Bewegung zu gerathen anfängt. Die Destillation geht jetzt von selbst weiter fort und muß selbst mitunter dadurch,

daß man die Retorte mit einem nassen Schwamm abkühlt, gemäßigt werden. Die Operation ist zu Ende, wenn die Flüssigkeit, sich selbst überlassen, zu sieden aufhört. In den vorgelegten Flaschen findet man nun den Äther angesammelt, den meisten in der ersten und abnehmende Mengen in den folgenden. b.) Man gieße 5 Pfund Alkohol in eine Retorte, die 12 Pf. Wasser fassen kann, lege sie in Eis, Schnee oder kaltes Wasser und trage nun 1 Pfund rauchende Salpetersäure nach und nach zu dem Alkohol. Dann ist der Hals der Retorte noch mit 1 Pf. Alkohol nachzuspühlen, dieselbe in ein Sandbad, und zwar bloß auf den Sand, zu legen, und eine geräumige Vorlage anzukitten, wobei nicht zu vergessen ist, eine Stecknadel oder dünnen Drath (s. Naphth. acetic.) mit einzukitten. Jetzt gebe man ganz gelindes Feuer und ziehe etwa 2 Pfund Flüssigkeit ab. Das Destillat läßt beim Vermischen mit Kalkwasser die Hälfte bis ⅔ seines Volumens Naphtha abscheiden, und der Rückstand in der Retorte gibt bei mehrmaliger Destillation mit neuen Portionen Alkohol noch einen guten Spirit. nitri dulcis. c.) Durch Destillation einer Mischung aus Alkohol, Vitriolöl und Salpeter stellte Voigt die Salpeternaphtha zuerst nach folgender Vorschrift dar: 16 Theile Alkohol werden mit 5 Theilen Vitriolöl unter Vermeidung starker Erhitzung vermischt, die Mischung auf 8 Theile gröblich zerstückten gereinigten Salpeter, welcher sich in einer Retorte befindet, gegossen, an den Hals der Retorte eine tubulirte Vorlage angekittet, aus welcher eine gekrümmte Röhre in eine etwas Wasser enthaltende Flasche so geleitet wird, daß sie in das Wasser eintaucht, die Vorlage mit einer erkältenden Mischung umgeben, hierauf die Destillation in Gang gebracht und so lange fortgesetzt, bis 12 Theile der Flüssigkeit übergegangen sind. Das Destillat, welches aus Salpeternaphtha und Alkohol besteht, wird durch Vermischen mit Kalkwasser zersetzt, und dann die abgeschiedene Naphtha weiter gereinigt.

Die auf die eine oder andere Art gewonnene Salpeternaphtha ist gewöhnlich sauer und alkoholhaltig und muß daher gereinigt werden. Dieß geschieht dadurch, daß man sie in der Kälte schnell mit sehr verdünnter wässeriger Kalilösung oder Kalkwasser und reinem Wasser, bis sie Lakmus nicht mehr röthet, schüttelt, dann mittelst eines Scheidetrichters von dem Waschwasser abscheidet und entweder gleich in gut verschlossenen kleinen Gläsern an einem kühlen Ort aufhebt, oder vorher bei Milchwärme über etwas gebrannte Magnesia in eine stark erkaltete Vorlage rectifizirt. Gewöhnlich ist die Salpeternaphtha gelb gefärbt, was nach Deyeux von einem gelben, gleichzeitig mit der Naphtha gebildeten Öl herrührt, von welchem sie sich durch wiederholtes Abziehen über ¼ gepulverten Zucker im Wasserbade befreien lassen soll. Doch scheint dabei ein Theil der Naphtha zersetzt zu werden, da sich ihre Quantität immer mehr bei Wiederholung dieser Operation vermindert. Wird die Salpeternaphtha bei einer höchst gelinden Wärme in eine mit Eis abgekühlte Vorlage rectifizirt, so wird sie ganz farblos erhalten.

Die Salpeternaphtha ist eine tropfbare, wasserhelle oder blaßgelbe (von anhängender salpetriger Säure, zuweilen auch grünliche) Flüssigkeit von 0,909 sp. Gew., die einen eigenthümlich stechenden, feurig gewürzhaften Geschmack und einen sehr angenehmen Borsdorferäpfel ähnlichen, aber den Kopf stark einnehmenden Geruch besitzt. Sie ist äußerst flüchtig, siedet beim gewöhnlichen Luftzutritt schon bei 17° R., verdampft in der Hand unter beträchtlicher Kälteerzeugung, und ihr Dunst, längere Zeit in Menge eingeathmet, wirkt schädlich, ja selbst tödtlich, auch in flüssiger Form bringt eine Gabe von 8 bis 10 Tropfen Salpeternaphtha auf Zucker eingenommen, selbst bei starken Personen, schon Ohnmachten hervor. Öffnet man ein sie enthaltendes Glas beim Zutritt der Luft, so entwickelt sich schnell gasförmige Naphtha und der Stöpsel hüpft auf dem nur leicht verstopften Glas von Zeit zu Zeit in die Höhe, so daß die Naphtha bald gänzlich daraus verschwunden ist. Beim Schütteln entbindet sich ebenfalls, besonders aus rohem, durch freiwillige Abscheidung von mit Salpeters. vermischtem Alkohol Äthergas, daher die Naphtha oft die Gefäße, wenn sie genau verschlossen sind, zersprengt. Sie ist leicht entzündlich und brennt mit weißer, heller Flamme, ohne Rückstand zu lassen; bei gehindertem Luftzutritt setzt die Flamme viel Ruß ab und hinterläßt auch etwas kohligen Rückstand. In reinem Zustande röthet sie das Lakmus nicht, wird aber an der Luft bald sauer, besonders in Berührung mit Wasser oder wässerigen Alkalien; ist sie völlig wasserfrei, so läßt sie sich in vollgefüllten Flaschen, die der Luft keinen Zutritt gestatten, aufbewahren, ohne daß sie Spuren von Säure zeigt; doch will Trommsdorff beobachtet haben, daß sie selbst auch dann, obwohl erst später, sauer werde. Die gewöhnliche, nicht rectifizirte Naphtha wird schon in einigen Tagen sauer. Wird sie lange aufbewahrt, so setzen sich in ihr Krystalle von Sauerkleesäure ab. Von Wasser werden gewöhnlich 48 Theile als zur Auflösung der reinen Naphtha erforderlich (aber nur 10 Theile zur Auflösung der gewöhnlichen Naphtha) angegeben; allein wenn sie mit dem 25—30 Theil Wasser geschüttelt wird, so theilt sich die Naphtha in 3 Theile. Der eine, sehr geringe, löst sich auf; ein anderer verflüchtigt sich, ein dritter zersetzt sich, indem die Flüssigkeit sogleich saure Reaction annimmt. Mit Alkohol ist die Salpeternaphtha in jedem Verhältniß mischbar, damit den versüßten Salpetergeist bildend, von dem noch besonders die Rede seyn wird. Die alkoholische Guajaktinktur färbt die Naphtha blau. Die Salpeternaphtha löst etwas Schwefel und Phosphor auf und verhält sich übrigens als Auflösungsmittel gegen andere Stoffe wie der Schwefeläther. Durch Einwirkung der Alkalien erleidet sie allmählich eine Zersetzung, indem sie mit diesen salpetrigsaure Salze erzeugt; auch bildet sich bei dieser Zersetzung etwas essigs. Kali. Beim Schütteln mit Ätzlauge entstehen dieselben Salze und es entwickelt sich viel mit Salpetergas vermischter Naphthadunst. In Berührung mit Eisen zersetzt sich die Salpeternaphtha ebenfalls; sie wird sauer und enthält dann salpetersaures und essigsaures Eisenoxyd. Beim Durchleiten durch eine glühende Röhre gibt sie Wasser, ein wenig Blausäure und Ammoniak, ein Öl, Kohle, Kohlen-

säure und 0,75 seines Gewichts Gas, welches aus Salpetergas, Stickgas, Kohlenwasserstoffgas und aus Kohlenoxydgas zusammengesetzt ist.

Die Salpeternaphtha besteht aus Äther und salpetriger Säure. Bei Bereitung derselben in der Kälte erleiden der Alkohol und die Salpetersäure nur wenig andere Veränderungen, als zur Ätherbildung erforderlich ist, während dagegen bei der Destillation durch Wärme, die Salpetersäure zugleich einen zerstörenden Einfluß ausübt, wodurch auch die Ausbeute an Naphtha viel geringer ausfällt. Der Vorgang bei der Salpeternaphtha-Bildung besteht darin, daß ein Theil des Alkohols zur Reduktion der Salpetersäure zur salpetrigen Säure verwandt wird, wobei Wasser entsteht und sich Kohlensäure gasförmig entwickelt. Die entstandene salpetrige Säure verbindet sich jetzt mit dem Äther eines andern Antheils Alkohol zur Salpeternaphtha, indem das Hydratwasser des Alkohols von der nicht zersetzten Salpetersäure aufgenommen wird. Die Einwirkung der Salpeters. erstreckt sich gleichwohl nachher noch weiter, auch wenn keine Wärme angewandt wird; eine Portion derselben wird zu Stickoxyd und zuletzt zu Stickoxydul reducirt, und es entsteht außer dem Äther noch etwas Essigsäure, Äpfelsäure und Sauerkleesäure. Überhaupt werden um so mehr fremde Produkte, und um so weniger Salpeternaphtha erzeugt, je mehr Wärme einwirkt. Liebig hat nachgewiesen, daß sich bei der Darstellung der Salpeternaphtha auch Aldehyd erzeugt, der sich auf die Seite 313 angegebene Weise nachweisen läßt. Unmittelbar entsteht die Salpeternaphtha aus salpetriger Säure und Alkohol, wenn man über salpetrigsaures Bleioxyd eine Mischung von Vitriolöl und Alkohol destillirt. Trautwein (Repertor. d. Ph. B. 24. S. 99) bereitete mehreremale Salpeternaphtha in Wintertagen bei einer Temperatur von 5 Gr. R. unter Null, indem er 20 Unzen Alkohol der Einwirkung von 14 Unzen reiner Salpetersäure, von 1,515 sp. Gew. in einer Tubulatretorte allmählig in der Art aussetzte, daß die mit einem kaltmachenden Gemenge von Schnee und Salz umgebene tubulirte Vorlage auf —16 R. erkaltet blieb. Hiebei ging die Destillation der in reichlicher Menge gebildeten Naphtha und Verdichtung ihrer Dämpfe so vollkommen vor sich, daß an der Röhre der Vorlage, welche in einer vorgesetzten Flasche durch Alkohol gesperrt war, auch keine Spur von Entbindung eines andern Gases zu bemerken war. Da hier keine Gasentbindung erfolgte, so scheint die Annahme zuläßig zu seyn, daß die Salpeternaphtha statt aus salpetriger Säure und Äther, vielmehr aus Salpetersäure und Äther bestehe, und daß die bei der gewöhnlichen Darstellung der Salpeternaphtha gleichzeitig entstehenden Gasarten nicht für Bedingung, sondern bloß für Zufall der Naphthabildung wegen leichter Zersetzbarkeit der Salpetersäure in einigermaßen erhöhter Temperatur angesehen werden müssen. Der Salpeternaphtha-Bildungsprozeß würde dann einfach darin bestehen, daß die Salpetersäure die Abscheidung des Hydratwassers aus dem Alkohol bewirkte und sich dann mit dem Äther zur Salpeternaphtha verbände. Dieser Ansicht steht freilich nicht nur die Analyse der Salpeternaphtha entgegen, sondern auch der Umstand, daß durch Einwirkung

niedrigerer Oxydationsstufen des Stickstoffs, wie der salpetrigen Säure, auf Alkohol Salpeternaphtha erzeugt werden kann; indeß ließe sich hier annehmen, daß sich die salpetrige Säure in 2 Theile theilte, welche beide auf die Wasserbestandtheile des Alkohols wirken, indem der eine Theil durch Abtreten von Sauerstoff an den Wasserstoff derselben noch mehr desoxydirt, der andere aber durch Aufnahme des entsprechend freigewordenen Sauerstoffs zu Salpetersäure oxydirt würde, welche sich nun mit dem Äther des Alkohols verbände. Die leichte Zersetzbarkeit der Salpeternaphtha würde darin begründet seyn, daß die so leicht zersetzbare Salpetersäure einen Theil ihres Sauerst. an die so stark desoxydirenden Bestandtheile des Ätherradikals abtrete, wo dann leicht die erwähnten Gasarten, salpetrige Säure, Essigsäure, ja selbst Alkohol entstehen können.

Wird die Destillation bei Darstellung der Salpeternaphtha, nachdem diese übergegangen ist, noch weiter fortgesetzt, so destillirt in die Vorlage Alkohol, Wasser, etwas Salpetersäure und Essigs. über, so wie sich aber die Flüssigkeit mehr concentrirt, entweicht Salpetergas, kohlensaures Gas und Stickgas; in der Retorte ist jetzt eine klebrige Substanz befindlich, welche Sauerkleesäure, Äpfelsäure ꝛc. enthält.

Eine völlig reine Salpeternaphtha darf zwar die Guajakauflösung nicht blau und die Lakmustinktur nicht roth färben; allein da sie so äußerst leicht beim Öffnen des Glases durch erfolgten Luftzutritt saure Reaction annimmt, so ist eine Naphtha, die schwache Spuren von Säure zeigt, nicht zu verwerfen. Ihre Anwendung als Arzneimittel ist jetzt wohl nur noch äußerst selten; man bedient sich lieber ihrer Auflösung in Alkohol als eines sicheren, nicht gleich der reinen Naphtha gefährlichen Mittels. Die große Elasticität dieser Naphtha erschwert das Aufbewahren sehr. Beim Dispensiren derselben darf man das Glas vor dem Öffnen ja nicht schütteln, sondern muß es fest aufdrücken und nun erst den Glasstöpsel herunternehmen. Da dieser jederzeit matt geschliffen ist und genau in die Öffnung des Glases paßt, so ist das Abnehmen desselben oft mit Schwierigkeiten verbunden; und ist eben viel gasförmige, comprimirte Naphtha in dem Glase vorhanden, so kann diese entweder den Stöpsel nicht abwerfen und muß daher das Glas zersprengen, oder wenn doch das erstere erfolgt, so geschieht es mit der größten Gewalt. So begegnete Dörffurth (Neues deutsches Apothekerbuch 2. Th. S. 1851) der Unfall, daß, als er eine Flasche mit Salpeternaphtha aus dem kühlen Behältnisse, worin sie auf dem Stöpsel umgekehrt in Wasser gestanden, geholt und mit Vermeidung alles Schüttelns auf den Tisch vor sich gesetzt hatte, und er eben im Begriff war, das Glas aufzubinden, der gläserne Stöpsel mit größter Gewalt so gegen die Decke geschleudert wurde, daß er in kleinen Splittern wieder herabfiel. Er bekam gleichzeitig einen Schwall der heftig aufbrausenden Naphtha ins Gesicht und in die Augen, wovon er jedoch durch die augenblickliche ihm geleistete Hülfe, indem man seinen Kopf beinahe in Wasser untertauchte, weiter keinen Schaden litt. Nur seine aufrechte, furchtsam abgewandte Stellung, als er das Glas aufband, rettete ihm hier offen-

bar das Leben, das er wohl schwerlich, wenn der Stöpsel so gegen seinen Kopf, als an die Decke fuhr, davon getragen haben würde. Es ist daher besser, das Glas mit einem etwas kleinern Stöpsel zu verschließen, den man in eine flüssige Mischung von 4 Th. weißem Wachs und 1 Th. Mandelöl getaucht hat; dieser wird ebenfalls genau schließen, aber bei Ausdehnung der Naphtha leicht abgeworfen werden.

Der versüßte Salpetergeist (Spiritus nitri dulcis, Spiritus nitrico-aethereus, Aether nitrico-alcoholicus) wird auf die Weise dargestellt, daß man 24 Theile Alkohol mit 6 Theilen roher Salpetersäure (von 1,20—1,30 sp. G.) in einer Retorte vermischt, das Gemisch 24 Stunden ruhig stehen läßt und, nachdem an die Retorte eine geräumige Vorlage anlutirt worden, bei einer 80° nur wenig übersteigenden Wärme 20 Theile abdestillirt. Das Destillat, welches stets freie Säure und gelbes Öl enthält, muß über $\frac{1}{40}$ seines Gewichts gebrannte Magnesia, oder besser über Tartarus tartarisatus rectifizirt und in luftdicht verschlossenen kleinen Gläsern an einem kühlen Ort aufbewahrt werden. Man kann auch dem rohen versüßten Salpeterätheralkohol die freie Säure durch Schütteln mit Liq. kali carbon. entziehen und ihn nachher nochmals bis auf einen kleinen Rückstand für sich abziehen. Die österr. Pharmac. schreibt zur Bereitung dieses Präparats vor, ein Gemisch aus 2 Th. Vitriolöl und 12 Theilen Alkohol über 4 Theile Salpeter aus einer Retorte bei gelinder Wärme bis fast zur Trockenheit in eine kühlgehaltene Vorlage abzuziehen, das Destillat durch Schütteln mit verdünnter kohlens. Kalilösung oder mit Kalkmilch von der freien Säure zu befreien, es von der wässerigen Flüssigkeit abzuscheiden und dann bei gelindester Wärme zu rectifiziren.

Der versüßte Salpetergeist ist vollkommen klar und farblos (bei starkem Naphthagehalt schwach gelblich) und enthält $\frac{1}{8}$ und mehr Naphtha, wenn er sorgfältig bereitet worden ist. Der Vorgang bei Bildung des versüßten Salpetergeistes ist derselbe, als wie bei der Darstellung der Salpeternaphtha; nur erfolgt die Einwirkung beider Stoffe auf einander minder heftig und die entstandene Naphtha wird sogleich von dem im Überschuß vorhandenen Alkohol aufgelöst, mit dem sie gleichzeitig überdestillirt. Der Salpeternaphthageist besitzt einen durchdringenden, den borsdorfer Äpfeln ähnlichen Geruch und einen geistigen, süßlichbitterlichen, gewürzhaften Geschmack, gleich der Salpeternaphtha, nur in einem geringern Grade. Sein spec. Gew. ist 0,840—0,850, seine Flüchtigkeit ist geringer, als die der Salpeternaphtha; er verflüchtigt sich aber beim gelinden Erwärmen vollständig, ohne daß er einen Rückstand hinterläßt. Mit Wasser und Alkohol läßt er sich in jedem Verhältniß mischen und verbrennt gleich der Salpeternaphtha mit gelblich leuchtender Flamme. Er darf Lakmuspapier nicht röthen, auch die concentrirte Auflösung des weinsauren Kali (Tartar. tartaris.) nicht trüben, noch viel weniger mit kohlensaurer Kalilösung aufbrausen, so wie er, gehörig rectifizirt, auch das trockne kohlens. Kali nicht feucht macht. Entsteht in seiner wässerigen Auflösung durch Zusatz von Silberauflösung oder eines aufgelösten

Barytsalzes eine Trübung oder ein Niederschlag, so ist er mit Salzsäure oder Schwefelsäure verunreinigt. Der schwach sauer gewordene versüßte Salpetergeist hat die Eigenschaft, die Farbe mancher organischer Stoffe zu verändern; so wird Guajakharz schön blau und die Abkochung von Chinarinde und Nelkenwurzel schmutzig grün. Der versüßte Salpetergeist wird beim Zutritt der Luft sauer gleich der Salpeternaphtha, jedoch langsamer als diese. Das Sauerwerden beider Präparate wird, wie es scheint, bloß durch das Wasser bewirkt, welches die Säure der Naphtha abscheidet und den Äther in Alkohol verwandelt; denn wenn man einen Streifen Lakmuspapier in den Spir. nitr. dulc. eintaucht und auf die benäßten Stellen einen Tropfen Wasser fallen läßt, so entsteht augenscheinlich ein rother Flecken. Monheim (B. Rep. XI. 56) suchte das Sauerwerden des versüßten Salpetergeistes, welches, wie er glaubte, durch Salpetergas, das die Naphtha noch zurückgehalten, bewirkt werde, dadurch zu verhindern, daß er das Gefäß, worin der noch rohe Spirit. nitr. dulc. enthalten ist, während eines Zeitraums von ¼ Jahr täglich öffnete und so dasselbe durch Schütteln mit der Atmosphäre in Berührung brachte, um das Salpetergas in salpetrige oder Salpeters. zu verwandeln und jetzt erst den Spiritus über gebrannte Magnesia rectifizirte. Durch dieses Verfahren wird aber die Naphtha selbst mit zersetzt und das Präparat an Naphtha ärmer, daher es längere Zeit dauert, ehe der Zutritt atmosph. Luft Säure darin entwickelt. Martius setzte den Spirit. nitr. dulc. bei der Rectification concentr. Ätzlauge zu, wo das Präparat noch nach 6 Monaten ohne Säure gefunden wurde (B. Rep. XV. S. 70). Da aber Ätzalkalien und alkalische Erden zersetzend auf die Salpeternaphtha einwirken und sich in salpetrigsaure und salpetersaure Salze umwandeln, so tritt bei der Rectification des versüßten Salpetergeistes über Ätzalkalien auch der Fall ein, daß das Präparat ärmer an Naphtha werden muß und sich dann bloß wegen des geringern Gehalts derselben länger, ohne sauer zu werden, aufbewahren läßt. Duflos (Brand. Arch. XXXVI. 279. XXXVIII. 157) gibt eine Vorschrift zur Bereitung des Spirit. nitr. dulc., nach welcher ein Präparat erhalten wird, das sich Jahre lang aufbewahren läßt, ohne sauer zu werden, wenn es nur nicht mit Wasser in Berührung kommt. Sie ist folgende: 2 Pfund feingeriebener Salpeter, 2 Pfund Schwefelsäure, zuvor bis auf 1163 sp. Gew. mit Wasser verdünnt, und 10 Pfund Alkohol von 95 bis 100 PC. Alkoholgehalt werden mit einander in einer Retorte vermischt, welche mit einer geräumigen tubulirten Vorlage versehen ist, aus deren Tubus eine Röhre in Wasser geleitet wird. Das Gemisch wird bei mäßiger Hitze bis nahe zur Trockne abdestillirt. Das Destillat wird zuerst mit fein vertheiltem, trocknem Kalkhydrat vermischt, bis alle freie Säure gesättigt ist und dann über 2 bis 3 Pfund fein zerriebene, wasserfreie, salpetersaure Kalkerde destillirt. Das zuerst übergehende $\frac{1}{10}$ oder $\frac{1}{8}$ vom Gewicht des Destillats ist indessen sauer und ist besonders zu nehmen, worauf eine andere, vollkommen trockene Vorlage anzufügen ist. Der nun übergehende Antheil ist nicht sauer, hat 0,808 bis 0,812 sp. G. und stellt den reinen Spirit. nitr. dulc. dar.

Der salpetersaure Kalk, einmal angeschafft und angewendet, kann nach vorhergegangener Auflösung und Wiedereintrocknung unaufhörlich zu demselben Behuf angewendet werden. Braun empfahl, den Spirit. nitr. dulc. über Chlorcalcium zu rectifiziren; allein da sich dabei auf Kosten der Salpeternaphtha viel Salznaphtha bildet, so ist dieses Verfahren nicht zur Darstellung eines reinen Präparats geeignet. Schmidt (Geig. Magaz. XXXVI. S. 89) rectifizirt den versüßten Salpetergeist über stark ausgetrocknete Thonerde (weißen Bolus) bei ganz gemäßigtem Feuer und erhält auf diese Weise einen an Salpeternaphtha sehr reichen Spirit. nitr. dulc. der sich in gut verschlossenen kleinen Gläsern lange Zeit, ohne sauer zu werden, aufbewahren läßt. Als Redtel (d. Erfahrungen in der prakt. Pharm. S. 62) 20 Pfund versüßten Salpetergeist aus einer kupfernen Blase rectifizirte, erhielt er anfangs eine Parthie ganz reine Salpeternaphtha, die binnen wenigen Minuten in der warmen Hand verkochte, die aber auch aus einem umgekehrt aufbewahrten, mit guter Blase verbundenen Glase, welches noch im Sande stand, binnen wenigen Wochen völlig verflüchtigt war. Eine geringe saure Reaction macht den Spirit. nitr. dulc. zum Arzneigebrauch nicht untauglich; röthet er indessen das Lakmus stark, so muß er aufs neue über Magnesia rectifizirt werden. Man kann ihm jedoch auch die freie Säure durch Schütteln mit einer concentrirten Auflösung des neutralen weinsteins. Kali entziehen, wo die Säure sich mit dem Kali verbindet und Weinstein niederfällt; das gebildete salpeters. Salz bleibt in der wässerigen Flüssigkeit aufgelöst und der aufschwimmende versüßte Salpetergeist kann mittelst eines Scheidetrichters abgenommen werden.

Von den übrigen Naphthaarten sind noch zu erwähnen:

1.) die Oxalnaphtha, die erhalten wird, wenn man gleiche Theile Sauerkleesäure oder Sauerkleesalz und Alkohol mit 2 Theilen Vitriolöl destillirt, oder 8 Theile Alkohol über 1 Theil Sauerkleesäure mehrmals abzieht. Das Destillat aus Alkohol, Äther und einer öligen, sich zu Boden setzenden Flüssigkeit (Oxalnaphtha) bestehend, befreit man durch Abgießen von dem Alkohol, schüttelt die Naphtha in einem Cylinder mit Wasser, setzt sie der Luft aus, wo der Äther verdunstet und entfernt durch Kochen über Bleioxyd in einem Kolben, bis der Siedpunkt von etwa 100 bis auf 184° C. gestiegen ist, so wohl die anhängende Säure als den noch vorhandenen Alkohol und das Wasser. Die rückständige Naphtha wird aus einer trocknen Retorte rectifizirt und stellt eine farblose, ölartige Flüssigkeit dar, von 1,093 sp. G., schwach aromatischem, etwas lauchartigem Geruch und angenehm bitterem, etwas herbem Geschmack; kocht bei 183,5°, destillirt unverändert, ist in Wasser wenig, in Alkohol leicht löslich und wird sehr leicht zersetzt. Die Oxalnaphtha, ist aus 6 Kohlenstoff, 10 Wasserstoff und 4 Sauerstoff zusammengesetzt. Durch Einwirkung der Ammoniakflüssigkeit auf Oxalnaphtha entsteht Oxamid (s. Nitrogenium) und Alkohol; durch Einwirkung von Ammoniakgas auf Oxalnaphtha aber außerdem noch ein Körper, den Du-

mas wegen seiner Analogie mit dem Urethan Oxamethan genannt hat. Dasselbe ist nach Mitscherlich aus 6 At. Kohlenst., 9 Wasserst., 2 Sauerstoff und 2 Stickstoff zusammengesetzt. Derselbe Körper bildet sich auch, wenn man zu einer Auflösung von Oxalnaphtha in Alkohol vorsichtig Ammoniak in kleinen Mengen zusetzt, bis sich Oxamid niederzuschlagen anfängt. Das Oxamethan ist dann in der Auflösung enthalten und wird theils durch Stehenlassen, theils durch Abdampfen in großen und schönen Krystallen gewonnen. — Ätheroxalsäure oder Oxalweinsäure bildet sich, wenn Auflösungen von Alkalien in absolutem Alkohol zu einer Auflösung der Oxalnaphtha in Alkohol in solcher Menge zugesetzt werden, daß nur die Hälfte der vorhandenen Sauerkleesäure durch das Alkali gesättigt wird, die andere Hälfte derselben aber mit der Naphtha verbunden bleibt; während sie beim Zusatz derselben im Überschuß sogleich in Oxamid oder ein oxalsaures Salz und Alkohol sich umwandelt. Das Kalisalz fällt in krystallinischen Schuppen heraus und die Säure läßt sich daraus isolirt darstellen, wenn man es in verdünntem Alkohol auflöst, durch Schwefelsäure das Kali bindet, die Auflösung mit Wasser verdünnt, die Säure mit kohlens. Baryt sättigt, das Barytsalz durch Verdunsten krystallisirt, wieder in Wasser auflöst und durch Schwefelsäure den Baryt ausfällt. Sie läßt sich aber nicht verdunsten, ohne in Kleesäure und Alkohol zu zerfallen, und wird eben so in Berührung mit schweren Metalloxyden zersetzt. Bei Einwirkung des Kaliums oder Natriums auf wasserfreie Oxalnaphtha bildet sich nach Ettling (Ann. d. Ph. XXXVII. S. 400) 1.) eine rothe harzähnliche, sowohl in Alkohol als Äther und auch in Wasser lösliche Masse, welche dem äußern Ansehen nach mit dem braunrothen Harze des Aldehyds Ähnlichkeit hat, sich aber durch seine Löslichkeit in Wasser von demselben unterscheidet. 2.) eine neue ätherische Flüssigkeit, deren Siedpunkt so hoch liegt, daß während des ganzen Verlaufs der Einwirkung des Natriums auf die Oxalnaphtha nichts davon übergeht. Diese Flüssigkeit erkannte Ettling für Kohlensäure-Naphtha.

2.) Die Weinsteinnaphtha bildet sich, wenn man Weinsteinsäure, Alkohol und Schwefelsäure destillirt, wo sie im Rückstande bleibt. Sie wird daraus abgeschieden, wenn man diesen mit Wasser verdünnt, mit Kali genau neutralisirt und abdampft, die Naphtha mit Alkohol auszieht und den Alkohol verdunstet. Die Weinsteinnaphtha, noch mit etwas schwefelsaurem Kali verunreinigt, ist von brauner Farbe, syrupartiger Consistenz, geruchlos, widerlich und bitter schmeckend, in Wasser und Alkohol leicht löslich, in der Hitze unter Bildung lauchartig riechender Dämpfe sich zersetzend und in wässerigen Alkalien in Weinsteinsäure und Alkohol zerfallend.

Barry (Ann. d. Ch. et de Ph. Mai 1836 S. 55) erhielt aus seinen Untersuchungen über die Einwirkung von Weinsteins. und Paraweinsteinsäure auf Alkohol und Holzgeist das Resultat, daß beide Säuren auch ohne Hülfe von Schwefelsäure sehr gut sowohl Alkohol als Holzgeist ätherificiren (woraus ihm wahrscheinlich wird, daß dieß alle, wenn auch noch so schwache or-

ganische Säuren vermögen, sobald sie nur im Alkohol oder Holzgeist löslich sind) und zwar letztern, wegen ihrer größeren Löslichkeit in demselben, noch leichter, als ersteren, daß die Produkte der Einwirkung von Alkohol vollständig den unter ähnlichen Umständen mit Schwefelsäure erhaltenen entsprechen, indem sich die, der Schwefelweinsäure und Ätheroxalsäure völlig analogen isomer. Säuren Weinsteinweins. und Paraweinsteinweinsäure bilden. Schon Trommsdorff beobachtete, daß eine Auflösung von Weinsteinsäure in absolutem Alkohol nach dem Eindampfen und Erkaltenlassen nicht krystallisirte, und daß sie, mit Kalk gesättigt, weinsteins. Kalk und eine Flüssigkeit lieferte, in welcher Weinsteinsäure, Alkohol und Kalk befindlich waren. Varry löste fein gepulverte Weinsteinsäure durch leichtes Aufkochen in ihrem gleichen Gewicht absolutem Alkohol, erwärmte 6 Stunden lang auf 65—70°, verdünnte die Hälfte der Auflösung mit seinem 4fachen Volumen Wasser und sättigte sie bei mäßiger Wärme mit kohlens. Baryt. Die von dem gefällten weinsteinsauren Baryt abfiltrirte Flüssigkeit bei 40—50° eingeengt, hierauf von dem abermals abgesetzten Niederschlag abfiltrirt, schied beim ruhigen Stehen schöne Krystalle von weinsteinweinsaurem Baryt aus. Aus der andern Hälfte der Auflösung der Weinsteinsäure in Alkohol ließ sich durch Zusatz von Wasser keine Weinsteinnaphtha absondern. Die Bildung einer gewissen Menge von Weinsteinschwefelsäure geht selbst in der Kälte vor sich. Übrigens ist zu bemerken, daß man durch Einwirkung von Weinsteinsäure und Alkohol aufeinander in der Wärme stets eine syrupartige, gelb gefärbte Flüssigkeit erhält, während die Einwirkung bei gewöhnlicher Temperatur eine farblose Flüssigkeit liefert. Daß der kohlens. Baryt nicht erst die Bildung der Weinsteinweinsäure bedinge, hat Varry durch Versuche bewiesen. — Die Weinsteinweinsäure (Ätherweinsteinsäure) wird durch Zersetzung des in Wasser gelösten Barytsalzes durch Schwefelsäure, Filtration durch ein mit Salzsäure gewaschenes Filter und Abdampfung im Vacuo gewonnen. Sie bildet weiße, lange, verschobene Prismen, von süßsaurem, angenehmem Geschmack, die an der Luft schnell feucht werden, für sich bei 30° erweichen und in stärkerer Hitze in verschiedene Produkte zerfallen. An der Luft verbrennt die Säure mit alkoholähnlicher Flamme unter demselben Geruche wie Weinsteinsäure. In Wasser und Alkohol ist sie leicht auflöslich, in Äther aber unlöslich. Sie ist aus 12 At. Kohlenstoff, 20 At. Wasserstoff und 12 At. Sauerstoff (= 2 At. Weinsteinsäure, 1 At. Äther und 1 At. Wasser) zusammengesetzt. —

3.) Die Zitronennaphtha ist gelblich, ölartig, schwerer als Wasser, geruchlos, in Wasser wenig, in Alkohol leicht löslich, in der Hitze zersetzbar und übrigens der Weinsteinnaphtha ähnlich. Mit der Zitronennaphtha stimmt die Äpfelnaphtha fast ganz überein. —

4.) Die Benzoenaphtha stellte Scheele zuerst dar, als er 3 Alkohol, 1 Benzoesäure und 1½ Salzsäure destillirte und eine neue Vorlage anlegte, sobald die Naphtha überging. Zieht man ein Gemenge von 4 Alkohol, 2 Ben-

zoes. und 1 Vitriolöl bis auf ⅔ ab, trennt die untere Schichte der rückständigen Flüssigkeit von der oberen sauren, wäscht sie mit Wasser aus, erhitzt sie dann mit Bleioxyd anfangs bis auf 215° und destillirt dann in eine erkaltete Vorlage über, so erhält man ebenfalls Benzoenaphtha. Dieselbe wird ferner gebildet, wenn man Chlorbenzoyl (s. Ol. amygd. amar.) mit Alkohol vermischt, wobei unter Erhitzung bis zum Kochen Salzsäure und Benzoenaphtha entsteht, die mit Wasser abzuscheiden und mit Chlorcalcium zu reinigen ist. Sie ist farblos, etwas dickflüssig, ölartig, von aromatisch obstartigem Geruch, stechendem Geschmack und 1,054 specifisches Gewicht; kommt bei 215° ins Kochen, destillirt unverändert über; verbrennt mit heller rußender Flamme; ist in Wasser unlöslich, löst sich in Alkohol leicht, nimmt so viel Benzoes. auf, daß sie endlich damit erstarrt, und wird durch wässerige Alkalien in Benzoesäure und Alkohol zersetzt. Sie ist aus gleichen Atomen Äther und Benzoesäure zusammengesetzt.

5.) Die Ameisennaphtha, welche schon oben bei der Ameisensäure (Seite 120) näher beschrieben worden ist, besteht aus 1 At. Ameisensäure und 1 At. Äther.

6.) Die Hydrocyannaphtha (Hydrocyanäther), welche in ihren Wirkungen auf den Organismus zwar der Blausäure gleicht, ohne jedoch von so schrecklicher Wirkung zu seyn, empfiehlt sich zum medizinischen Gebrauch. Um sie zu bereiten, unterwirft man ein Gemenge von schwefelweinsaurem Baryt (der erhalten wird, wenn man den mit 2 Th. Wasser verdünnten Rückstand der Ätherbereitung mit kohlensaurem Baryt sättigt, die Flüssigkeit filtrirt und zur Krystallisation befördert) und Kaliumcyanür in einer gläsernen Retorte einer gelinden Wärme und paßt eine tubulirte Vorlage an. Man erhält als Destillat eine farblose oder lichtgelbe Flüssigkeit, welche sich in zwei Schichten abscheidet, deren leichtere größtentheils in Hydrocyannaphtha besteht, welche aber noch nicht rein ist, sondern Wasser, Alkohol, Schwefeläther und Blausäure enthält. Um sie zu reinigen, schüttelt man sie heftig mit 4—5mal ihres Vol. Wassers, läßt sie dann bei einer Temperatur von 50—60° eine Zeit lang stehen, schüttelt sie dann wiederholt mit etwas Wasser, decantirt, läßt sie dann 24 Stunden in Berührung mit Chlorcalcium stehen und destillirt sie hierauf ab. Man erhält sie dann rein. Die Hydrocyannaphtha stellt eine Flüssigkeit von höchst unangenehmem, durchdringendem, knoblauchartigem Geruch dar, von specifischem Gewicht = 0,78, bei 82° C. siedend und sich in Wasser sehr wenig, dagegen in jedem Verhältniß in Alkohol und Äther lösend. Sie trübt in reinem Zustande die Silberauflösung nicht, ist sehr leicht entzündlich, mit blauer Flamme brennend und Ätzlauge wirkt nur in concentrirtem Zustande zerlegend auf sie ein.

Zu den Naphthaarten gehört auch die erst kürzlich von Pelouze und Liebig (Ann. d. Phar. XIX. p. 241) in den Weinen aufgefundene, den ätherischen Ölen vollkommen ähnliche Flüssigkeit, welche den Weinen den

eigenthümlichen Weingeruch ertheilt und nicht zu verwechseln ist mit dem für jede Weinsorte verschiedenen Bouquet, welches manchen Weinen sogar ganz fehlt und nicht flüchtig ist, auch nicht durch den Geruch erkannt wird. Dieses durch die Gährung entstandene Öl ist eine Verbindung einer neuen Säure (Oenanthsäure) mit Äther, also das erste Beispiel eines im Akte der Weingährung von selbst gebildeten, in Wasser unlöslichen wahren Äthers. Derselbe, nehmlich der Oenanthsäureäther (Oenanthsäurenaphtha) wird erhalten durch Destillation von großen Mengen Wein oder Weinhefen. Man vermischt Weinhefen mit ihrem halben Volumen Wasser, und destillirt mit Vorsicht über freiem Feuer. Der erhaltene Branntwein von 15° Cartier wird nochmals destillirt; er kommt dann zuerst von 22° und gegen das Ende der Destillation, wenn er 15° zeigt, erscheint das Öl, welches etwa $\frac{1}{10000}$ des Weines ausmacht. Die rohe Naphtha schmeckt scharf und bildet ein meist wasserhelles, zuweilen von Kupferoxyd grüngefärbtes Öl, welches durch Säuren entfärbt, auch durch Rectification farblos erhalten wird. Die rohe Naphtha enthält auch freie Oenanthsäure in verschiedenen Verhältnissen, anhängendes Wasser und Alkohol. Sie wird rein erhalten, wenn man bei Rectification der rohen Naphtha nur das erste Viertel auffängt, oder dadurch, daß man sie mit einer Lösung von kohlensaurem Natrum anhaltend schüttelt und erwärmt, und die milchige Mischung zuletzt zum Kochen erhitzt. Die reine Naphtha scheidet sich oben ab, kann abgenommen und durch Digestion mit Chlorcalcium von Wasser und Alkohol befreit werden. Die Oenanthsäurenaphtha ist dünnflüssig wie Pfeffermünzöl, farblos, von sehr starkem Weingeruch und scharfem, unangenehmen Geschmack; nur wenig flüchtig, bei 225—230° siedend. Bei Destillation mit Wasser gehen mit 1 Pfund Wasserdampf etwa 6 Gramm. Naphtha über; fixe Alkalien zersetzen sie sogleich, dagegen kohlensaure, so wie Ammoniak, nicht. Kocht man sie mit einer Lösung von Ätzkali, so verschwindet sie bald, Alkohol geht über und im Wasser bleibt önanthsaures Kali gelöst. Zusatz von verdünnter Vitriolsäure bewirkt sogleich vollständige Abscheidung der Säure, welche sich als ein geruchloses Öl auf die Oberfläche begibt. — Die Oenanthsäure erscheint auf diese letzte Art abgeschieden, als Hydrat; sie muß mit heißem Wasser gewaschen und mit Chlorcalcium in der Kälte getrocknet werden. Sie besitzt dann bei 13° eine butterartige Consistenz, ist blendend weiß, schmilzt bei höherer Temperatur zu einem farblosen Öle, hat weder Geruch noch Geschmack, röthet Lakmus, ist in Alkohol und Äther leicht löslich, auch in ätzenden und kohlensauren Alkalien und bildet, wie die fetten Säuren, saure Salze ohne Reaction und neutrale Salze von alkalischer Reaction. Bei der Destillation für sich, geht anfangs ein Gemenge von Hydrat und Wasser über, später wasserfreie Oenanthsäure. Diese fängt bei 260° an zu sieden, der Siedpunkt steigt aber am Ende auf 293—295°, wobei sich die Säure etwas färbt. Sie schmilzt schwerer, als das Hydrat und erstarrt bei 31° C. Sie ist zusammengesetzt aus 14 At. Kohlenstoff, 26 At. Wasserstoff und 2 Sauerstoff.

Natrum. Alkali minerale. Soda pura. Natrum, mineralisches Alkali, reine Soda.

Das Natrum wird eben so wenig in reinem Zustande in der Natur angetroffen, als das Kali, sondern kommt gewöhnlich in Verbindung mit Säuren in allen drei Naturreichen vor. In der größten Menge findet sich aber die Grundlage desselben, das Natrium mit Chlor verbunden als Kochsalz, aus welchem es durch Kali, Bleioxyd ꝛc. als Natrum geschieden werden kann. Es kommt ferner in Verbindung mit Kohlensäure und Schwefelsäure theils in Quellen, Seen u. s. f., theils in fester Gestalt vor, desgleichen im salpeters. Natrum, im Glauberit, im Kryolith und in Verbindung mit Kieselerde und andern Erden in sehr vielen Steinen und Mineralien. Wegen seines häufigen Vorkommens im Mineralreich hat es eben den Namen mineralisches Alkali erhalten. Diejenigen Pflanzen, die am Meeresufer oder an salzigen Seen wachsen, geben durchs Verbrennen eine Asche, welche während des Verbrennens der Pflanzen weich wird und zusammenbackt, kommt unter dem Namen Soda zu uns. Das Natrum wurde lange Zeit mit dem Kali verwechselt und war früher eben so, wie das Kali, nur als kohlensaures Salz gekannt. Man stellt das reine Natrum (Ätznatrum) aus dem krystallisirten kohlensauren Natrum durch Behandlung desselben mit gebrannter Kalkerde ganz auf die beim Ätzkali beschriebene Weise dar; jedoch erfordern **100** Th. dieses krystallisirten Carbonats zur völligen Entsäuerung nur **33** Th. gewöhnlichen Ätzkalk. Auch kann man nach Berzelius **1000** Theile krystallisirtes Glaubersalz mit **254** Theilen Kalihydrat versetzen, abdampfen, wo das meiste schwefelsaure Kali anschießt, die Mutterlauge mit Alkohol mischen, welcher das übrige schwefelsaure Kali nebst dem unzersetzt gebliebenen Glaubersalz niederschlägt, das Filtrat mit Wasser versetzen und abdampfen. Das in fester Form dargestellte Ätznatrum befindet sich eben so, wie das Ätzkali, im Hydratzustande, hat eine weißgraue Farbe und kommt in seinen physischen und chemischen Eigenschaften fast ganz mit dem Kali überein; nur scheint seine Ätzkraft nicht ganz so energisch zu seyn. Sein spec. Gew. ist größer, als das des Kali; es beträgt **2,00**. Aus der Luft saugt es Feuchtigkeit und Kohlensäure ein, nimmt bald eine teigige Consistenz an, wird aber schon nach einigen Tagen wieder trocken, zerfällt in Pulver und ist jetzt in kohlensaures Natrum verwandelt, während das Ätzkali unter gleichen Umständen flüssig bleibt, indem das kohlensaure Kali ebenfalls an der Luft zerfließt und nur erst nach längerer Zeit, wenn es nehmlich ganz mit Kohlensäure gesättigt ist, in den festen Zustand übergeht. Zu den Säuren hat es zwar eine geringere Verwandtschaft, als das Kali, indessen zerlegt es doch die meisten übrigen Salze; seine Sättigungs-Capacität ist größer, als die des Kali. Am auffallendsten unterscheidet sich das Natrum von dem Kali durch die Verschiedenartigkeit der Verbindungen, die es mit andern Körpern eingeht, und die von denen, welche das Kali mit ihnen zusammensetzt, sehr verschieden sind. Die Natrumsalze, welche eine Sauerstoffsäure enthalten, nehmen mei-

stens beim Krystallisiren viel Wasser auf, sind alle in Wasser auflöslich, und zwar viel leichter als die Kalisalze und geben nicht, wie diese, mit den Auflösungen der schwefels. Alaunerde, der Weinsteinsäure oder der Platinlös. einen Niederschlag. Die Natrumsalze sind in der Regel entweder luftbeständig (nur das salpetersaure Natrum wird an der Luft feucht), oder sie verwittern, wie das kohlensaure Natrum, schwefelsaure Natrum rc. an der Luft. Mit den Erden geht das Natrum ähnliche Verbindungen ein, wie das Kali, desgleichen mit mehreren schweren Metalloxyden und mit verschiedenen organischen Stoffen. Nach Cadet (Gehl. Journ. d. Ch. u. Ph. V. S. 156) fällt wohl das Kali den Campher aus seiner wässerigen Auflösung, das Natrum aber nicht. Das Natrum ist auf seine Reinheit wie das Kali zu prüfen.

Die metallische Grundlage des Natrums, das Natrium, läßt sich durch ein Verfahren, welches dem ähnlich ist, durch welches das Kalium erhalten wurde, darstellen. Man kann sich hiezu eben so wohl der elektrischen, als der chemischen Kräfte bedienen, nur daß man statt des Pflanzenalkali, das Mineralalkali anwendet. Da jedoch das Natrium weniger flüchtig ist, als das Kalium, so erfordert seine Darstellung auch einen höhern Hitzgrad. In dem Laboratorium Liebigs (Annal. d. Pharm. XX. S. 2) wurde das Natrium durch Destillation eines Gemenges aus kohlens. Natrum mit Kohle aus einer schmiedeisernen Quecksilberflasche dargestellt. Man mengt 1 Pfund kohlens. Natrum mit ¼ Pfund feinem Kohlenpulver recht innig und setzt dann noch ½ Pfund einer gröber gepulverten Kohle zu; letztere deshalb, um das Zusammmenfließen der Masse zu verhindern und für den Durchgang der Gase porös genug zu bleiben. Wird weniger Kohle genommen, so geht viel einer schwarzen Masse mit über und die Ausbeute an Natrium ist nur gering. Die eiserne Flasche ist mittelst einer eisernen Röhre mit einer kupfernen Vorlage verbunden. Wenn die Flamme der aus der Flasche sich entwickelnden Gasarten gelb wird und ein in die Flasche gebrachter Eisenstab beim Herausziehen mit Natriumkügelchen angeflogen ist, dann legt man Steinöl in der Vorlage vor. Paßt man die Vorlage ohne weiters an, so entzünden die glühenden Gase das Steinöl und bewirken zuweilen eine heftige Explosion. Zündet man aber das Steinöl vorher absichtlich an und drückt den Deckel, während man ihn an das Rohr anschiebt, gleichzeitig in die Vorlage, so fällt, wegen Abschluß der Luft, alle Explosion weg. — Das Abkühlen der Vorlage geschieht durch Eis oder durch einen dünnen Wasserstrahl, den man mittelst eines Netzes über die ganze Vorlage ausbreitet. Das Feuer ist so zu leiten, daß die Flasche möglichst schnell ins Weißglühen kommt und stets in diesem Zustande erhalten wird. Das Natrium erscheint in rundlichen, erbsengroßen, zuweilen traubig angehäuften Kugeln, welche fast rein und zu den meisten Anwendungen ohne nochmalige Destillation tauglich sind. Um das Natrium in größern Massen zusammenzuschmelzen, binde man die Kugeln in ein Stückchen starke, nicht allzufeine Leinwand, lege das Bündelchen in kochendes Steinöl; das geschmolzene Natrum läßt sich wie Quecksilber ausdrücken und entweder in trockne, sogleich zuzuschmelzende Glasröhren

ziehen oder sonst in beliebige Form bringen. Das Natrium kommt in mehreren Eigenschaften mit dem Kalium überein, hat gleich diesem eine silberweiße Farbe, ist bei gewöhnlicher Temperatur weicher und geschmeidiger, als die übrigen Metalle, bei 20 R. ziemlich hart, läßt sich sehr leicht zu dünnen Blättchen ausdehnen und behält seine Geschmeidigkeit auch beim Gefrierpunkte bei. Bei + 50 wird es weich, bei + 90 vollkommen flüssig, verflüchtigt sich aber erst bei einer Hitze, die die des schmelzenden Glases übertrifft. Sein spec. G. ist 0,972. An der Luft oxydirt es sich nur langsam, bedeckt sich dann (vermöge des in der Luft befindlichen Wassers) mit einer Rinde von Natrum, entzündet sich aber erst in der Glühhitze, wobei es sodann Funken sprüht. Auf Wasser wird es ohne Entzündung, wiewohl zuweilen mit Funkensprühen sehr heftig oxydirt; wird es mit Wasser nur befeuchtet, so entzündet es sich sogleich. Decatel hat gezeigt, daß Natrium, wenn es auf Kohle oder vermittelst Kohle mit Wasser in Berührung gesetzt wird, sich stets entzündet, was mit Metall oder Glas nicht der Fall ist. Schon Serullas fand, daß sich Natrum auf Holz, so wie auch auf dickem Gummiwasser entzündete. Gibt man (nach Wagner) auf Natrium, indem es auf Wasser herumkreist, mittelst eines hölzernen Spatels einen harten Schlag, so entsteht eine starke Explosion, wodurch leicht das Gefäß zertrümmert wird. Dasselbe soll auch mit Kalium der Fall seyn. Im Allgemeinen hat es zum Sauerstoff weniger Verwandtschaft, als das Kalium; es zersetzt aber die meisten andern oxydirten Körper. Es wird, wie das Kalium, am besten unter rectifizirtem Steinöl aufbewahrt. Böttiger (J. d. prakt. Chem. 8. B. 7. H. S. 484) schnitt eine von Steinöl vollkommen befreite, möglichst große Natriumkugel mit einem scharfen Messer in 2 Theile und brachte die nicht eine Spur von krystallinischer Textur zeigenden 2 Hälften schnell unter Terpentinöl, schon nach Verlauf von wenigen Minuten gewahrte man an ihnen ein deutliches krystallinisches Gefüge, ähnlich dem sogenannten moiré métallique, welches durch Einwirkung angesäuerten Wassers auf verzinntem Eisenbleche entsteht. Das Natrium hat, so wie das Kalium, drei bestimmte Oxydationsstufen.

1.) Das Suboxyd. Dieses wird auf dieselbe Weise, wie das Kaliumsuboxyd, erhalten, dem es auch in seinen Eigenschaften ähnlich ist.

2.) Das Natriumoxyd, das Alkali-Natrum im wasserfreien Zustande. Dasselbe wird auf dieselbe Art, wie das reine Kali, gewonnen, von dem es sich in seinen äußeren Charakteren nur durch seine schwerere Schmelzbarkeit, indem es erst in starker Rothglühhitze in Fluß kommt, und durch seine viel geringere Flüchtigkeit unterscheidet. Setzt man zu demselben etwas Wasser hinzu, so findet zwischen beiden Körpern eine heftige Einwirkung statt. Das Oxyd wird weiß und geht in gewöhnliches Ätznatrum, Natrumhydrat über, das selbst in der größten Hitze 0,223 davon zurückbehält. Das Natriumoxyd, nehmlich das reine Alkali-Natrum, besteht aus 1 At. Natrium und 1 At. Sauerstoff.

3.) Das Natriumsuperoxyd erhält man, wenn Natrium auf einer Scheibe von Silber oder geschmolzenem Kochsalz bis zum Glühen in trockner

Luft oder in Sauerstoffgas erhitzt wird. Beim langsamen Verbrennen des Natriums entsteht dieses Superoxyd nicht. Es hat eine schmutziggelbe Farbe und ist etwas schwerer schmelzbar, als Kaliumsuperoxyd, mit welchem es übrigens gleiche Eigenschaften besitzt. Es besteht aus 1 At. Natrium und 3 At. Sauerstoff.

Eine Verbindung des Natriums mit Wasserstoff ist noch unbekannt. Die olivenfarbige Substanz des Natriums, die sich beim Erhitzen des Natriums im Ammoniakgas bildet, ist analog der Kaliumverbindung, ein Natriumamid. Zum Schwefel, zum Phosphor und zu andern Stoffen verhält sich das Natrium eben so, wie das Kalium. Mit andern Metallen legirt es sich leicht, und Böttger hat gezeigt, daß sich das Natrium-Amalgam besonders gut zur Darstellung der Quecksilber-Verbindungen anderer, schwer amalgamirbarer Metalle eignet. Mit dem Kalium liefert es eine Legirung, welche in allen Proportionen spröde, silberweiß und krystallinisch ist. Diejenige von 10 Th. Kalium mit 1 Th. Natrium schwimmt auf destill. Steinöl. Da man das Natrium leichter aus einem Gemenge von kohlens. Kali und Natrum mit Kohle darstellt, dabei aber eine Legirung desselben mit Kalium erhält, so hat man den Zeitpunkt zu beobachten, wo das in Terpentinöl gelegte Metallgemisch geschmeidig wird, und schließt es sogleich in verschlossenen Gefäßen unter Steinöl ein, weil dann der ganze Gehalt an Kalium oxydirt ist.

Niccolum. Nickel.

Das Nickelmetall wurde zuerst von Cronstedt 1751 als ein eigenes Metall entdeckt, dann aber erst später von Richter im reinen Zustande dargestellt. Es findet sich in der Natur nicht häufig; im metallischen Zustande ist es im Meteoreisen enthalten, so wie in dem sogenannten Harkies, aus der Grube Adolphus, bei Johann Georgenstadt, dann als Oxyd vorzüglich in einem Erze, welches Kupfernickel genannt wird, und in einigen andern Erzen mit Eisen, Kobalt, Arsen und Schwefel verbunden. Buchner (dessen Repert. XXII. S. 435) fand auch Nickel in der Asche vom Benzoeharze. Am reichhaltigsten an Nickeloxyd ist die sogenannte Kobaltspeise, ein Hüttenprodukt, welches auf den Blaufarbenwerken gewonnen wird. Die leichteste Darstellungsmethode des Nickels ist nach Wöhler folgende: Das geröstete Nickelerz (besonders Kobaltspeise, welche nicht selten krystallisirt angetroffen wird und aus Arsen und Nickel besteht) wird mit 3 Th. Pottasche und 3 Theilen Schwefel in einem Tiegel nach und nach in glühenden Fluß gebracht. Dabei bildet sich auf Kosten des in der Kobaltspeise enthaltenen Arsens arsenschwefliges Schwefelkalium und Schwefelnickel, welcher letzterer unaufgelöst bleibt und abgeschieden werden kann, wenn man die Masse nach dem Erkalten mit Wasser auskocht. Der Schwefelnickel wird nachher in Salzsäure aufgelöst, aus der Auflösung durch Fällung mit Kali das Nickeloxydhydrat abgeschieden, welches dann im wasserfreien Zustande durch Wasserstoff oder durch Glühhitze allein zu regulinischem Metall reduzirt werden

kann. Ältere Darstellungs- und Reinigungsmethoden sind in L. Gmelin's Handbuch der theoret. Chemie 1. Band 3. Aufl. S. 1214—1217 zusammengestellt.

Das Nickel hat im geschmolzenen Zustande eine silberweiße Farbe, dessen Weiße zwischen der des Zinnes und Silbers die Mitte hält, und starken Metallglanz; in fein zertheiltem Zustande, in welchem es durch Reduction des Oxyds mittelst Wasserstoff, oder durch Glühen des sauerkleesauren Oxydes erhalten wird, ist es grauschwarz. Es besitzt eine Härte, die von der des Eisens nur wenig verschieden ist, und nimmt deshalb eine schöne Politur an, ist sehr geschmeidig, hämmerbar und streckbar, besitzt aber nur die Zähigkeit des Zinks. Das specifische Gewicht des gehämmerten Nickels ist = 8,4. Es ist sehr strengflüssig, so strengflüssig, als Gußeisen und Mangan, wird vor dem Schmelzen weich und läßt sich schweißen. Das reine, auch vom Eisen ganz befreite Nickel besitzt nach dem Eisen den stärksten Magnetismus, indem es nicht nur vom Magnet gezogen wird, sondern selbst von ihm dauernde Polarität, ja diese selbst schon durch Feilen annehmen kann. Seine magnetische Kraft verhält sich zu der des Eisens, wie 35:55. An der Luft rostet das Nickel nicht und oxydirt sich selbst nicht in feuchter Luft bei gewöhnlicher Temperatur. Bei höherer Temperatur zeigt das polirte Nickel alle Grade des Anlaufens mit Farben, hellgelb, dunkelgelb, hellviolblau, dunkelviolblau, wie Stahl; beim längeren Glühen oxydirt es sich nur langsam zu einer braunen, spröden Masse, die entweder ein Gemenge aus Oxyd und Metall ist, da sie noch vom Magnet gezogen wird, oder ein Suboxyd. Das bei schwacher Hitze durch Wasserstoffgas reduzirte Nickel entzündet sich nach dem Erkalten in Berührung mit Luft von selbst. Im Strom des Sauerstoffgasgebläses erhitzt, verbrennt es vollkommen zu Oxyd unter Aussprühung glühender Funken und wird endlich verglast, doch sehr langsam und später, als alle übrigen Metalle, daher kann man es von seinen Beimengungen in der Kobaltspeise vor dem Sauerstoffgasgebläse oder durch Schmelzen derselben mit ihrem doppelten Gewichte Bleiglätte (nur nicht von Arsen) reinigen, indem diese verbrennen, sich oxydiren, verglasen, während das Nickel noch metallisch bleibt. Da das Nickeloxyd sich in der Hitze des Porcellanofens ohne Zusatz eines brennbaren Körpers zu Metall reduzirt, so hat Richter das Nickel zu den edlen Metallen gezählt und ihm seine Stelle nach dem Gold, Platin, Silber und Quecksilber angewiesen. L. Gmelin erklärt aber diese Reduction als eine Folge der Einwirkung des Kohlenoxydgases, welches bei der hohen Temperatur die Tiegel durchdringe. Die Richtigkeit dieser letzteren Erklärung ist von Liebig und Wöhler bewiesen worden (Poggend. Annal. XXI. S. 584). Auch gibt Nickeldraht, an Volta's Säule als positiver Leiter in Wasser ragend, nicht Sauerstoffgas, wie Gold und Platin, sondern wird selbst oxydirt. Mit Salpeter verpufft das Nickel zu einem grünen Oxyd. Reines Wasser wird vom Nickel nicht zerlegt; aber dieses Metall wird von den meisten Säuren angegriffen, indem es sich entweder durch den Sauerstoff der Säuren, oder (unter Mitwirkung der disponirenden Verwandt-

schaft der Säure) durch den Sauerstoff des Wassers oxydirt und dann in der Säure auflöst. Man kennt zwei Oxydationsstufen des Nickels, das Oxyd und das Superoxyd. Das Oxyd bildet sich beim Auflösen des Nickels in Säuren. Durch Fällung einer sauren Nickelauflösung mit einem Alkali scheidet sich dasselbe als Hydrat mit schön apfelgrüner Farbe aus, welches beim Erhitzen sein Wasser fahren läßt und dunkelgrau wird. Dieses Oxyd ertheilt manchen Mineralien ihre grüne Farbe und gibt mit Säuren die Nickelsalze, welche im wasserhaltenden Zustande smaragd- und apfelgrün sind, wenn nicht die Säure eine besondere Farbe besitzt, meistens aber eine gelbe oder braungelbe Farbe annehmen, wenn sie das Wasser verlieren. Die auflöslichen Salze schmecken süßlich herb, hintennach metallisch; die unauflöslichen haben einen weniger starken Metallgeschmack. Auf Thiere wirken die Nickelsalze brechenerregend. Die auflöslichen neutralen Salze röthen alle ein wenig Lakmus. Durch Sauerkleesäure entsteht in den Auflösungen ein blaßgrüner, durch Gallusaufguß ein schmutzigweißer Niederschlag. Aus den neutralen Auflösungen des Nickels in Mineralsäuren wird durch Schwefelwasserstoffgas nur sehr wenig grünlichbraunes Schwefelnickel gefällt, denn die Fällung hört auf, wie etwas Säure frei wird; daher werden die genannten Auflösungen, wenn sie sauer sind, durch Schwefelwasserstoffgas gar nicht verändert. Aus den Auflösungen in Pflanzensäuren wird das Nickel durch Schwefelwasserstoffgas, durch schwefelwasserstoffsaure Schwefelalkalien aus seinen Auflösungen in allen Säuren gänzlich gefällt; aber in einem Übermaß derselben wieder aufgelöst. Das aus Säuren gefällte Nickeloxydhydrat wird von Ätzammoniakflüssigkeit zu einer sapphirblauen Flüssigkeit aufgelöst, die jedoch eine ganz andere Nüance hat, als die des Kupferoxyds in demselben Auflösungsmittel. Durch Aufnahme von Kohlensäure aus der Luft nimmt sie eine grüne Farbe an. Auch das kohlensaure Ammoniak löst den gebildeten Niederschlag wieder mit blaugrüner Farbe auf; das kohlensaure Kali und Natrum lösen ein wenig von dem Kupferoxydhydrat nur dann wieder auf, wenn die Flüssigkeit sehr concentrirt ist. Auch der durch Blutlaugensalz bewirkte sehr blaße Niederschlag, der beim Trocknen gewöhnlich mit einem gesättigten, grün gefärbten Rande eingesäumt wird, ist in Ammoniak mit schmutzig rother Farbe auflöslich, scheidet sich aber nach einiger Zeit in glänzenden, falbrosenrothen, krystallinischen Blättchen wieder ab. Das Nickeloxyd gibt eine schmutzig isabellgelbe Emailfarbe; die kalihaltigen Glasflüsse werden davon sapphirblau, die natrum- oder borarhaltigen aber hyacinthroth gefärbt; daher kann man mittelst Nickeloxyds Kali von Natrum vor dem Löthrohr unterscheiden. Das Nickelsuperoxyd findet sich im unreinen Zustande in der Natur als Nickelschwärze und entsteht beim Behandeln des Nickeloxydhydrats mit wässerigem Chlor, wobei sich ein Theil des Oxyds zu Metall reduzirt, das sich mit dem Chlor verbindet, der Sauerstoff dieses Antheils aber an das unzersetzte Oxyd übergeht und dieses in Hyperoxyd verwandelt. Mit Säuren geht dieses Superoxyd keine Verbindung ein; denn, mit ihnen zusammenkommend, verliert es Sauerstoff, und es entstehen die gewöhnlichen Nickeloxydsalze. —

Das Nickelmetall verbindet sich bei der Reduction seines Oxyds in einem Kohlentiegel mit Kohle; das kohlenstoffhaltige Nickel ist dem weißen Gußeisen ähnlich und spröde; auch scheidet sich dabei Kohle mit etwas Nickel verbunden, ein Nickelgraphit, ab. Mit Phosphor, Jod und Schwefel geht das Nickel Verbindungen ein; das Schwefelnickel findet sich auch schon fertig gebildet in der Natur. Wird Nickel in Chlorgas stark erhitzt, so entsteht Chlornickel, das sich in goldgelben, dem Musivgold ähnlichen Schuppen sublimirt.

Es kommt jetzt im Handel metallisches Nickel in porösen, dunkelgrauen, ungeschmolzenen Stücken vor, die durch Zusatz von etwas Kohlenpulver aus auf nassem Wege bereitetem Nickeloxyd reduzirt sind. Diese Massen enthalten Kohle, Kieselerde, etwas Kobalt, sind aber übrigens ziemlich reines Nickel. Dieses Nickel wird zur Bereitung des Packfongs (Neusilber, Argentan) angewendet, einer im Äußern dem Silber ähnlichen, geschmeidigen Metallmasse, die sich in den meisten Fällen statt Silber gebrauchen läßt, und die man als ein Messing betrachten kann, worin ein Theil des Zinks durch Nickel ersetzt ist. Es wird aus Kupfer, Zink und Nickel in verschiedenen Verhältnissen zusammengesetzt, je nachdem es zu Löffeln, Gabeln, oder zu Messer- und Gabelheften oder zum Walzen und zu den aus solchem Blech verfertigten Gegenständen bestimmt ist. Es ist dem Anlaufen und Oxydiren nicht mehr als gewöhnliches Arbeitssilber unterworfen. Ein Zusatz von 2½ PC. Eisen macht die Mischung weißer, aber härter und weniger geschmeidig. Das geschmolzene Neusilber ist krystallinisch und muß deshalb anfangs sehr behutsam gehämmert werden, ganz kalt geworden seyn und zwischen dem Hämmern jedesmal kirschbraun geglüht werden. Die binäre Verbindung des Nickels mit Kupfer läuft an der Atmosphäre stark an und bedeckt sich leicht mit Grünspan.

Von dem Nickel ist bis jetzt keine medizinische Anwendung gemacht worden.

Nitrogenium. Stickstoff.

Der Stickstoff (Salpeterstoff) kommt in der Natur sehr häufig vor. Er macht dem Gewichte nach fast ¾ unserer Atmosphäre aus, ist das Radical der Salpetersäure und ein Bestandtheil des Ammoniaks; ferner findet er sich in verschiedenen Pflanzenstoffen und in den meisten thierischen Substanzen, von welchen er einen wesentlichen Bildungstheil ausmacht. Der einfachste Zustand, in welchem wir den Stickstoff kennen, ist als Stickgas, welches auch in den Schwimmblasen der Fische und anderen Höhlen der Thiere enthalten ist. Man kann sich auf mehreren Wegen Stickgas verschaffen; am leichtesten aus der atmosphärischen Luft durch Entfernung des Sauerstoffs mittelst leicht oxydabler Körper, die mit dem Sauerstoff keine gasförmige Verbindung eingehen. Dieß geschieht, wenn man Phosphor in einer mit Wasser gesperrten und mit Luft gefüllten Glasglocke verbrennt, wo sich der Phosphor mit dem Sauerstoff der Luft zur Phosphorsäure verbindet, die von dem vorhandenen Wasser aufgelöst wird. Das zurückbleibende Stickgas befreit man durch Waschen mit Kalkwasser von der stets in der atmosphärischen Luft enthalte-

nen geringen Menge Kohlensäure und hernach durch Chlorcalcium von den Wasserdämpfen. Man kann auch Bleiamalgam, feuchte Schwefelleber, oder ein mit Wasser befeuchtetes Gemenge von Schwefel und Eisen in einem eingeschlossenen Raum mit atmosphärischer Luft in Berührung setzen und unter Schütteln so lange damit stehen lassen, als sie noch Sauerstoff absorbiren. Desgleichen wird Stickgas gewonnen, wenn man atmosphärische Luft mit Wasserstoffgas verpufft, oder das Gemenge aus atmosphärischer Luft und Wasserstoffgas mit Platinschwamm in Berührung bringt, wo der Wasserstoff sich mit dem atmosphärischen Sauerstoff zu Wasser verbindet. Im letztern Falle verfahre man nach Döbereiner auf folgende Weise: Man vermische in einer Glasflasche **100** Volumtheile (z. B. **100** Kubikzoll oder **100** Unzen Maaß) atmosphärische Luft mit **42** Volumtheilen Wasserstoffgas und senke in die aufrecht gestellte Flasche so schnell wie möglich eine frisch ausgeglühte und wieder erkaltete große eudiometrische Platinpille (s. Platina), welche mittelst eines **6—8** Zoll langen Eisendrahts an einen luftdicht schließenden Kork befestigt ist. Man drücke den Kork drehend luftdicht in die Mündung der Flasche und lasse das Ganze ruhig stehen. Nach kurzer Zeit erscheint die Platinpille rothglühend und es werden Wasserdämpfe gebildet, welche sich an der innern Oberfläche der Glasflasche verdichten. Nach einer Stunde kehre man die Flasche in einem Gefäße unter Wasser um und ziehe den Kork mit dem Draht und der Platinpille heraus. Es wird jetzt in die Flasche so viel Wasser treten, als der Umfang des vorhanden gewesenen Sauerstoffgases und Wasserstoffgases betrug, und das Gas, was zurückbleibt, ist Stickgas. Auch wird dieses Gas erhalten, wenn man **1** Theil vom Fett gereinigtes Muskelfleisch im fein zerstückten Zustande in einer gläsernen Retorte von der Größe, daß sie beinahe von den Stoffen angefüllt wird, mit eben so viel durch **2** Th. Wasser verdünnter Salpetersäure von **1,250** sp. G. übergießt, an die Retorte eine Gasleitungsröhre anfügt, diese in ein Gefäß mit ausgekochtem Wasser leitet und eine mit Wasser gefüllte Glasflasche darüber stülpt. Die in ein Sandbad gesetzte Retorte wird jetzt allmählig bis zur Gasentwicklung erwärmt und wenn die atmosphärische Luft der Gefäße durch das sich entwickelnde Stickgas ausgetrieben worden ist, so entferne man die Flasche, eine andere an deren Stelle bringend, und fange das nun übergehende Gas zum Gebrauch auf. Mit dem Überstülpen frischer, mit gekochtem Wasser gefüllter Flaschen ist jetzt so lange fortzufahren, als noch Gas übergeht, wobei immer auf genaue Verschließung der Flaschen unter Wasser durch gute Korkstöpsel gesehen werden muß. Da das auf diesem Wege erhaltene Stickgas bedeutend mit kohlensaurem Gas verunreinigt ist, so muß man die ganze Gasmenge in eine geräumige gläserne, zuvor mit ausgekochtem Wasser angefüllte Vorlage überfüllen, eine hinreichende Menge Kalkmilch zusetzen, das Gefäß sogleich luftdicht verschließen und eine halbe Stunde anhaltend schütteln. Das jetzt von dem kohlensauren Gas befreite Stickgas wird nun in zuvor mit gekochtem Wasser angefüllten Glasflaschen von beliebiger Größe in der pneumatischen Wanne übergefüllt, und das jedesmal mit Gas gefüllte

Gefäß noch unter der Wasseroberfläche genau verschlossen. In diesem Proceß wird das Stickgas wahrscheinlich theils aus dem Fleische, theils aus der Salpetersäure entwickelt, tritt aber jedesmal mit kohlensaurem Gas vermengt auf. Andere Verfahrungsarten, Stickgas darzustellen, sind noch folgende:

1.) Man vermenge 1 Th. ganz trocknen, fein gepulverten Salpeter mit 15—20 Th. fein gepulverter Eisenfeile, gebe das Gemenge in eine an einem Ende zugeschmolzene lange Glasröhre, fülle den leerbleibenden Raum derselben mit trocknem Sand aus, füge an ihre Mündung ein Gasleitungsrohr luftdicht an, erhitze hierauf den Inhalt der Röhre mit einer Alkohollampe nach und nach und so lange, bis die ziemlich schnell erfolgende Gasentwicklung aufhört. Das Gas ist auf die vorhin angegebene Weise aufzusammeln. Das Eisen desoxydirt die Salpetersäure, und die Grundlage derselben, der Stickstoff, wird frei.

2.) Man schmelze nach Emmet salpetersaures Ammoniak mit einigen ganzen Zinkstücken in einer Retorte und fange das Gas auf. Das Zink zersetzt die Salpetersäure in Stickgas und das Ammoniak entweicht. Beim Auffangen des Gases über Wasser wird das Ammoniak verschluckt.

3.) Vogel (Schweigger's Journal für Chemie u. Physik IV. B. S. 71. 1812) erhielt auf folgende Weise ein vorzüglich reines Stickgas: Man bringe glühende Kohlen so lange unter Wasser, bis sie recht durchnäßt sind, fülle mit denselben ein etwas hohes irdenes Gefäß an, stürze über dieses ein Glas und sperre dieses mit Wasser, so wird in wenigen Tagen die in dem Glas enthaltene Luft vollkommen desoxydirt seyn und in reinem Stickgas bestehen. — Die Beendigung des Processes erkennt man leicht, wenn das Sperrwasser nicht mehr steigt, weshalb auch das Kohlengefäß etwas hoch seyn muß, damit das Wasser nicht hineinlaufen und die Kohlen verhindern könne, auf das atmosphärische Gas zu wirken. Da die Kohle auch zugleich eine große Verwandtschaft zur Kohlensäure äußert, so zieht sie diese ebenfalls an, so daß das rückständige Stickgas nur mit der unbedeutenden Quantität Wasserstoffgas gemengt seyn kann, die Humboldt in der atmosphärischen Luft gefunden hat. — Endlich wird noch Stickgas erhalten, wenn man Chlorgas in eine wässerige Auflösung von Ammoniak leitet, so wie auch, wenn man ein Gemenge von 2 Theilen Salpeter mit 1 Theil Salmiak in der Glühhitze zersetzt.

Das Stickgas, Salpeterstoffgas (Gas nitrogenium, azoticum) ist gleich der atmosphärischen Luft unsichtbar, geruch- und geschmacklos, permanent elastisch. Sein spec. G. verhält sich zu dem der Luft wie 0,976 zu 1,000; es ist also 14mal schwerer als das Wasserstoffgas, bricht auch das Licht stärker als die atmosphärische Luft. Thiere, welche in dieses Gas gebracht werden, ersticken augenblicklich; daher hat man demselben den Namen Stickgas oder tödtendes Gas gegeben, obwohl es diese Eigenschaft mit dem brennbaren Gas und vielen andern Gasarten gemein hat. Es hat zugleich die Eigenschaft, brennbare Körper nicht in sich brennen zu lassen, unterscheidet sich aber von dem brennbaren Gas darin, daß es das Kalkwasser nicht trübt, so

wie von allen sauren Gasarten und dem Ammoniak darin, daß es vom Wasser nur in geringer Menge verschluckt wird. Das Stickgas hat demnach nur verneinende Charaktere und nur seine Verbindung mit dem Sauerstoff zur Salpetersäure (s. Acidum nitricum) kann als sein positiver Charakter aufgestellt werden.

Der Stickstoff gehört zu den einfachen Stoffen; alle Bemühungen, ihn zu zerlegen, sind bis jetzt ohne entscheidendes Resultat geblieben. Übrigens zeigt der Stickstoff nur geringe Verwandtschaft zu den übrigen Stoffen und verbindet sich mit keinem einfachen Körper unmittelbar, sondern nur im Entwicklungsmomente und unter Mitwirkung anderer Kräfte. Seine Verbindungen werden meistens sehr leicht, größtentheils schon durch geringe Veranlassungen äußerst plötzlich aufgehoben, wobei er in Gasgestalt frei wird und oft die heftigsten Verpuffungen bewirkt.

Mit dem Sauerstoff verbindet sich der Stickstoff in mehreren Verhältnissen (s. Acid. nitric.). Mischt man Stickgas mit Wasserstoffgas zusammen, so erleidet es keine Veränderung; unter gewissen Umständen, die S. 320 angegeben wurden, verbinden sie sich mit einander zu Ammoniak, welches aus 1 At. Stickstoff und 3 At. Wasserstoff zusammengesetzt ist. — Dieß ist die einzige Verbindung des Stickstoffs mit dem Wasserst., die bis jetzt isolirt dargestellt worden ist. Eine hypothetische Verbindung von 2 At. Stickstoff mit 4 At. Wasserstoff bezeichnet man mit dem Namen Amid. Man kennt bis jetzt 4 Verbindungen des Amids mit andern Körpern, nehmlich Kaliumamid, (s. Kalium), Natriumamid, (s. Natrium), Benzamid (s. Ol. amygd. aether.) und Oxamid. Nach Kanne gehört auch der Merour. praecipit. alb. (s. Hydrargyrum) zu dieser Klasse von Körpern.

Oxamid entsteht, wenn sauerkleesaures Ammoniak für sich erhitzt wird, es verliert anfangs sein Wasser, schmilzt dann, kocht auf und zersetzt sich, sich verflüchtigend. Die Vorlage enthält kohlensaures Ammoniak, Wasser und den neuen Körper, Oxamid genannt. Die übrigen dabei erscheinenden Produkte sind: Kohlenoxydgas, Kohlensäure, Wasser und Cyan. Das Oxamid bildet sich übrigens aus allen Salzgemengen, aus denen durch doppelte Zersetzung kleesaures Ammoniak entstehen kann. Die Bildung desselben geschieht noch vor der Sublimation, es zersetzt sich aber während derselben zum großen Theil wieder. Umstände, welche ein längeres Beharren, der der Bildung des Oxamids günstigen Temperatur möglich machen, aber plötzliche Temperaturerhöhung verhindern, wie z. B. die Mitsublimation von Salmiak, vermehren die Ausbeute. Der Salmiak sublimirt bei einer etwas niedern Temperatur, als das Oxamid für sich, reißt es aber mit über; wenn aber schon aller Salmiak über ist, ist noch Oxamid in der Masse zurück. Das Oxamid ist weiß (seine gewöhnliche graue Farbe rührt von einer Verunreinigung her), undeutlich krystallisirend, geschmacklos und ohne Reaction auf Probepapier. In der Wärme löst sich das Oxamid in Wasser auf, scheidet sich aber beim Erkalten unverändert ab. In der Hitze wird es theils unzersetzt verflüchtigt, theils in Cyan und Kohle zerlegt. Es besteht aus 1 At. Amid und 2 At. Kohlenoxyd.

Jede Amidverbindung muß, wenn sie sich auf Kosten der Bestandtheile des Wassers zerlegt (s. Kaliumamid oben bei Kalium), auf der einen Seite die Bildung eines Oxyds oder einer höhern Oxydationsstufe, und auf der andern die Bildung von Ammoniak veranlassen. Oxamid und Benzamid zerlegen sich mit Wasser nicht, aber bei Gegenwart von Säuren, die sich mit dem Ammoniak, oder von Alkalien, die sich mit den neu entstehenden Säuren verbinden können, werden sie sogleich auf die beschriebene Weise zerlegt. Wenn man zur Zusammensetzung des Oxamids und Benzamids die Bestandtheile von 1 At. Wasser addirt, so entsteht aus dem erstern Kleesäure und Ammoniak, aus dem letztern Benzoesäure und Ammoniak. Dumas rechnet zu den Amiden noch den Harnstoff (s. Liebig's und Poggend. Handwörterbuch der Chemie 1837. S. 304.)

Kohlenstoff und Stickstoff lassen sich direct auf keine Weise mit einander verbinden. Die thierische Kohle und das Cyan (s. diese Artikel) sind aber Verbindungen des Stickstoffs mit dem Kohlenstoff. Nach den Untersuchungen Liebig's scheint es, daß sich Kohlenstoff und Stickstoff in eben so mannigfaltigen Verhältnissen mit einander verbinden, als Kohlenstoff und Wasserstoff, wodurch sich mehrere organische Radikale darstellen.

Aus dem Cyan und seinen Verbindungen sind in neuester Zeit von Liebig anderweitige Stickstoffverbindungen dargestellt und in dem X. B. der Annal. d. Ph. beschrieben worden. Dahin gehören 1.) das Melon, dargestellt durch Erhitzen des Schwefelcyans, in einer Retorte, wo es als eine zitronengelbe Substanz im Rückstande bleibt. Es zerfällt in hoher Temperatur in 4 Vol. reines Cyangas und 3 Vol. Stickgas. 2.) Das Melam, gebildet durch Erhitzung des Schwefelcyanammoniums; ein weißes schweres körniges Pulver darstellend und aus 6 At. Kohlenstoff, 9 At. Wasserstoff und 11 At. Stickstoff bestehend. 3.) Das Melamin, entstehend durchs Kochen des Melams mit Ätzlauge und in ziemlich großen weißen starkglänzenden Krystallen erscheinend. Es ist zusammengesetzt aus 6 At. Kohlenstoff, 12 At. Wasserstoff und 12 At. Stickstoff. 4.) Das Ammelin, sich aus Melam durch Behandlung mit Säuren und Alkalien bildend, stellt ein weißes, seidenglänzendes, in Wasser, Alkohol und Äther leicht lösliches Pulver dar. Es ist zusammengesetzt aus 6 At. Kohlenst., 10 At. Stickst., 10 At. Wasserst., 2 At. Sauerstoff. 5.) Das Ammelid aus Melam, Melamin oder Ammelin unter Mitwirkung der Bestandtheile des Wassers entstehend, wenn diese Stoffe in der Wärme in Vitriolöl aufgelöst werden, aus welcher Auflösung es durch Zusatz von kohlens. Alkalien als ein weißes, glänzendes, in Wasser unlösliches, aber in Säuren auflösliches Pulver zu Boden fällt. 6.) Die Cyanylsäure, welche durch Auflösen des Melons in kochender Salpetersäure erhalten wird, schießt nach dem Erkalten in Krystallen an. Sie kommt mit der Cyanursäure (s. Harnstoff) überein, ist aber in Wasser löslicher und besitzt das doppelte Atomgewicht, als diese. 7.) Das Chlorcyan, ein Zersetzungsprodukt des Schwefelcyankaliums durch Chlorgas, bildet sehr weiße glänzende Blätter und Nadeln, von ganz entschiedenem Geruche nach Mäuseexcre-

menten. Es besteht aus 3 At. Chlor und 3 At. Cyan. 8.) Das Cyamid ein weißes Pulver, gebildet aus Chlorcyan durch Erwärmen mit wässerigem Ammoniak oder Behandeln mit Ammoniakgas.

Das Schwefelcyan, dessen Entstehung oben S. 58 erwähnt wurde, läßt sich aus dem Schwefelcyankalium durch Chlorgas ausscheiden, wenn man dieses durch eine Auflösung des erstern streichen läßt, wobei aber die Auflösung des Schwefelcyankaliums vorher erhitzt werden muß, damit das entstehende Chlorkalium die Röhre nicht verstopft. Das Schwefelcyan ist eine feste, weiche, zusammenbackende, abfärbende, geruchlose, in Wasser unlösliche Masse von hochgelber Farbe, welche sich beim Erhitzen in verschlossenen Gefäßen unter theilweiser Zersetzung verflüchtigt. Mit Kalium verbindet es sich bei höherer Temperatur; mit Ätzlauge gibt es eine dunkelgelbe oder rothe Flüssigkeit, woraus Säuren das Schwefelcyan fällen. Die Schwefelcyanmetalle lösen sich größtentheils in Wasser auf und zersetzen sich in der Glühhitze. Ein Schwefelwasserstoffcyan wurde von Wöhler entdeckt.

Olea et Pinguedines. Oele und Fette.

Mit dem Namen Öle und Fette bezeichnet man eine große Klasse von Naturkörpern, welche ausschließend den organischen Substanzen angehören. Die erstern, die Öle, werden wieder in fette und ätherische unterschieden; die Fette aber, da sie in ihren Eigenschaften den fetten Ölen ganz ähnlich sind, diesen beigezählt.

Noch gibt es andere, gleichfalls mit dem Namen Öl bezeichnete Substanzen, die aber Produkte sind und entstehen, wenn organische Stoffe der trocknen Destillation unterworfen werden. Dieselben haben einen brandigen widrigen Geruch, dunkle Farbe und dickliche Consistenz; man nennt sie brandige oder empyreumatische Öle.

I. Fette oder ausgepreßte Öle. Olea expressa unguinosa.

Die fetten Öle haben ihren Sitz vorzüglich in den Früchten der Pflanzen (Samen) oder in den Hüllen, welche dieselben umgeben; seltner sind sie in dem Fleische, worin der Samenkern liegt, enthalten, wie bei den Oliven, Lorbeeren und Hartriegelbeeren und in Wurzelknollen, z. B. den Erdmandeln. Einige thierische Stoffe, wie die Ameisen, die Eyer der Vögel ꝛc. enthalten ein dem Pflanzenöl gleichkommendes Öl.

Die fetten Öle werden gewöhnlich durch das Auspressen der Theile, worin sie enthalten sind, gewonnen. Um sie von möglichster Güte zu erlangen, muß man die Kerne oder Samen, wenn sie mit harten Schalen umgeben sind, von diesen, so wie durch Abschlagen und Abreiben mit grober Leinwand von Staub und anderen Beimengungen befreien, sie darauf in einem eisernen Mörser gröblich zerstoßen oder zermahlen; dann entweder ohne weitere Vorbereitung in nicht zu dichte leinene oder roßhärene Säcke oder Tücher einschlagen und sie in der gewöhnlichen Schraubenpresse stark auspressen,