

## Ueber Chlorsalze.

Ein „Salz“ wird im Allgemeinen als eine chemische Verbindung von zwei binär zusammengesetzten Körpern betrachtet, von welchen der eine sich electropositiv verhält und „Basis“ genannt wird, der andere aber den electronegativen Bestandtheil der Verbindung bildet, und „Säure“ heißt. —

Sind die beiden Bestandtheile, die Säure sowohl wie auch die Basis, Dryde, so nennt man das Salz ein „Sauerstoffsalz“ und diese sind es zunächst, an welche man denkt, wenn kurzweg von „Salzen“ die Rede ist. Nach dem Sauerstoffverhältnisse der Säure und Basis theilen sie sich in normale, saure und basische; nimmt man dagegen auf den einen oder den andern Bestandtheil besondere Rücksicht, so werden sie in Beziehung auf denselben näher bezeichnet. In diesem Sinne spricht man z. B. von „Kupfersalzen“ und versteht darunter solche, in welchen das Radical der Basis Kupfer ist, gleichviel, ob die Basis mit einer anorganischen oder organischen Säure verbunden ist; andererseits versteht man unter „schwefelsauren Salzen“ alle diejenigen, deren electronegativen Bestandtheil die Schwefelsäure ausmacht, gleichviel mit welcher Basis dieselbe verbunden ist. Jene erstere Eintheilung ist, indem sie sich auf die Constitution der Salze bezieht, mehr theoretischer Natur; diese letztere hat vorwiegend das eigenthümliche Verhalten, welches in der Natur der Salzbasen und Säuren begründet liegt, im Auge.

In derselben Weise nun, wie zwei Dryde zu einem Sauerstoffsalze zusammentreten, können auch zwei Schwefel-, Chlor-, Jod-, Fluorverbindungen erster Ordnung eine Verbindung zweiter Ordnung bilden, und diese Art von Körpern begreifen wir unter der Benennung „Schwefelsalze, Chlorsalze, Jodsalze, Fluorsalze“.

Ueber die Chlorsalze einige Worte.

Der Analogie und besseren Uebersicht wegen folgen zunächst die Dryde und Chlorverbindungen der Elemente in Tabelle I. zusammengestellt; das hypothetische Ammonium ist der Gruppe der Alkali-Metalle angereiht; Tabelle II. enthält die bekannteren Chlorsalze, nach ihren Basen geordnet.

Tabelle I. Oxyde und Chlorverbindungen.

## Metalloide.

Elmt.	Sauerstoffverbindungen.	Formel.		Chlorverbindungen.
O	—	—	—	—
H	Wasserstoffoxyd (Wasser)	HO	HCl	Chlorwasserstoffsäure.
	Wasserstoffsuperoxyd	HO <sub>2</sub>	—	—
N	Stickstoffoxydul	NO	—	—
	Stickstoffoxyd	NO <sub>2</sub>	—	—
	Salpetrige Säure	NO <sub>3</sub>	NCl <sub>3</sub>	Dreifach Chlorstickstoff.
	Untersalpetersäure	NO <sub>4</sub>	—	—
	Salpetersäure	NO <sub>5</sub>	—	—
S	—	—	S <sub>2</sub> Cl	Halbchlor Schwefel (Schwefelchlorür).
	unterschweflige Säure	S <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	SCI	Chlor Schwefel (Schwefelchlorid).
	—	—	S <sub>2</sub> Cl <sub>3</sub>	Unterdhalbchlor Schwefel? (Schwefel sesquichlorür).
	schweflige Säure	SO <sub>2</sub>	—	Zweifach Chlor Schw. (noch nicht isolirt).
Se	Schwefelsäure	SO <sub>3</sub>	—	—
	—	—	Se <sub>2</sub> Cl	Halbchlor Jelen.
Te	Selenoxyd	SeO	—	—
	Selenige Säure	SeO <sub>2</sub>	SeCl <sub>2</sub>	Zweifach Chlor Jelen.
	Selenensäure	SeO <sub>3</sub>	—	—
Cl	—	—	TeCl	Chlortellur.
	Tellurige Säure	TeO <sub>2</sub>	TeCl <sub>2</sub>	Zweifach Chlortellur.
	Tellursäure	TeO <sub>3</sub>	—	—
Cl	Unterchlorige Säure	ClO	—	—
	(Mittelchlorige Säure)	ClO <sub>2</sub>	—	—
	Chlorige Säure	ClO <sub>3</sub>	—	—
	Unterchlorige Säure	ClO <sub>4</sub>	—	—
	Chlorsäure	ClO <sub>5</sub>	—	—
	Ueberchlorsäure	ClO <sub>7</sub>	—	—
J	—	—	JCl	Chlorjod.
	—	—	JCl <sub>3</sub>	Dreifach Chlorjod.
	Unterjodsäure	JO <sub>4</sub>	—	—
	Jodsäure	JO <sub>5</sub>	—	—
Br	Ueberjodsäure	JO <sub>7</sub>	—	—
	Bromsäure	BrO <sub>5</sub>	—?	Chlorbrom (Balard).
Fl	—	—	—?	Chlorbromhydrat.
	—	—	—	—
P	Phosphoroxyd	P <sub>2</sub> O	—	—

Elmt.	Sauerstoffverbindungen.	Formel.		Chlorverbindungen.
	Untersphosphorige Säure	PO	—	
	Phosphorige Säure	PO <sub>2</sub>	PCl <sub>3</sub>	Dreifach Chlorphosphor.
	Phosphorsäure	PO <sub>3</sub>	PCl <sub>5</sub>	Fünffach Chlorphosphor.
As	Arsenige Säure	AsO <sub>2</sub>	AsCl <sub>3</sub>	Dreifach Chlorarsen.
	Arseniksäure	AsO <sub>3</sub>	—	
C	—	—	C <sub>2</sub> Cl	Halbchlorkohlenstoff (Kohlenchlorür).
	Kohlenoryd	CO	CCl	Chlorkohlenstoff (Kohlenchlorid).
	Dralsäure	C <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	C <sub>2</sub> Cl <sub>3</sub>	Underthab Chlorkohlenstoff.
	Kohlensäure	CO <sub>2</sub>	CCl <sub>2</sub>	Zweifach Chlorkohlenstoff.
Bo	Borsäure	BoO <sub>3</sub>	BoCl <sub>3</sub>	Dreifach Chlorbor.
Si	Kieselsäure	SiO <sub>2</sub>	SiCl <sub>4</sub>	Dreifach Chlorsilicium.
<b>Metalle.</b>				
K	Kaliumoryd (Kali)	KO	KCl	Chlorkalium.
Na	Natriumoryd (Natron)	NaO	NaCl	Chlornatrium.
Li	Lithiumoryd (Lithion)	LiO	LiCl	Chlorlithium.
(NH <sub>4</sub> )	Ammoniumoryd (Ammon)	NH <sub>4</sub> O	NH <sub>4</sub> Cl	Chlorammonium.
Ba	Bariumoryd (Baryt)	BaO	BaCl	Chlorbarium.
	Bariumsuperoryd	BaO <sub>2</sub>	—	
Sr	Strontiumoryd (Strontian)	SrO	SrCl	Chlorstrontium.
Ca	Calciumoryd (Kalkerde)	CaO	CaCl	Chlorcalcium.
Mg	Magnesiumoryd	MgO	MgCl	Chlormagnesium.
Be	Berylliumoryd	BeO	BeCl	Chlorberyllium.
Al	Aluminiumoryd	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> Cl <sub>3</sub>	Underthab Chloraluminium.
Mn	Manganorydul	MnO	MnCl	Chlormangan.
	Manganoryd	Mn <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	—	
	Manganuperoryd	MnO <sub>2</sub>	—	
	Mangansäure	MnO <sub>3</sub>	—	
	Uebermangansäure	Mn <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	—	
Fe	Eisenorydul	FeO	FeCl	Chloreisen (Eisenchlorür).
	Eisenoryd	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> Cl <sub>3</sub>	Underthab Chloreisen (Eisenchlorid).
	(Eisensäure)	FeO <sub>3</sub>	—	
Cr	Chromorydul	CrO	CrCl	Chlorchrom (Chromchlorür).
	Chromoryd	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Cr <sub>2</sub> Cl <sub>3</sub>	Underthab. Chlorchrom (Chromchlorid).
	Chromsäure	CrO <sub>3</sub>	—	
Co	Kobaltorydul	CoO	CoCl	Chlorkobalt (Kobaltchlorür).
	Kobaltoryd	Co <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	—	
Ni	Nickelorydul	NiO	NiCl	Chlornickel (Nickelchlorür).
	Nickeloryd	Ni <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	—	



Elmt.	Sauerstoffverbindungen.	Formel.		Chlorverbindungen.
W	Wolframoryd	WO <sub>2</sub>	WCl <sub>2</sub>	Zweifach Chlorwolfram.
	Wolframsäure	WO <sub>3</sub>	WCl <sub>3</sub>	Dreifach Chlorwolfram.
Mo	Molybdänorydul	MoO	MoCl	Chlormolybdän.
	Molybdänsuperoryd	MoO <sub>2</sub>	MoCl <sub>2</sub>	Zweifach Chlormolybdän.
	Molybdänsäure	MoO <sub>3</sub>	—	
V	Banadinorydul	VO	—	
	Banadinsuperoryd	VO <sub>2</sub>	VCl <sub>2</sub>	Zweifach Chlorvanadin.
	Banadinsäure	VO <sub>3</sub>	VCl <sub>3</sub>	Dreifach Chlorvanadin.
Zn	Zinkoryd	ZnO	ZnCl	Chlorzink.
Cd	Kadmiumoryd	CdO	CdCl	Chlorkadmium.
Cu	Kupferorydul	Cu <sub>2</sub> O	Cu <sub>2</sub> Cl	Halbchlorkupfer (Kupferchlorür).
	Kupferoryd	CuO	CuCl	Chlorkupfer (Kupferchlorid).
Pb	Bleisuboryd	Pb <sub>2</sub> O	—	
	Bleioryd	PbO	PbCl	Chlorblei.
	Bleisäure	PbO <sub>2</sub>	—	
	Bleisuperoryd	PbO <sub>3</sub>	—	
Bi	Wismuthorydul	BiO	—	
	Wismuthoryd	Bi <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	BiCl <sub>3</sub>	Dreifach Chlormismuth.
	Wismuthsuperoryd	BiO <sub>2</sub>	—	
	Wismuthsäure	BiO <sub>3</sub>	—	
Hg	Quecksilberorydul	Hg <sub>2</sub> O	Hg <sub>2</sub> Cl	Halbchlorquecksilb. (Quecksilberchlorür).
	Quecksilberoryd	HgO	HgCl	Chlorquecksilber (Quecksilberchlorid).
Sn	Zinnorydul	SnO	SnCl	Chlorzinn (Zinnchlorür).
	Zinnesquiorydul	Sn <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	—	
	Zinnoryd	SnO <sub>2</sub>	SnCl <sub>2</sub>	Zweifach Chlorzinn (Zinnchlorid).
Ta	Tantalige Säure	TaO <sub>2</sub>	—	
	Tantalsäure	TaO <sub>3</sub>	TaCl <sub>3</sub>	Dreifach Chlortantal.
Ti	(Titansäure)	Ti <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Ti <sub>2</sub> Cl <sub>3</sub>	(Anderthalb Chlortitan).
	Titanäure	TiO <sub>2</sub>	TiCl <sub>2</sub>	Zweifach Chlortitan.
Sb	Antimonoryd	SbO <sub>3</sub>	SbCl <sub>3</sub>	Dreifach Chlorantimon.
	Antimonäure	SbO <sub>5</sub>	SbCl <sub>5</sub>	Fünffach Chlorantimon.
U	Uranorydul	UO	UCl	Chloruran (Uranchlorür).
	Uranoryd	U <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	U <sub>2</sub> Cl <sub>3</sub>	Anderthalb Chloruran (Uranchlorid).
Ag	Silberorydul	Ag <sub>2</sub> O	—	
	Silberoryd	AgO	AgCl	Chlor Silber.
	Silbersuperoryd	AgO <sub>2</sub>	—	
Au	Goldorydul	AuO	AuCl	Chlorgold (Goldchlorür).
	Goldoryd	AuO <sub>3</sub>	AuCl <sub>3</sub>	Dreifach Chlorgold (Goldchlorid).

Elmt.	Sauerstoffverbindungen.	Formel.	Chlorverbindungen.	
Pt	Platinorydul	PtO	PtCl	Chlorplatin.
	Platinoryd	PtO <sub>2</sub>	PtCl <sub>2</sub>	Zweifachchlorplatin.
Pd	Palladiumorydul	PdO	PdCl	Chlorpalladium.
	Palladiumoryd	PdO <sub>2</sub>	PdCl <sub>2</sub>	(Zweifach Chlorpalladium.)

Tabelle II. Chlorsalze.

## A. Basis und Säure sind Chlorverbindungen von Metalloiden.

Chlorschwefel-Dreifachchlorarsen | AsCl<sub>3</sub>, SCl | S. Rose.

## B. Die Basis ist ein Chlormetall, die Säure eine Chlorverbindung eines Metalloids.

Zweifachchlortellur-Chlorkalium | KCl, TeCl<sub>2</sub> | Berzelius.Dreifachchlorjod-Chlorkalium | KCl, JCl<sub>3</sub> | Filhol, Serullas.Dreifachchlorjod-Chlorammonium | NH<sub>4</sub>Cl, JCl<sub>3</sub> | Filhol.Chlortellur-Chlorammonium | NH<sub>4</sub>Cl, TeCl | Berzelius.Zweifachchlortellur-Chlorammonium | NH<sub>4</sub>Cl, TeCl<sub>2</sub> | Berzelius.Dreifachchlorjod-Chlormagnesium | MgCl, JCl<sub>3</sub> | Filhol.Dreifachsaures Zweifachchlorschwefel-Fünffachchlorantimon | SbCl<sub>5</sub>, 3 SCl<sub>2</sub> | S. Rose.Halbchlorschwefel-Zweifachchlorzinn | SnCl<sub>2</sub>, S<sub>2</sub>Cl | S. Rose.Zweifachsaures Zweifachchlorschwefel-Zweifachchlorzinn | SnCl<sub>2</sub>, 2 SCl<sub>2</sub> | S. Rose.Zweifachchlorzinn-Dreifachchlorarsen | (SnCl<sub>2</sub>, AsCl<sub>3</sub>) | S. Davy.Chlorschwefel-Zweifachchlortitan | SCl, TiCl<sub>2</sub> | Rose.

## C. Basis und Säure sind Chlormetalle.

## Basis.

KCl	Zweifachsaures Zweifachchlormagnesium-Chlorkalium	KCl, 2MgCl	Marcet, Siebig.
	Anderthalbchloraluminium-Chlorkalium	KCl, Al <sub>2</sub> Cl <sub>3</sub>	Degen, Böhler.
	Chlorthorium-Chlorkalium	(KCl, ThCl)	
	Chloreisen-Chlorkalium	KCl, FeCl	Berzelius.
	Halbsaur. Anderthalbchloreisen-Chlorkalium	2KCl, Fe <sub>2</sub> Cl <sub>3</sub>	Frische.
	Chlorzink-Chlorkalium	KCl, ZnCl	Schindler.
	Chlorcadmium-Chlorkalium	KCl, CdCl	Groft.
	Halbchlortupfer-Chlorkalium	KCl, Cu <sub>2</sub> Cl	Mitscherlich, Becquerel.
	Chlortupfer-Chlorkalium	KCl, CuCl	Mitscherlich, Sacquelain.
	Halbsaures Dreifachchlorwismuth-Chlorkal.	2KCl, BiCl <sub>3</sub>	Sacquelain.
	Halbsaures Dreifachchlorantimon-Chlorkal.	2KCl, SbCl <sub>3</sub>	Sacquelain.
	Zweifachchlorzinn-Chlorkalium	KCl, SnCl <sub>2</sub>	Sacquelain, Wittstein, Volley.

Basis.			
	Einfachsaures Chlorquecksilber-Chlorkalium	KCl, HgCl	J. Davy, Liebig, v. Bunsdorff.
	Zweifachsaures " "	KCl, 2HgCl	v. Bunsdorff, Boullay.
	Vierfachsaures " "	KCl, 4HgCl	v. Bunsdorff, Boullay.
	Chlor Silber-Chlorkalium	KCl, AgCl	Becquerel.
	Chlor Gold-Chlorkalium	KCl, AuCl	Berzelius.
	Dreifachchlor Gold-Chlorkalium	KCl, AuCl <sub>3</sub>	Berzelius, Johnston.
	Chlor Platin-Chlorkalium	KCl, PtCl	Magnus.
	Zweifachchlor Platin-Chlorkalium	KCl, PtCl <sub>2</sub>	Berzelius.
	Chlor Palladium-Chlorkalium	KCl, PdCl	Wollaston, Berzelius.
	Zweifachchlor Palladium-Chlorkalium	KCl, PdCl <sub>2</sub>	Berzelius.
NaCl	Underhalbchloraluminium-Chlornatrium	NaCl, Al <sub>2</sub> Cl <sub>3</sub>	Wöhler.
	Chlorzink-Chlornatrium	NaCl, ZnCl	Schindler.
	Chlor Cadmium-Chlornatrium	NaCl, CdCl	Croft.
	Halbchlor Kupfer-Chlornatrium	NaCl, Cu <sub>2</sub> Cl	Becquerel, Boussingault.
	Chlorblei-Chlornatrium	NaCl, PbCl	Becquerel.
	Halbsaures Dreifachchlor Wisnuth-Chlornatrium	2NaCl, BiCl <sub>3</sub>	Sacquelain.
	Halbsaures Dreifachchlor Antimon-Chlornatrium	2NaCl, SbCl <sub>3</sub>	Liebig.
	Zweifachchlor Zinn-Chlornatrium	NaCl, SnCl <sub>2</sub>	Wittstein, Boullay.
	Einfachsaures Chlorquecksilber-Chlornatrium	NaCl, HgCl	J. Davy, v. Bunsdorff.
	Zweifachsaures " "	NaCl, 2HgCl	v. Bunsdorff, Schindler.
	Chlor Silber-Chlornatrium	NaCl, AgCl	Weglar, v. Bunsdorff.
	Dreifachchlor Gold-Chlornatrium	NaCl, AuCl <sub>3</sub>	Figuiet, Berzelius, Johnston.
	Chlor Platin-Chlornatrium	NaCl, PtCl	Magnus.
	Zweifachchlor Platin-Chlornatrium	NaCl, PtCl <sub>2</sub>	Bauquelin, Berzelius.
	Chlor Palladium-Chlornatrium	AmCl, PdCl	Wollaston.
NH <sub>4</sub> Cl	Chlormagnesium-Chlorammonium	AmCl, MgCl	Fourcroy, Pfaff.
=	Chloreisen-Chlorammonium	AmCl, FeCl	Hisinger, Berzelius, A. Vogel, Winkler.
AmCl	Underhalbchloreisen-Chlorammonium	AmCl, Fe <sub>2</sub> Cl <sub>3</sub>	Fritzsche.
	Chlorzink-Chlorammonium	AmCl, ZnCl	Schindler.
	Chlor Cadmium-Chlorammonium	AmCl, CdCl	Croft.
	Halbchlor Kupfer-Chlorammonium	AmCl, Cu <sub>2</sub> Cl	Gmelin, Becquerel, A. Vogel.
	Chlor Kupfer-Chlorammonium	AmCl, CuCl	Wittcherlich, Graham, Gay u. D. Henry.
	Chlorblei-Chlorammonium	AmCl, PbCl	Becquerel.



Basis.			
	Halbsaures Dreifachchlorwismuth = Chlorammonium	2AmCl, BiCl <sub>3</sub>	Jacquelain.
	Halbsaures Dreifachchlorantimon = Chlorammonium	2AmCl, SbCl <sub>3</sub>	Jacquelain, Brett.
	Chlorzinn-Chlorammonium	AmCl, SnCl	Proust, Berzelius, Apjohn.
	Zweifachchlorzinn-Chlorammonium	AmCl, SnCl <sub>2</sub>	Bolley, Wittstein.
	2/3 saur. Zweifachchlor titan-Chlorammonium	3AmCl, 2TiCl <sub>2</sub>	H. Rose.
	Einfachsaures Chlorquecksilber = Chlorammonium	AmCl, HgCl	Soubeyran.
	Zweifachsaures Chlorquecksilber = Chlorammonium	AmCl, 2HgCl	Davy, Kane.
	Chlor Silber = Chlorammonium	AmCl, AgCl	Becquerel.
	Dreifachchlorgold = Chlorammonium	AmCl, AuCl <sub>3</sub>	Johnston.
	Chlorplatin-Chlorammonium	AmCl, PtCl	Vauquelin, Magnus, Berthier.
	Zweifachchlorplatin-Chlorammonium	AmCl, PtCl <sub>2</sub>	Berzelius, Vauquelin.
	Chlorpalladium-Chlorammonium	AmCl, PdCl	Wollaston, Fischer, Vauquelin.
	Zweifachchlorpalladium-Chlorammonium	AmCl, PdCl <sub>2</sub>	Berzelius.
LiCl	Chlorquecksilber = Chlorlithium	(LiCl, HgCl)	v. Bunsdorff.
	Dreifachchlorgold = Chlorlithium	LiCl, AuCl <sub>3</sub>	Johnston.
BaCl	Chlorblei = Chlorbarium	BaCl, PbCl	Becquerel.
	Zweifachsaures Chlorquecksilber = Chlorbarium	BaCl, 2HgCl	v. Bunsdorff.
	Halbchlorkupfer = Chlorbarium	BaCl, Cu <sub>2</sub> Cl	Becquerel.
	Chlor Silber = Chlorbarium	BaCl, AgCl	Becquerel.
	Dreifachchlorgold = Chlorbarium	BaCl, AuCl <sub>3</sub>	v. Bunsdorff.
	Zweifachchlorplatin = Chlorbarium	BaCl, PtCl <sub>2</sub>	v. Bunsdorff, Berzelius.
	Chlorpalladium = Chlorbarium	BaCl, PdCl	v. Bunsdorff.
SrCl	Chlorquecksilber = Chlorstrontium	SrCl, HgCl	v. Bunsdorff.
	Dreifachchlorgold = Chlorstrontium	SrCl, AuCl <sub>3</sub>	v. Bunsdorff.
	Zweifachchlorplatin = Chlorstrontium	SrCl, PtCl <sub>2</sub>	v. Bunsdorff.
CaCl	Zweifachsaures Chlorquecksilber = Chlorcalcium	CaCl, 2HgCl	v. Bunsdorff.
	Fünffachsaures " "	CaCl, 5HgCl	v. Bunsdorff.
	Chlor Silber = Chlorcalcium	CaCl, AgCl	Wepfer.
	Dreifachchlorgold = Chlorcalcium	CaCl, AuCl <sub>3</sub>	v. Bunsdorff.
	Zweifachchlorplatin = Chlorcalcium	CaCl, PtCl <sub>2</sub>	v. Bunsdorff.
	Chlorpalladium = Chlorcalcium	CaCl, PdCl	v. Bunsdorff.

Basis.			
MgCl	Einfachsaures Chlorquecksilber=Chlormagnesium	MgCl, HgCl	v. Bunsdorff.
	Dreifachsaures Chlorquecksilber=Chlormagnesium	MgCl, 3HgCl	v. Bunsdorff.
	Dreifachchlorgold=Chlormagnesium	MgCl, AuCl <sub>3</sub>	v. Bunsdorff.
	Zweifachchlorplatin=Chlormagnesium	MgCl, PtCl <sub>2</sub>	v. Bunsdorff.
	Chlorpalladium=Chlormagnesium	MgCl, PdCl	v. Bunsdorff.
MnCl	Chlorquecksilber=Chlormangan	MnCl, HgCl	v. Bunsdorff.
	Dreifachchlorgold=Chlormangan	MnCl, AuCl <sub>3</sub>	v. Bunsdorff.
	Zweifachchlorplatin=Chlormangan	MnCl, PtCl <sub>2</sub>	v. Bunsdorff.
	Chlorpalladium=Chlormangan	MnCl, PdCl	v. Bunsdorff.
FeCl	Chlorquecksilber=Chloreisen	FeCl, HgCl	v. Bunsdorff.
	Zweifachchlorplatin=Chloreisen	FeCl, PtCl <sub>2</sub>	v. Bunsdorff.
CoCl	Chlorquecksilber=Chlorkobalt	CoCl, HgCl	v. Bunsdorff.
	Dreifachchlorgold=Chlorkobalt	CoCl, AuCl <sub>3</sub>	v. Bunsdorff.
	Zweifachchlorplatin=Chlorkobalt	CoCl, PtCl <sub>2</sub>	v. Bunsdorff.
NiCl	Chlorquecksilber=Chlornickel	NiCl, HgCl	v. Bunsdorff.
	Dreifachchlorgold=Chlornickel	NiCl, AuCl <sub>3</sub>	v. Bunsdorff.
	Zweifachchlorplatin=Chlornickel	NiCl, PtCl <sub>2</sub>	v. Bunsdorff.
	Chlorpalladium=Chlornickel	NiCl, PdCl	v. Bunsdorff.
ZnCl	Chlorquecksilber=Chlorzink	ZnCl, HgCl	v. Bunsdorff.
	Dreifachchlorgold=Chlorzink	ZnCl, AuCl <sub>3</sub>	v. Bunsdorff.
	Chlorplatin=Chlorzink	ZnCl, PtCl	Hünefeldt.
	Zweifachchlorplatin=Chlorzink	ZnCl, PtCl <sub>2</sub>	Hünefeldt, v. Bunsdorff.
	Chlorpalladium=Chlorzink	ZnCl, PdCl	v. Bunsdorff.
CdCl	Zweifachchlorplatin=Chlorcadmium	CdCl, PtCl <sub>2</sub>	v. Bunsdorff.
	Chlorpalladium=Chlorcadmium	CdCl, PdCl	v. Bunsdorff.
CuCl	Chlorquecksilber=Chlorkupfer	CuCl, HgCl	v. Bunsdorff.
	Zweifachchlorplatin=Chlorkupfer	CuCl, PtCl <sub>2</sub>	v. Bunsdorff.
SnCl	Chlorplatin=Chlorzinn	SnCl, PtCl	Kane.
	Halbchlorquecksilber=Chlorzinn	SnCl, Hg <sub>2</sub> Cl	Capitaine.



Obgleich die Dryde ihrer Anzahl nach die Chlorverbindungen der Elemente übertreffen, so ist doch, wie ein Blick auf Tabelle I. lehrt, die Verwandtschaft des Chlors der Art, daß sich dasselbe mit fast allen übrigen Elementen, und zwar nicht nur in einem, sondern vielfach in mehreren Verhältnissen vereinigt; ja das Chlor scheint sogar, indem es mit dem ihm in seinen Eigenschaften so nahe stehenden Jod und Brom bestimmter characterisirte Verbindungen eingeht, jene Schranke zu durchbrechen, welche im Allgemeinen die Nehmlichkeit zweier Stoffe ihrer Verbindungsfähigkeit entgegenstellt.

Die Analogie zwischen den Sauerstoff- und Chlorverbindungen rüchichtlich ihrer atomistischen Zusammenfügung tritt ebenjosehr bei den Metalloiden, wie bei den Metallen, namentlich jedoch bei diesen letzteren hervor; bemerkenswerth dürfte es vor der Hand erscheinen, daß bei den Metalloiden gerade die Verbindungen mit geringem Chlorgehalt vorwiegend sind, während den höchsten Drydationsstufen fast gar keine Chlorverbindung entspricht.

Die Bezeichnung der in Tabelle I. aufgeführten Chlorverbindungen weicht von der gewöhnlichen Nomenclatur ein wenig ab, ist indessen nicht ohne Grund so gewählt. Gewöhnlich werden die Dryde eingetheilt in saure, basische und indifferente; unterscheidet man unter den Dryden eines Elementes „Drydul“ und „Dryd“, so hat man beide als basische Sauerstoffverbindungen aufzufassen, die Sub- und Superoxyde aber als solche, die sich nicht mit Säuren verbinden können. In Beziehung auf die Drydationsstufen der Metalle nun hat das Gesagte wohl seine Richtigkeit, aber bei den Metalloiden stößt man schon auf starke Abweichungen; denn weder das Kohlenoxyd, noch das Selenoxyd, das Stickstoffoxydul, oder das Stickstoffoxyd — wenn man die Verbindung desselben mit Schwefelsäure etwa ausnimmt — bilden Salze, und die Verbindungen des Phosphoroxides mit Phosphorsäure (und mit den Alkalien) sind so wenig beständig, daß von denselben ebenfalls abgesehen werden kann; andrerseits finden sich unter den als „Dryde“ bezeichneten Metallverbindungen nicht wenige, die ebenso gut in die Reihe der Säuren gestellt werden könnten, wie denn z. B. das Zinnoxyd in der That auch Zinnsäure, das Vanadiumoxyd vanadige Säure genannt wird. — Treten nun schon in der Nomenclatur der Sauerstoffverbindungen gewisse Schwankungen hervor, so werden dieselben hinsichtlich der Chlorverbindungen vollends zu Unbestimmtheiten. Ein Metall, wie etwa das Eisen, verbindet sich mit Sauerstoff zu Eisenoxydul, Eisenoxyd und Eisensäure; denkt man sich den Sauerstoff durch eine äquivalente Menge Chlor ersetzt, so wird aus dem Eisenoxydul das Eisenchlorür, aus dem Eisenoxyd das Eisenchlorid; weil wir nun aber, indem wir Drydul und Dryd unterscheiden, zugleich daran erinnert werden, daß diese Verbindungen Basen sind, sehen wir uns auch genöthigt, in der Bezeichnung Chlorür und Chlorid nicht allein eine Hindeutung auf die Verschiedenheit des Chlorgehalts, sondern auch auf das basische Verhalten dieser Verbindungen zu erblicken. Allein wie steht es damit in der Wirklichkeit? Tritt in den, den electropositiven Dryden entsprechenden Chlorverbindungen, die basische Eigenthümlichkeit derselben stärker hervor, ist sie geschwächt worden oder ist sie unverändert geblieben? — Gesezt endlich, es gäbe eine der Eisensäure entsprechende Chlorverbindung  $\text{FeCl}_3$  — und daß ihre Existenz im Bereiche der Möglichkeit liege, ist nicht zu bestreiten — dann würde die Benennung derselben, wenn man der Analogie folgen wollte, einige Verlegenheit bereiten; darum schien es gerathen, über den Character der Chlorverbindungen vor der Hand in der Benennung derselben nichts anzudeuten, sondern dabei lediglich die atomistische Zusammenfügung ins Auge zu fassen, so zwar, daß eine Verbindung aus einem Atom Chlor mit einem Atome eines

andern Elementes durch einfaches Nebeneinanderstellen der Namen bezeichnet würde, also:  $\text{AgCl}$  = Chlor Silber;  $\text{BiCl}_3$  = Dreifachchlorwismuth, nicht: Chlorwismuth;  $\text{FeCl}$  = Chloreisen oder Einfachchloreisen;  $\text{Fe}_2\text{Cl}_3$  = Aderthalbchloreisen.

Gestützt auf die analoge Zusammensetzung der Chlor- und Sauerstoffverbindungen könnte man geneigt sein anzunehmen, daß, da die Sauerstoffverbindungen der Metalloide meistentheils Säuren, die der Metalle dagegen zum größten Theil Basen sind, ebenso auch die den electro-negativen Dryden entsprechenden Chlorverbindungen sich als Chlorosäuren, die den electropositiven Dryden analogen Chlorverbindungen dagegen als Chlorobasen verhalten werden: allein es lassen sich für diese Annahme keine festen Anhaltspunkte auffinden; denn während das Phosphororyd wenigstens mit der Phosphorsäure, das Stickoryd mit der Schwefelsäure, und das Telluroxyd sogar mit einer ganzen Reihe von Säuren Salze bilden — und wenn man das Antimon zu den Metalloiden zählt, so gilt von dem Antimonoryde das vom Telluroxyd Gesagte — findet sich unter den bekannten Chlorsalzen auch nicht eins, in welchem eine der jenen Dryden entsprechenden Chlorverbindungen als Basis austräte; vielmehr hat weder das Phosphororyd noch auch das Stickoryd eine entsprechende Chlorverbindung, und das dem Telluroxyde analoge zweifach Chlortellur erweitert sich in den wenigen Chlorsalzen, die dasselbe bildet, als electronegativer Bestandtheil der Verbindung.

Indem wir dies also aussprechen, nehmen wir stillschweigend an, die in Tabelle II. aufgeführten Chlorverbindungen zweiter Ordnung seien in der That Salze, und die in einer jeden Formel derselben zur Linken stehende Chlorverbindung erster Ordnung stelle die Basis, die zur Rechten die Säure vor; die folgende Untersuchung soll darthun, in wie weit diese Annahme gerechtfertigt erscheint oder nicht.

Es darf als hinlänglich bekannt vorausgesetzt werden, welche Schwierigkeit eine Anordnung der Elemente darbiete, wenn sie nach ihren physischen und chemischen Verhältnissen in eine Reihe gebracht werden sollen, die vom negativen Sauerstoff bis zum positiven Kalium der Art fortschreitet, daß jedes folgende Element gegen alle vorhergehenden electropositiv, gegen alle folgenden aber electronegativ sich verhalte; es ist ferner bereits angedeutet worden, und soll nun nochmals ausgesprochen werden, daß sich eine scharfe Trennung der Elemente in Metalle und Metalloide keineswegs bewerkstelligen lasse, weil eine wenn auch geringe Anzahl derselben durch einen Theil ihrer Eigenthümlichkeiten den Metallen, durch andere den Metalloiden sich anreihet: demungeachtet hat man einerseits eine den obigen Anforderungen entsprechende Reihe wenn auch nicht aller, so doch der wichtigsten Elemente durch vielfache Versuche festgesetzt, andrerseits jene Sprödigkeit, mit welcher sich einzelne Elemente einer solchen Anordnung entgegenstellen, dadurch zu überwinden gesucht, daß man sie nach gewissen Ähnlichkeiten in Gruppen zusammenstellte, die dann als solche auch eine größere Continuität in dem electrischen Verhalten aufweisen. Beispielsweise mögen etnige solcher Reihen folgen.

1. O, F, Cl, Br, U, S, Se, P, N, C, Bo, Si, As, Sb, Sn, H, Pt u. Au, Ag, Hg, Cu, Pb u. Bi,  
Ni u. Co, Zn, Fe, Mn, Cr, Al, Ca u. Mg, Ba u. Sr, Na, K.

Diese Reihe beginnt mit den electronegativeren, und schließt mit den electropositiveren Elementen, während die dazwischen liegenden bald electropositiv, bald electronegativ auftreten.



2. O, F, Cl, Br, J, S, N, P, As, Hg, Ag, Cu, Bi, Sn, Pb, Co, Ni, Fe, B, C, Sb, Si, H, Au,  
Pt, Zn, Al, Ca, Sr, Ba, Na, K.

Diese, von der ersten wenig abweichende Reihe enthält von 61 nur 32 Elemente so geordnet, daß ein jedes sich zu den folgenden electronegativ, zu den vorherstehenden electropositiv verhält.

3.	O	N	H
	F Cl Br J		Li Na K
	S Se Te		Mg Ca Sr Ba
	P As Sb		Be Y Cl La
	Cl Bo Si		Zr Th Al
	Ti Ta Cd		Sn Cd Zn
	Mo V Cr		U Mn Co Ni Fe
	Bi Pb Ag Hg Cu		
	Os Jr Pi Pt Pd Au		

Aus der vorstehenden Reihe treten der O, H und der N gewissermaßen heraus, während die übrigen Elemente mit Rücksicht auf das Uebereinstimmende in ihrem Verhalten kleinere Gruppen bilden.

Es liegt nicht ob, hier die Gründe zu erörtern, aus welchen einzelnen Elementen in den verschiedenen Reihen ein verschiedener Platz angewiesen worden ist; vielmehr mag daran erinnert werden, welches electrochemische Verhalten die salzfähigen Dryde der in Reihe 2 aufgezählten Elemente zeigen, und es findet sich alsdann, daß — wenn man einige Verbindungen ihrer Unbestimmtheit wegen unberücksichtigt läßt, wie die des Calciumoxydes mit Baryt und Strontian, die des Kobaltoxydes mit den Alkalien und einigen Erden, der arsenigen Säure mit der Phosphorsäure, u. a. m. — im Allgemeinen auftreten:

Tabelle III.

nur als Basen	bald als Basen, bald als Säuren	nur als Säuren
Kaliumoxyd	Aluminiumoxyd	Kieselerde
Natriumoxyd	Zinkoxyd	Antimonsäure
Bariumoxyd	Platinoxydul und Platinoxyd	Kohlensäure
Strontiumoxyd	Goldoxyd	Drallsäure
Calciumoxyd	Wasser	Borsäure
Eisenoxydul	Antimonoxyd	Eisensäure
Eisenoxyd	Bleioxyd	Wismuthsäure
Nickeloxydul	Zinnoxydul	Arsenige Säure
Kobaltoxydul	Zinnoxyd	Arsensäure
Wismuthoxyd		Die Säuren des Phosphor,
Kupferoxydul		Stickstoff, Schwefel, Iod,
Kupferoxyd		Brom, Chlor,
Silberoxyd		
Quecksilberoxydul u. -oxyd		



woraus folgt, daß selbst mit Berücksichtigung der in den Verbindungen enthaltenen relativen Sauerstoffmengen, die salzfähigen Dryde von den electropositivsten bis zum electronegativsten, dennoch eine andere Aufeinanderfolge haben würden, als ihre Radicale.

Von den noch fehlenden Elementen, deren Stellung in jener Reihe II. noch nicht bestimmt ist, seien noch folgende aufgeführt: Se, Te, Ti, Ta, W, Mo, Cr, Pd, U, Mn, Cd, Be, Mg, Li; wonach sich Tabelle III. folgendermaßen gestalten würde:

Kaliumoryd	Aluminiumoryd	Titanoryd
Natriumoryd	Berylliumoryd	Tantalsäure
(Ammoniumoryd)	Zinkoryd	Wolframsäure
Lithiumoryd	Platinorydul	Antimonensäure
Bariumoryd	Platinoryd	Uranoryd
Strontiumoryd	Palladiumorydul	Chromsäure
Calciumoryd	Palladiumoryd	Mangansäure
Magnesiumoryd	Goldoryd	Uebersäure
Manganorydul	Wasserstofforyd	Eisensäure
Manganoryd	Antimonoryd	Bismuthsäure
Eisenorydul	Bleioryd	Arsenige Säure
Eisenoryd	Zinnorydul	Arsensäure
Nickelorydul	Zinnoryd	Die Säuren des:
Kobaltorydul	Molybdänsäure	Phosphor
Chromoryd		Stickstoff
Uranorydul		Bor
Molybdänorydul		Silicium
Molybdänoryd		Kohlenstoff
Bismuthoryd		Schwefel
Radiumoryd		Selen
Kupferorydul		Tellur
Kupferoryd		Jod
Silberoryd		Brom
Quecksilberorydul		Chlor.
Quecksilberoryd		

M. Becquerel hat die Metalle, mit Einschluß des Arsen und Tellur, in folgende drei Abtheilungen gebracht:

1. Abtheilung: Positiv-electrische Metalle, deren Dryde Alkalien und Erden bilden: K, Na, Li, Am, Ba, Sr, Ca, Mg, Al, Be, Y, Zr, Th.
2. Abtheilung: Negativ-electrische Metalle, welche mit dem Sauerstoff vorzugsweise Säuren bilden: Te, As, Cr, V, Mo, W, Sb, Ta, Ti.
3. Abtheilung: Positiv-electrische Metalle, welche bei den salzfähigen Verbindungen ganz besonders die Rolle des positiv-electrischen Elementes übernehmen: Au, Os, Pt, Pd, Rh, Ag, Hg, Cu, U, Bi, Sn, Pb, Cd, Zn, Ni, Co, Fe, Mn, Co.

Wenn wir nun mit Berücksichtigung des Grundsatzes, daß ein Salz nicht aus der Vereinigung zweier Säuren, noch aus der zweier Basen hervorgehe, sondern durch das Zusammentreten einer Säure und einer Basis erfolge, jene in Tabelle II. aufgeführten Verbindungen zweiter Ordnung, deren nähere Bestandtheile Verbindungen eines Elementes mit Chlor sind, einer weiteren Betrachtung unterwerfen, so wird in Beziehung auf eine Verbindung, wie etwa das Zweifachchlortellur-Chlorkalium,  $KCl, TeCl_2$ , kaum die Frage aufgeworfen werden können, welche Chlorverbindung darin den electropositiven, welche den electronegativen Bestandtheil ausmache; das Kalium bildet mit dem Sauerstoff eine entschiedene Basis; das Chlor steht dem Sauerstoff aber so nahe, daß kein Grund vorhanden ist, an dem basischen Character des Chlorkalium zu zweifeln; ganz ähnlich verhält es sich mit dem Zweifachchlortellur: die tellurige Säure,  $TeO_2$ , ist dem Kaliumoxyd gegenüber eine entschiedene Säure, also auch das Zweifachchlortellur dem Chlorkalium gegenüber. Anders gestaltet sich die Sache bei einer Verbindung wie etwa der des Chlorkalium mit Chlorquecksilber. Während nämlich das Quecksilberoxydul ebenso wie das Quecksilberoxyd niemals als electronegativer Bestandtheil eines Sauerstoffsalzes auftritt, da sich beide Drydationsstufen nur mit den entschiedenen Säuren, gleichviel ob mit metallischen oder nicht metallischen, vereinigen, geht das Chlorquecksilber sowohl mit den Chlorverbindungen der Alkalimetalle und der Metalle der alkalischen Erden, als auch mit dem Chlormangan, Chlorceer, Chloreisen, Chlornickel, Chlorcobalt und Chlorkupfer — allerdings auch mit dem Chlorzink — wohlcharacterisirte Verbindungen ein, also mit allen jenen Chlormetallen, deren entsprechende Drydationsstufen stets den electropositiven Bestandtheil in den Sauerstoffsalzen bilden; die Ausnahme, welche das Zinkoxyd in dieser Beziehung macht, ist aber nur eine scheinbare, denn auch dieses Metalloxyd verhält sich vorwiegend electropositiv, da seine Verbindungen mit den Alkalien höchst fraglicher Natur sind; so zerfällt z. B. das von Fremy in langen Nadeln erhaltene Zinkoxyd-Kali von der Formel  $KO, 2ZnO$  mit Wasser sogleich in wasserfreies Zinkoxyd und wässriges Kali, und die Lösung von Zinkoxyd in wässrigem Natron setzt in der Luft Krystalle von basisch kohlensaurem Zinkoxyd ab; also prävaltet in dem einen Falle die Affinität des Wassers zum Kali, und im andern ist die Kohlenensäure der Luft schon im Stande, das Zinkoxyd abzuscheiden.

Das Quecksilber schließt sich nach seiner Stellung in Reihe II. den electronegativen Elementen an: nichtsdestoweniger verhalten sich seine Sauerstoffverbindungen ausschließlich electropositiv, die Chlorverbindungen dagegen electronegativ, und dieses stimmt in überraschender Weise mit seiner Stellung gegenüber den andern Elementen, mit deren Chlorverbindungen sich das Chlorquecksilber vereinigt, überein: sie verhalten sich gegen das Quecksilber sämmtlich electropositiv. Wenden wir uns aber nun einmal zu jenen Metallen, deren Dryde gegen starke Säuren die Rolle der Basis, gegen entschiedene Basen die Rolle der Säure übernehmen, und vergleichen wir die Stellung der ihnen entsprechenden Chlorstufen in jenen Chlorverbindungen zweiter Ordnung.

ammoniumchlorid  
 natriumchlorid  
 kaliumchlorid  
 calciumchlorid  
 magnesiumchlorid  
 zinkchlorid

zinnchlorid  
 bleiweiß  
 arsenchlorid  
 antimonchlorid  
 phosphorchlorid  
 arsenoxychlorid

Elmt.	Verbindet sich mit		Dryd.	Chlorstufe.	Verbindet sich mit	
Al	den meisten Säuren	Kaliumoxyd	$Al_2O_3$	$Al_2Cl_3$	—	Chlorkalium
		Natriumoxyd				Chlornatrium
		Bariumoxyd				
		Strontiumoxyd				
		Calciumoxyd				
Zn	Säuren	Magnesiumoxyd	ZnO	ZnCl	—	Chlorkalium
		Kaliumoxyd				Chlornatrium
Pt	(schwefliger Säure) Schwefelsäure Salpetersäure	Natriumoxyd	PtO	PtCl	—	Chlorkalium
		Kaliumoxyd				Chlornatrium
		Natriumoxyd				Chlorammonium
						Chlorzink (Chlorzinn)
	einigen Säuren	Kaliumoxyd	PtO <sub>2</sub>	PtCl <sub>2</sub>	—	Chlorkalium
		Natriumoxyd				Chlornatrium
		Bariumoxyd				Chlorammonium
		Strontiumoxyd				Chlorbarium
		Calciumoxyd				Chlorstrontium
Pd	Schwefelsäure Jodsäure Bromsäure Salpetersäure Arsensäure		PdO	PdCl	—	Chlorcalcium
						Chlormagnesium
						Chlormangan
						Chlorzink
						Chlorcadmitum
						Chloreisen
						Chlorkobalt
						Chlornickel
						Chlorkupfer
						Chlorkalium
	Chlornatrium					
	Chlorammonium					
	Chlorbarium					
	Chlorcalcium					
	Chlormagnesium					
	Chlormangan					
	Chlorzink					



Elmt.	Verbindet sich mit	Dryd.	Chlorstufe.	Verbindet sich mit
				Chlorcadmium Chlornickel
		$\text{PdO}_2$	$\text{PdCl}_2$	—
<b>Au</b>		$\text{AuO}$	$\text{AuCl}$	Chlorkalium Chlorammonium Chlorkalium
	Kaliumoxyd	$\text{AuO}_3$	$\text{AuCl}_3$	—
	Salpetersäure	Kaliumoxyd	—	Chlorkalium
	Molybdänsäure	Bariumoxyd	—	Chlornatrium
		Magnesiumoxyd	—	Chlorlithium Chlorammonium Chlorbarium Chlorstrontium Chlorcalcium Chlormagnesium Chlormangan Chlorzink Chlorcadmium Chlorkobalt Chlornickel
<b>Sb</b>		$\text{SbO}_3$	$\text{SbCl}_3$	—
	Säuren des Schwefels, Phosphors, Arsens; Salpetersäure	Kaliumoxyd	—	Chlorkalium
	Molybdänsäure	Natriumoxyd	—	Chlornatrium
	Vanadinsäure	Calciumoxyd	—	Chlorammonium
	Chromsäure			
<b>Pb</b>		$\text{PbO}$	$\text{PbCl}$	—
	Säuren	[Kaliumoxyd] [Natriumoxyd] [Bariumoxyd] Calciumoxyd	—	Chlornatrium Chlorammonium Chlorbarium
<b>Sn</b>		$\text{SnO}$	$\text{SnCl}$	—
	Säuren	Kaliumoxyd Natriumoxyd	—	Chlorammonium
	Säuren	Basen	$\text{SnO}_2$ $\text{SnCl}_2$	— Chlorkalium Chlornatrium Chlorammonium

Ein einziger Blick zeigt deutlich genug, daß eine äquivalente Menge Chlor an der Stelle des Sauerstoffs der Verbindung einen entschieden negativeren Charakter verleiht. Tritt dieser Umstand schon bei Metallen wie Platin, Palladium, Gold mit einer gewissen Schärfe hervor, so wird er vollends auffallend bei der Verbindung mit Wasserstoff; das Wasserstoffoxyd, das, so zu sagen, auf ganz neutralem Boden steht, und, gleichsam willenlos, nur durch äußere Umstände veranlaßt wird, bald die Rolle einer Säure, bald die einer Basis zu übernehmen, verwandelt sich in dem Augenblicke, wo an die Stelle des Sauerstoffs das Chlor tritt, sofort in eine Säure, die bezüglich ihrer Stärke nicht etwa den letzten Platz einnimmt.

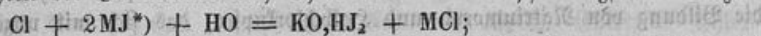
Ein ganz ähnliches Verhalten zeigt das Chlor auch in denjenigen organischen Verbindungen, in welchen dasselbe zwar nicht an die Stelle des Sauerstoffs, sondern vielmehr an die des Wasserstoffs tritt. Die Eigenschaften der abgeleiteten chlorhaltigen Verbindung stimmen bezüglich ihres electrochemischen Characters in soweit überein, daß, wenn die ursprüngliche Verbindung saurer Natur war, die entsprechende Chlorverbindung sich auch als eine Säure darstellt, und, wenn jene basische Eigenschaften hatte, auch diese dergleichen zeigt; allein die durch Substitution erhaltenen Säuren sind stärkere Säuren, als die ursprünglichen, und die basischen Eigenschaften der Substitutionsproducte treten in dem Maße zurück, in welchem der Gehalt an Chlor sich mehrt.

Aus dieser Eigenthümlichkeit des Chlors erklärt sich wohl auch zur Genüge der Mangel an solchen Chlorverbindungen zweiter Ordnung, deren Bestandtheile Chlorverbindungen der Metalloide sind. Zeigen sich nämlich schon die meisten Dryde der Metalloide als Säuren, kein einziges der wenigen nicht sauren als entschiedene Basis, so muß es ganz natürlich erscheinen, daß, während die den Sauerstoffsäuren entsprechenden Chlorstufen ohnehin selbst wiederum Säuren sind, nun auch die den nicht sauren Dryden entsprechenden Chlorverbindungen sich dem electronegativen Character mehr zuneigen werden; Säuren verbinden sich aber mit Säuren so gut wie gar nicht.

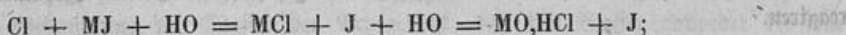
Unterwirft man die Chlorverbindungen zweiter Ordnung einer weiteren Prüfung in Rücksicht auf die Art, wie sie dargestellt werden, auf den Habitus, in welchem sie auftreten, so wie endlich auf die Zerlegungen, welche sie theils bei erhöhter Temperatur, theils durch das Wasser und andere Stoffe erleiden, so findet man wiederum so viele Aehnlichkeiten zwischen dem Verhalten der Bestandtheile, aus welchen die Sauerstoffsalze bestehen, und dem Verhalten der Bestandtheile jener Chlorverbindungen zweiter Ordnung, daß schon hieraus ein Schluß auf ihren electrochemischen Character gezogen werden könnte, selbst wenn man den Umstand außer Acht ließe, daß sie ihre Individualität durch die Crystallisirbarkeit documentiren. Fast alle Chlorosalze lassen sich durch unmittelbares Zusammenbringen ihrer Bestandtheile herstellen; sind beide Chlorverbindungen löslich — und die meisten sind es ja — so mischt man ein Aequivalent der einen mit einem, bezüglich zweien oder mehreren Aequivalenten der andern, und erhält die daraus resultirende Verbindung zweiter Ordnung schließlich in Crystallen. Ob nun die Lösungen kalt oder warm zu vereinigen, schnell oder langsam abzukochen, oder überhaupt unter irgend welchen Vorsichtsmaßregeln zu behandeln seien; dies sind Modificationen des Verfahrens, welche von den Eigenthümlichkeiten der einzelnen Stoffe abhängen, und keine Verschiedenheit im Wesen der Methode begründen. Eine kleine Gruppe von Chlorosalzen, diejenigen nämlich, welche Dreifach-Chlorjod enthalten, werden außer nach der eben erwähnten einfachen Weise, auch noch auf eine andere Art erhalten, die sich auf das Verhalten des Chlors zu den Jodmetallen gründet.



Fügt man nämlich zu einer wässrigen Lösung eines Sodmetalles wenig Chlor, so findet eine theilweise Zersetzung des Sodmetalles statt; die Lösung färbt sich gelb oder braun und enthält neben dem noch unzerlegten Antheile des Sodmetalles noch Chlormetall und ein hydriodigsaures Salz:



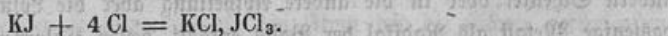
durch eine größere Menge Chlor wird das Sod ausgeschieden und das Metall vereinigt sich mit dem Chlor:



bei einem Ueberschuß von Chlor endlich bildet sich Dreifach-Chlorjod und Chlormetall, welche alsdann zu einem Chlorsalze zusammentreten, dessen electropositiven Bestandtheil das Chlormetall, den electronegativen das Dreifach-Chlorjod ausmacht:



Leitet man daher z. B. in eine gesättigte Lösung von Natriumchlorid so lange Chlor ein, bis das bald nach dem Beginn der Operation sich ausscheidende Natrium sich wieder gelöst hat, so erhält man Dreifachchlorjod-Chlornatrium;



Auf gleiche Weise, wie das Dreifach-Chlorjod-Chlornatrium, stellt man auch das Dreifach-Chlorjod-Chlorammonium und das Dreifach-Chlorjod-Chlormagnesium dar.

Eine zweite Methode beruht auf der Einwirkung eines schwachen, aber lange ausdauernden electrischen Stromes auf Flüssigkeiten, welche die zur Bildung jener Chlorsalze erforderlichen Bestandtheile enthalten. Das Verfahren ist nach Becquerel in einem Beispiele folgendes: „In den einen Schenkel einer U-förmig gebogenen Röhre, deren unterer Theil mit präparirtem Thon — (oder Amianth) gefüllt ist, bringt man eine Lösung von Chlornatrium, in den andern Schenkel die Lösung von salpetersaurem Kupferoxyd, und taucht in jedes das Ende einer Kupferplatte. In Folge der Reaction der beiden Auflösungen auf einander, und der Auflösung des Chlornatriums auf das Kupfer entsteht ein doppelter electrischer Strom, dessen Richtung der Art ist, daß das Ende, welches in der Auflösung des salpetersauren Kupferoxydes steckt, den negativen Pol bildet. Die Einwirkung des Stromes reicht hin, um das Kupfersalz zu zerlegen; Kupfer wird, auf dem negativen Ende und wegen der langsamen Einwirkung, in Crystallen niedergeschlagen. Das Kupfer, welches sich in der Chlornatriumlösung befindet, zersetzt diese Lösung unter Mitwirkung der in diesen Schenkel übergegangenen Salpetersäure; es bildet sich Kupferchlorür — (Halbchlorkupfer) — welches sich mit dem Chlornatrium combinirt, und in Tetraedern auf der positiven Platte absetzt.“

Stellt man den Versuch in der Weise an, daß man in den einen Schenkel statt des salpetersauren Kupferoxydes eine Lösung von Kupfervitriol und Kupferoxyd, in den andern eine Lösung von Chlornatrium und Stücke desselben Körpers bringt, so erklärt sich der in dem Apparate vor sich gehende Umsetzungsprozeß folgendermaßen: Das in der Kupfervitriol-Lösung befindliche Ende der Kupferplatte verhält sich negativ, das in der Chlornatriumlösung vorhandene positiv; an dem negativen Pole wird zunächst aus dem Kupfervitriol die Schwefelsäure frei gemacht und das Kupferoxyd zersetzt, das Kupfer desselben crystallisirt an der negativen Platte aus; während

\*) M = Metall.



nun die Schwefelsäure in demselben Schenkel, in welchem sie frei wurde, mit dem ebendasselbst befindlichen Kupferoxyde sich wieder zu Kupfervitriol verbindet, geht der Sauerstoff des zersetzten Kupferoxydes in den andern Schenkel über und veranlaßt hier durch Zersetzung des Chlornatriums die Bildung von Natriumoryd und Halbchlorkupfer, das sich mit unzersetztem Chlornatrium zu Halbchlorkupfer-Chlornatrium verbindet und auf der positiven Kupferplatte in Crystallen absetzt. Da keine Schwefelsäure in diesen Schenkel übergeht, so muß der Inhalt desselben alkalisch reagiren.

Da man nun die Doppelverbindungen des Chlor mit Kalium, Ammonium, Barium, Strontium, Calcium und Halbchlorkupfer auf die nämliche Art erhält, und da ferner Silberplatten und Bleiplatten ganz analoge Wirksamkeit zeigen wie die Kupferplatten, so ließe sich etwa folgender allgemeine Weg zur Darstellung dieser metallischen Chlorosalze angeben: man bringe in den einen Schenkel einer U-förmigen Röhre, oder in die eine Abtheilung der durch eine poröse Scheidewand getrennten Zersetzungszelle die Lösung eines electropositiven Chlormetalle, in den andern Schenkel oder in die andere Abtheilung aber die Lösung eines Sauerstoffsalzes, welches dasjenige Metall als Radikal der Basis enthält, dessen Chlorverbindung den electronegativen Bestandtheil des Chlorosalzes bilden soll; zur Verbindung beider Lösungen aber nehme man Platten von demselben Metalle. Das Sauerstoffsalz muß natürlich von der Art sein, daß die Säure desselben mit der, aus der Zersetzung des Chlormetalls hervorgehenden Basis ein lösliches Salz bildet.

Bei dem zuerst angeführten Versuche von Becquerel findet sich nach der Bildung des Chlorosalzes in dem Schenkel, in dessen Flüssigkeit die positive Kupferplatte taucht, salpetersaures Natron, aber kein salpetersaures Kupferoxyd; es ist also offenbar der von dem reducirten Kupferoxyde aus dem andern Schenkel stammende Sauerstoff an das Natrium, nicht an das Kupfer getreten, wie man erwarten sollte; man könnte diesen Umstand der Wirkung der in den Schenkel übergegangenen Salpetersäure zuschreiben, deren größere Affinität zum Natron die Bildung dieser Basis hervorruft; allein bei dem zweiten Versuche, bei welchem sich die negative Kupferplatte in einer Lösung von Kupfervitriol befindet, tritt keine Schwefelsäure in den Schenkel über, in welchem die Bildung des Natriumorydes vor sich geht, es fällt also auch der oben angeführte Grund zur Bildung der Basis fort; nichtsdestoweniger erfolgt dieselbe. Wird das salpetersaure Kupferoxyd nach Daniell als Kupferorydnitrium ( $\text{Cu} + \text{NO}_3$ ) angesehen, so setzt sich, da bei dem Durchgange des electrischen Stromes durch dieses Salz nicht das Wasser, sondern das Salz selbst eine Zersetzung erleidet, in Folge der directen Wirkung der Electrolyse das Kupfer an der negativen Polplatte ab, während  $\text{NO}_3$  an die positive Polplatte wandert; dieses zerfällt aber, wie bei der Electrolyse des schwefelsauren Kalks  $\text{SO}_4$  in  $\text{SO}_3 + \text{O}$ , in Salpetersäure und Sauerstoff; die Bildung des salpetersauren Natrons und des  $\text{Cu}_2\text{Cl}$ ,  $\text{NaCl}$  geht alsdann in der oben angegebenen Weise vor sich, und man könnte zur Erklärung dieser Erscheinung nur etwa dies anführen, daß die Affinität des freien, von dem reducirten Kupferoxyde stammenden, beziehungsweise aus dem Drynitrion ( $\text{NO}_3$ ) frei werdenden Sauerstoffs zu dem von der positiven Kupferplatte abgestoßenen Natrium plus der Affinität des Chlors zum Kupfer größer ist, als die des Sauerstoffs zum Kupfer allein.

Die Affinität, mit welcher die Bestandtheile der Chlorverbindungen zweiter Ordnung zusammenhängen, ist verschieden stark; manche dieser Verbindungen zerfallen erst durch Glühen in ihre Bestandtheile (wie die Verbindungen des  $KCl$  und  $NaCl$  mit  $Al_2Cl_3$ ; Chlorzinn = Chlorammonium): einzelne Bestandtheile erleiden dabei eine weitere Zersetzung (wie das  $JCl_3$  beim Freiwerden aus  $KCl, JCl_3$ ;  $AmCl, AuCl_3$  zerfällt beim Zersetzen in  $Cl$  und  $AmCl$ , und läßt  $Au$ ) —; viele werden durch Behandlung mit Wasser der Art zerlegt, daß das Wasser entweder die eine Chlorverbindung auszieht und unverändert in Lösung aufnimmt (wie aus dem  $AmCl, PbCl$  den Salmiak, oder aus dem  $KCl, Fe_2Cl_3$  das  $Fe_2Cl_3$ ) — oder daß unter Zersetzung des Wassers und Bildung von Chlorwasserstoffsäure eine Ueberführung der Chlorverbindungen in Dryde der betreffenden Radikale stattfindet. — ( $AmCl, SnCl_2 + 3 HO = AmCl + SnO_2HO + 2 HCl$ ) — Ein dem des Wassers ähnliches Verhalten zeigen auch Aether und Weingeist.

In Beziehung auf ihre stöchiometrische Zusammensetzung sind die Chlorverbindungen zweiter Ordnung meistens normal, wenn man nämlich diejenigen also bezeichnet, in welchen auf jedes Atom Chlor der als Basis auftretenden Chlorverbindung ein Atom der die Säure vertretenden kommt; nur wenige sind basisch, namentlich die des Dreifach = Chlorantimon und des Dreifach = Chlorwismuth, mehrere auch sauer, wie die des Chlorquecksilbers.

Es gebührt also den Chlorverbindungen zweiter Ordnung sowohl in Beziehung auf ihre Bildungsweise, als auch rücksichtlich der Zersetzungen, welche sie erleiden, wie auch endlich wegen ihrer Crystallisirbarkeit mit Recht die Bezeichnung „Chlorfalte“. —