6. Chlor.

Atomgewicht 35,5 = Cl. — Dichte 35,5.

Das Chlor kommt in der Natur nur in Verbindungen, namentlich mit Metallen vor; die wichtigste derselben ist das Natriumchlorid oder Kochsalz NaCl. Erhitzt man dasselbe mit Mangandioxid und Schwefelsäure, so erhält man freies Chlor, neben Mangansulfat und Natriumsulfat:

$$2\,NaCl + MnO_2 + 2\,H_2SO_4 = 2\,Cl + Na_2SO_4 + MnSO_4 + H_2O.$$

Zur Darstellung bringt man gleiche Gewichtstheile Mangandioxid und Kochsalz zu einem kalten Gemisch von 2 Theilen Schwefelsäure und 2 Theilen Wasser und erhitzt gelinde, wobei sich ein regelmässiger Strom dieses Gases erzeugt. Das Chlor wurde 1774 von Scheele entdeckt; es ist ein grünlich gelbes Gas (χλωρός, grünlich gelb), welches einen eigenthümlichen erstickenden Geruch besitzt und schon in geringer Menge eingeathmet Husten und Druck auf die Brust, in grösserer Menge Entzündung der Schleimhäute, Blutspeien und den Tod verursacht. Das specifische Gewicht des Gases ist 2,45. Wird es bei gewöhnlicher Temperatur einem Drucke von 5 Atmosphären ausgesetzt, so verdichtet es sich zu einer gelben Flüssigkeit, welche man noch nicht zum Gefrieren bringen konnte. In Wasser ist das Gas ziemlich löslich, bei 15° nimmt 1 Raumtheil Wasser 2,37 Raumtheile Chlor auf. Um es aufzusammeln leitet man es auf den Boden einer Flasche, aus der es vermöge seines hohen specifischen Gewichts die Luft verdrängt, oder man fängt es über warmem Wasser auf; Quecksilber lässt sich nicht dazu verwenden, da das Chlor sich damit, wie mit allen Metallen, direct verbindet. Bringt man unächtes Blattgold (Kupfer) in Chlorgas, so verbrennt es zu Kupferchlorid; gepulvertes Antimon oder Arsenik hineingestreut verwandelt sich unter einem Funkenregen in die betreffenden Chloride; Phosphor entzündet sich ebenfalls von selbst und verbrennt mit grünlicher Flamme. Chlor hat besonders grosse Neigung sich mit Wasserstoff zu verbinden; mischt man gleiche Raumtheile der beiden Gase, so erhält man das Chlorknallgas, welches in Berührung mit einer Flamme oder dem Sonnenlichte ausgesetzt heftig explodirt, wobei sich Chlorwasserstoff oder Wasserstoffchlorid bildet. Setzt man Chlorwasser dem Sonnenlichte aus, so verschwindet die gelbe Farbe der Lösung, indem sich unter Freiwerden von

Sauerstoff das Chlor mit dem Wasserstoff verbindet. Bringt man eine brennende Kerze in Chlorgas, so erlischt dieselbe nicht, sondern brennt mit trübrother, stark russender Flamme. Das Chlor verbindet sich mit dem Wasserstoff, und Kohlenstoff wird ausgeschieden. Dasselbe findet statt, wenn man mit Terpentinöl (einer Verbindung von Kohlenstoff und Wasserstoff) getränktes Papier in eine mit Chlor gefüllte Flasche wirft; dasselbe entzündet sich unter Ausstossung einer dicken Russwolke. Auf dieser Verwandtschaft zu Wasserstoff beruht es, dass Chlor organische Farbstoffe in Gegenwart von Wasser zerstört. Bringt man mit Krapp oder Indigo gefärbte Baumwolle in trocknes Chlorgas, so bleibt die Farbe unverändert, dieselbe verschwindet aber rasch auf Zusatz einiger Tropfen Wasser; das Chlor verbindet sich mit dem Wasserstoff des Wassers und der freiwerdende Sauerstoff wirkt bleichend, indem er den Farbstoff durch Oxidation zerstört. Das Bleichen mit Chlor beruht auf einer Oxidation, und der Unterschied zwischen Chlorbleiche und Rasenbleiche besteht darin, dass im letzten Falle der Sauerstoff der Luft unter dem Einflusse des Sonnenlichtes langsam auf die Farbstoffe einwirkt, in dem ersten Falle aber der aus dem Wasser entbundene Sauerstoff im Augenblicke des Freiwerdens (im *status nascendi*) viel kräftiger oxidirend wirkt.

Wir haben früher schon Beispiele gehabt, dass Elemente, wenn sie aus einer Verbindung in Freiheit gesetzt werden, ein viel activeres chemisches Verhalten zeigen, als im isolirten, freien Zustande. Freier Wasserstoff reducirt Salpetersäure nicht zu Ammoniak; bringt man aber dieselbe in eine Flüssigkeit, in der sich Wasserstoff entwickelt, so wird dieselbe desoxidirt unter Bildung von Ammoniak und Wasser. Es beruht dieses darauf, dass das kleinste Theilchen eines Elementes im freien Zustande nicht aus einem einzelnen Atom, sondern einer Atomgruppe, einem Molecül besteht; das Molecül einer Verbindung besteht aus 2 oder mehreren ungleichartigen Atomen, das eines Elementes aus gleichartigen Atomen. Im Gaszustande nehmen alle Molecüle sowohl von Elementen als Verbindungen gleichen Raum ein; so ist freies Chlor $\left.\begin{matrix}Cl\\Cl\end{matrix}\right\}$, Wasserstoff $\left.\begin{matrix}H\\H\end{matrix}\right\}$, Sauerstoff $\left.\begin{matrix}O\\O\end{matrix}\right\}$ ähnlich wie das freie Cyangas $\left.\begin{matrix}CN\\CN\end{matrix}\right\}$ ist; wird ein Element aus einer Verbindung in Freiheit gesetzt, so verbinden sich die einzelnen Atome häufig unter sich, und das Element tritt im freien Zustande auf; sind aber Körper gegen-

[illegible]

Condensirte Luft [illegible]

wärtig, auf die es chemisch einwirken kann, so werden dieselben angegriffen, indem die chemische Anziehungskraft des freien Atoms ins Spiel kommt, während bei dem isolirten Elemente die Molecüle erst in Atome zerlegt werden müssen, ehe chemische Einwirkung statthat.

Wie auf organische Farbstoffe wirkt Chlor auch auf organische Riechstoffe und wird deshalb ausser zum Bleichen zur Zerstörung von Fäulnissgasen u. s. w. häufig benutzt.

Chlor und Wasserstoff.

Chlorwasserstoff oder Hydrochlorid HCl. — Moleculargewicht 36,5. — Dichte 18,25.

Chlor und Wasserstoff bilden nur diese eine Verbindung; ein Gemisch gleicher Raumtheile der beiden Gase kann im Dunkeln ohne Veränderung aufbewahrt werden, im zerstreuten Tageslichte geht die Vereinigung allmälig, bei kräftigem Lichte, besonders im Sonnenlichte, unter Explosion vor sich. Das Volum der Gase bleibt dabei unverändert; 1 Molecül Wasserstoff und 1 Molecül Chlor geben 2 Molecüle Chlorwasserstoff:

$$\left.\begin{matrix}Cl\\Cl\end{matrix}\right\} + \left.\begin{matrix}H\\H\end{matrix}\right\} = \left.\begin{matrix}Cl\\H\end{matrix}\right\} + \left.\begin{matrix}Cl\\H\end{matrix}\right\}.$$

Es findet eine Doppelzersetzung statt; 1 Atom Chlor tauscht seinen Platz mit 1 Atom Wasserstoff, unter dem Einfluss von Licht oder Wärme.

Chlorwasserstoff stellt man am besten durch Einwirkung von Schwefelsäure auf Natriumchlorid dar; das Natrium ersetzt 1 Atom Wasserstoff in der Schwefelsäure und es bildet sich Hydronatriumsulfat:

$$\left.\begin{matrix}Na\\Cl\end{matrix}\right\} + \left.\begin{matrix}H\\H\end{matrix}\right\}SO_4 = \left.\begin{matrix}H\\Cl\end{matrix}\right\} + \left.\begin{matrix}Na\\H\end{matrix}\right\}SO_4.$$

Chlorwasserstoffsäure ist ein farbloses Gas vom specifischen Gewicht 1,269; es raucht an feuchter Luft, indem es sich mit dem Wasserdampf vereinigt, schmeckt stark sauer und röthet blaues Lackmus. In Wasser ist dasselbe sehr löslich; fängt man das Gas über Quecksilber auf und lässt dann wenige Tropfen Wasser darin aufsteigen, so steigt das Quecksilber und füllt die Röhre vollständig an. 1 Raumtheil Wasser löst bei 15° 454 Raumtheile des Gases und bildet eine stark saure Lösung, die unter dem Namen Salzsäure bekannt ist; dieselbe raucht an der Luft und hat das specifische Gewicht 1,21; zum

Kochen erhitzt, entweicht erst Gas, dann destillirt eine starke wässerige Säure; der Siedepunkt steigt dabei bis 110°, wo er constant wird und eine Säure, welche 20,22 Proc. Chlorwasserstoff enthält und ohne Zersetzung übergeht; eine schwächere Säure als diese verliert bei dem Kochen Wasser, bis sie obige Zusammensetzung erlangt hat, und destillirt dann unverändert. Bei vermindertem Drucke wird eine bei einer niederen Temperatur constant siedende Säure erhalten, bei stärkerem Drucke erhält man eine Säure von höherem Siedepunkte, deren Zusammensetzung je nach dem Siedepunkte wechselt, aber für jede bestimmte Temperatur eine bestimmte ist; man kann daher dieselbe nicht als wirkliche chemische Verbindungen von Wasser und Chlorwasserstoff betrachten. Dasselbe Verhalten zeigen viele andere wässerige Säuren.

Als Nebenproduct wird Salzsäure in enormer Menge bei der Sodafabrikation erhalten; in dem Fabrikbezirke von Südlancashire (Umgegend von Manchester) allein werden wöchentlich über 1000 Tonnen (1 Tonne = 1016 Kilo) erzeugt. Kochsalz und Schwefelsäure werden in besonderen Oefen erhitzt, (siehe Seite 165) und zwar nimmt man auf 1 Molecül Schwefelsäure 2 Molecüle Kochsalz, da bei der hohen Temperatur das gebildete Hydronatriumsulfat sich mit Kochsalz zu Salzsäure und Natriumsulfat umsetzt; diese rohe Salzsäure ist sehr unrein und enthält Eisen, Arsenik, Schwefelsäure u. s. w. Bringt man Salzsäure mit Mangandioxid zusammen, so bilden sich Wasser, Manganchlorid und Chlor, und man benutzt diese Zersetzung häufig zur Darstellung von Chlor. Der gasförmige Chlorwasserstoff wirkt in der Kälte nicht auf Mangandioxid, beim Erhitzen aber wird Chlor frei. Der Apparat Fig. 26 ist geeignet, diese Zersetzung zu zeigen. Leitet man das trockne Gas in der Kälte über das in der ersten Kugel enthaltene Mangandioxid, so findet keine Einwirkung statt und das rothe Lackmuspapier in der Flasche verändert sich nicht; erwärmt man aber das Oxid, so bildet sich Wasser, das sich in der zweiten Kugel ansammelt, und die Flasche füllt sich mit Chlorgas, welches das Papier bleicht:

$$4\,HCl + MnO_2 = Cl_2 + 2\,H_2O + MnCl_2.$$

Leitet man einen galvanischen Strom, dessen Polenden aus Kohle bestehen, da Metalle angegriffen werden, durch die wässerige Lösung von Chlorwasserstoff, so wird dasselbe in Chlor und Wasserstoff zerlegt, und benutzt man für diesen Versuch den Apparat, welcher zur Wasserzersetzung diente, so findet man, dass gleiche Raumtheile der zwei Gase auftreten.

HCl flüssig nun ist absorbirt, dann nicht im Verhältniss der Druck. Ihre Lösung wird ununterbrochen allmählig hoch bleiben, vorausgesetzt, nur.

Bei 760 mm ist Druck das Verhältniss in der Lösung entsprechend der Formel = $HCl + 6(H_2O)$.

Durch Erhitzen entweicht HCl und bei 110° constante $(HCl + 8(H_2O))$ zurückbleibende wird der Druck über die Flüssigkeit steigen bis entweicht wieder HCl.

Versuch mit Natron

Hg_2O f.S. in Hg Oxyd.

Cl mit Metalloxyden [illegible] Lösungen [illegible]
[illegible] geschieht [illegible] mit [illegible] in Verbindung
mit Cl [illegible]

$FeCl_3 + (Na_2O)_4 = FeO_3 O_4 + (NaCl)_2$.

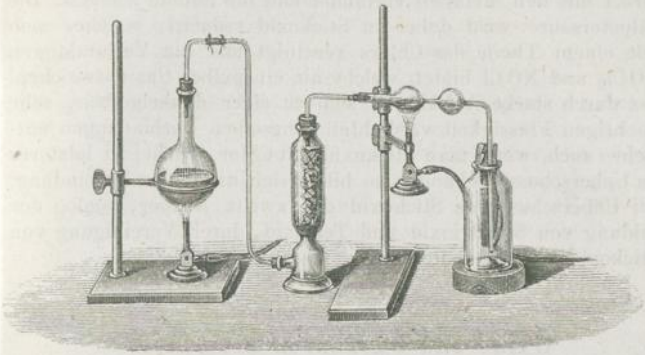
Heliographie. Silberplatte mit Jodsilber überzogen
die nur sehr empfindlich Stellen abzuwischen, mit
Eindrücken in Berührung bei Sonnenlicht
[illegible]. 1829

Daguerreotypie. Silberplatte [illegible] Dämpfen [illegible]
[illegible] auf der Einwirkung [illegible]
[illegible]

Photographie. Nach [illegible] Albumin
[illegible] auf [illegible] [illegible] [illegible]
[illegible]

Füllt man eine Glasröhre im Dunkeln mit dem Gasgemenge und bringt das offene Ende in eine Lösung von Kaliumjodid,

Fig. 26.



so steigt die Flüssigkeit in der Röhre und füllt dieselbe genau zur Hälfte; das Chlor verbindet sich mit dem Kalium zu Kaliumchlorid, das freigewordene Jod bleibt mit brauner Farbe in der Flüssigkeit gelöst und das zurückbleibende Gas besteht aus reinem Wasserstoff. Leitet man das elektrolytische Gasgemenge durch eine starke Glasröhre, welche an beiden Enden zu feinen Spitzen ausgezogen wird, so lange bis alle Luft vollständig daraus verdrängt ist, schmilzt dann die beiden Enden zu, was man mit einiger Vorsicht ausführen kann, und setzt dieselbe dann dem Sonnenlichte oder dem Lichte von brennendem Magnesium aus, so verbinden sich die Gase unter Explosion. Bringt man dann das eine Ende unter Wasser und bricht die Spitze ab, so dringt die Flüssigkeit so heftig ein, als ob die Röhre luftleer wäre, ein Beweis, dass die beiden Gase sich vollständig vereinigt haben.

Salpetersalzsäure oder Königswasser.

Einige Metalle, wie Gold und Platin, und verschiedene Metallverbindungen, wie einige Sulfide, welche weder von Salzsäure noch von Salpetersäure angegriffen werden, lösen sich leicht in einem Gemisch der beiden Säuren, namentlich beim Erwärmen auf; die Wirkung eines solchen Gemisches, das unter dem Namen Königswasser (weil es Gold, den König der Metalle,

löst) oder Salpetersalzsäure im Laboratorium vielfache Anwendung findet, beruht darauf, dass die Salpetersäure den Wasserstoff der Salzsäure oxidirt und Chlor frei macht, welches sich direct mit den Metallen verbindet und die Sulfide zersetzt. Die Salpetersäure wird dabei zu Stickoxid reducirt, welches sich mit einem Theile des Chlors vereinigt und die Verbindungen $NOCl_2$ und $NOCl$ bildet, welche als ein gelbes Gas entweichen, das durch starke Abkühlung sich zu einer dunkelgelben, sehr flüchtigen Flüssigkeit verdichtet. Dieselben Verbindungen entstehen auch, wenn man Stickoxid mit Chlor mischt; ist letzteres im Ueberschuss vorhanden, so bildet sich die erstere Verbindung, bei Ueberschuss von Stickoxid der zweite Körper, analog der Bildung von Sticktrioxid und Tetroxid, durch Vereinigung von Stickoxid und Sauerstoff.

Oxide und Oxysäuren des Chlors.

1. Chlormonoxid oder Unterchlorige-Säureanhydrid: Cl_2O.

Moleculargewicht 87.

Chlor geht mit freiem Sauerstoff keine Verbindung ein, leitet man aber Chlorgas über Quecksilberoxid, so entstehen Quecksilberchlorid und Chlormonoxid:

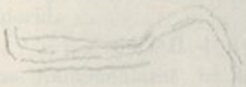
$$HgO + 2\,Cl_2 = Cl_2O + HgCl_2.$$

Dasselbe ist ein gelbes, dem Chlor ähnlich riechendes Gas, welches das specifische Gewicht 2,977 hat und sich bei starker Abkühlung zu einer rothbraunen Flüssigkeit verdichtet, welche sehr leicht, wie das Gas selbst, oft mit heftiger Explosion in Sauerstoff und Chlor zerfällt; Wasser nimmt diese Verbindung reichlich auf und giebt eine gelbe Lösung, welche kräftig oxidirend wirkt und organische Farbstoffe rascher zerstört als Chlor, indem dabei doppelt so viel Sauerstoff in Wirkung tritt:

$$Cl_2 + H_2O = 2\,HCl + O$$
$$Cl_2O + H_2O = 2\,HCl + O_2.$$

Leitet man Chlor in eine verdünnte kalte Lösung von Aetznatron, so entsteht ein Gemenge von Natriumchlorid und der Verbindung $NaClO$, welche den Namen Natriumhypochlorit (oder unterchlorigsaures Natron) führt; nimmt man statt Aetznatron gelöschten Kalk, so erhält man den sogenannten Chlor-

HgO in wässriger Lösung gelöst, verbindet
sich mit $HgCl_2$ zu HgO mit einem
unlöslichen gemischten, u. basischen Oxychlorid dargestellt,
d. h. auf Zusatz 0^0 abgekühlt.



Der flüssigen Substanz bestehe
Chlor.

Erhitzung wie bei 0^0 beständig.

$NaO_2 + 2Cl = NaCl + NaClO + O_2$

wie $(ClO)_2$ Zu liegt unmittelbar neben

wie $2NaCl$, Druckfehler

Oxydationsmittel erfordern zu powerwirkt.

Die Ozon in Ozon

N_2O_6 und H_2O_2 gibt freies

Sauerstoff O Sauerstoff bei 60° Ozon ist

Effekt unbekannt O in Ozon ClO_2 gibt

10 Sauerstoff nicht verwendet. Durch Druck

zu O.

Aufgabe nicht bekannt.

$(KaH_2O_4)_5 + (KClO)_2 + 12Cl = (Cl_2Cl_2)_5$

$2(KClO_3) +$

kalk, welcher Calciumhypochlorit gemengt mit Calciumchlorid enthält:

$$2\,NaOH + Cl_2 = NaOCl + NaCl + H_2O.$$

Versetzt man die Lösung eines Hypochlorits mit verdünnter Salpetersäure und destillirt, so erhält man eine wässerige Lösung von Chlormonoxid, welche man hiernach als Hydrohypochlorit oder unterchlorige Säure HOCl betrachten muss:

$$HNO_3 + NaOCl = NaNO_3 + HOCl,$$

d. h. zwischen Chlormonoxid und den Hypochloriten finden dieselben Beziehungen statt, wie zwischen Kohlendioxid und den Carbonaten. Salzsäure zersetzt unterchlorige Säure unter Freiwerden von Chlor,

$$\left.\begin{matrix}Cl\\H\end{matrix}\right\} O + \left.\begin{matrix}H\\Cl\end{matrix}\right\} = \left.\begin{matrix}H\\H\end{matrix}\right\} O + \left.\begin{matrix}Cl\\Cl\end{matrix}\right\}.$$

Man kann deshalb Salzsäure oder Schwefelsäure, welche mit Calciumchlorid Salzsäure erzeugt, nicht gebrauchen, um aus Chlorkalk unterchlorige Säure frei zu machen; aber man benutzt diese Reaction bei der Anwendung des Chlorkalks als Bleichmittel. Die Zeugstücke werden zuerst in Chlorkalklösung und dann in verdünnte Salzsäure oder Schwefelsäure getaucht; das freiwerdende Chlor kommt in innige Berührung mit den Fasern und wirkt deshalb schnell und kräftig.

2. Chlorsäure: $HClO_3$.

Moleculargewicht 84,5.

Durch Einleiten von Chlor in eine warme concentrirte Lösung von Aetzkali erhält man Kaliumchlorat und Kaliumchlorid:

$$6\,KOH + 6\,Cl = 5\,KCl + KClO_3. + (OH_2)_3$$

Das Kaliumchlorat ist in kaltem Wasser schwer löslich; es krystallisirt daher bei dem Erkalten der Lösung zum grössten Theile aus und kann durch Umkrystallisiren leicht von dem löslichen Kaliumchlorid getrennt werden. Versetzt man eine Lösung von Kaliumchlorat mit Kieselfluorwasserstoff, so bildet sich in Wasser unlösliches Kieselfluorkalium und wässerige Chlorsäure;

$$H_2SiFl_6 + 2\,KClO_3 = K_2SiFl_6 + 2\,HClO_3.$$

Durch Verdampfen im luftleeren Raum kann diese Lösung concentrirt werden, und man erhält die Chlorsäure als syrup-

artige Flüssigkeit, welche sich schon bei 40° zersetzt und sehr heftig oxidirend wirkt. Papier entzündet sich in Berührung mit der Flüssigkeit; ebenso Schwefel und Phosphor. Die Zusammensetzung dieser Verbindung wird dadurch gefunden, dass man die Menge von Sauerstoff bestimmt, welche Kaliumchlorat beim Erhitzen verliert, sowie die Gewichtsmengen von Chlor und Kalium, welche im rückständigen Kaliumchlorid enthalten sind. Diese Analyse führt zur Formel $KClO_3$ für Kaliumchlorat; das Wasserstoffsalz oder die Chlorsäure ist demnach $HClO_3$.

Das der Chlorsäure entsprechende Oxid oder Chlorsäureanhydrid, $\left.\begin{matrix}ClO_2\\ClO_2\end{matrix}\right\}O$, ist unbekannt.

3. Chlortrioxid: Cl_2O_3.

Moleculargewicht 119.

Diese Verbindung entsteht, wenn Kaliumchlorat mit Salpetersäure in Gegenwart einer oxidirbaren Substanz wie Arsentrioxid oder Zucker erwärmt wird:

$$2\,KClO_3 + 2\,HNO_3 + As_2O_3 = Cl_2O_3 + 2\,KNO_3 + 2\,H_3AsO_4.$$

Chlortrioxid ist ein grüngelbes Gas, welches sich in Wasser zu einer gelben Flüssigkeit löst, die sehr stark oxidirend wirkt und organische Farbstoffe rasch bleicht. Die Lösung enthält chlorige Säure $HClO_2$, eine Substanz, welche nur in wässeriger Lösung existirt und von der sich eine Reihe Salze, die Chlorite, ableiten.

4. Chlortetroxid: Cl_2O_4.

Bringt man zu stark abgekühlter concentrirter Schwefelsäure vorsichtig Kaliumchlorat in kleinen Portionen, so entwickelt sich Chlortetroxid als ein dunkelgelbes Gas, welches sich beim Abkühlen zu einer rothbraunen Flüssigkeit verdichtet. Chlortetroxid riecht eigenthümlich chlorartig und zugleich nach gebranntem Zucker; es ist ein sehr gefährlicher Körper, indem es sich sehr leicht mit der furchtbarsten Explosion zersetzt. Das Gas ist in Wasser löslich; diese Lösung enthält aber keine eigenthümliche Säure, sondern giebt mit einer Base neutralisirt ein Gemenge von Chlorit und Chlorat; die Verbindung verhält sich also analog dem Stickstofftetroxid.

OCH_3O mit Methylat bei 1 gleichzeitig mit Essigsäure Monoalkylgemischt.

Daß HCl entsteht $= OCH_3O, Cl, O$

$= Cl_2O$.

Daß HNO_3 wird mit [illegible] zu Methylat

OCH_3O_2.

Daß mit [illegible] Nitrogruppe wird erst bei 0° fortgeführt.

$Cl_2O_2 + Cl_2 = 2Cl_2O$

daß

$$+\ 3(KClO_3) + 3\left\{\begin{matrix}K\\H\end{matrix}\right\}SO_4 = 3\left\{\begin{matrix}K\\H\end{matrix}\right\}SO_4 + KClO_4 + Cl_2O_4 + H_2O$$

$$3(KClO_3) + 2\left\{\begin{matrix}H\\H\end{matrix}\right\}SO_4 = 2\left\{\begin{matrix}K\\H\end{matrix}\right\}SO_4 + KClO_4 + Cl_2O_4 + H_2O$$

Perchlorsäure oder Ueberchlorsäure: $HClO_4$.

Moleculargewicht 100,5.

Diese Verbindung kann auf verschiedene Weise aus der Chlorsäure erhalten werden; sie entsteht neben Chlortetroxid bei Einwirkung von Schwefelsäure auf Kaliumchlorat:

$$3\,KClO_3 + 3\left.\begin{matrix}H\\H\end{matrix}\right\}SO_4 = 3\left.\begin{matrix}H\\H\end{matrix}\right\}SO_4 + HClO_4 + 2\,ClO_2 + H_2O$$

ferner durch Kochen einer Lösung von Chlorsäure:

$$3\,HClO_3 = HClO_4 + H_2O + Cl_2 + 2\,O_2.$$

Wird Kaliumchlorat erhitzt, so schmilzt dasselbe und giebt Sauerstoff aus; bei einem gewissen Punkte wird die Masse fest und besteht nun aus einem Gemische von Kaliumchlorid und Kaliumperchlorat:

$$2\,KClO_3 = KClO_4 + KCl + O_2.$$

Beim weiteren Erhitzen zerfällt das Perchlorat ebenfalls in Sauerstoff und Kaliumchlorid. Kaliumperchlorat lässt sich leicht vom Kaliumchlorid trennen und rein erhalten, da es in kaltem Wasser wenig löslich ist. Um daraus die reine Perchlorsäure darzustellen, destillirt man 1 Theil des Salzes mit 4 Theilen Schwefelsäure und erhält die Säure als eine im reinen Zustande farblose, gewöhnlich aber gelb gefärbte Flüssigkeit, welche stark an der Luft raucht, bei 15,5° das specifische Gewicht 1,78 hat und auf organische Körper heftig oxidirend einwirkt, Papier und Holz entzündet, auf Holzkohle getropft explodirt und auf die Haut gebracht gefährliche Wunden erzeugt. Die Verbindung zersetzt sich beim Erhitzen und ebenso beim Aufbewahren nach einiger Zeit unter Explosion. Mit Wasser mischt sie sich unter starker Erhitzung und bildet damit eine krystallisirte Verbindung $HClO_4 + H_2O$, welche bei 50° schmilzt und sich in mehr Wasser zu einer öligen, stark sauren Flüssigkeit löst, welche beim Kochen eine bei 203° siedende, wässerige Säure liefert, die 72,3 Proc. Perchlorsäure enthält. Erhitzt man das krystallisirte Hydrat gelinde in einer kleinen Retorte, so zerfällt es in wasserfreie Säure, welche überdestillirt und wasserhaltige, ölige Säure, die zurückbleibt.

Die Säuren des Chlors bilden eine fortlaufende Reihe, in der ein jedes Glied sich vom vorhergehenden durch Mehrgehalt von 1 Atom Sauerstoff unterscheidet:

HCl	Chlorwasserstoffsäure
$HClO$	Unterchlorige Säure
$HClO_2$	Chlorige Säure
$HClO_3$	Chlorsäure
$HClO_4$	Perchlorsäure.

Chlor und Stickstoff.

Leitet man Chlor in eine wässerige Ammoniaklösung, so wird Stickstoff frei, ist aber Chlor im Ueberschuss vorhanden, so scheiden sich schwere, ölige Tropfen einer Verbindung aus, welche mit einem festen Körper berührt mit der fürchterlichsten Gewalt explodirt, so dass beim Handhaben der allerkleinsten Menge die grösste Vorsicht nöthig ist; dieselbe wird Chlorstickstoff genannt, enthält aber ausser diesen beiden Elementen höchst wahrscheinlich Wasserstoff; die genaue Zusammensetzung hat bei der leichten Zersetzlichkeit und Gefährlichkeit des Körpers noch nicht genau ermittelt werden können.

Chlor und Kohlenstoff.

Chlor geht weder in der Kälte noch beim Erhitzen mit Kohlenstoff directe Verbindung ein; man kann aber in mehreren Kohlenwasserstoffen den Wasserstoff Atom für Atom durch Chlor ersetzen; wirkt z. B. Chlor auf Sumpfgas, so treten die folgenden Reactionen ein:

$$CH_4 + Cl_2 = CH_3Cl + ClH$$
$$CH_3Cl + Cl_2 = CH_2Cl_2 + ClH$$
$$CH_2Cl_2 + Cl_2 = CHCl_3 + ClH$$
$$CHCl_3 + Cl_2 = CCl_4 + ClH.$$

Diese und ähnliche Verbindungen werden später bei den betreffenden Kohlenwasserstoffen näher beschrieben werden.

Brom.

Atomgewicht 80 = Br. — Dampfdichte = 80.

Das Brom, das in seinen chemischen Eigenschaften die grösste Aehnlichkeit mit Chlor zeigt, wurde 1826 von Balard zuerst aus dem Meerwasser dargestellt, in welchem es als Sodium- und Magnesiumbromid enthalten ist; dieselben Bromide