

2) 50 Cc gaben 0.5721 Ag Cl = 0.7275 H Cl oder 7.306 Grm. H Cl auf 12.748 Grm.

Die angewandte Menge von 12.748 Grm. braucht zur Umbildung in 2 Li Cl — 7.268 H Cl.

Die über die Zersetzung von Ca SO_4 , Sr SO_4 und Ba SO_4 ausgeführten Versuche gaben im Glaser'schen Ofen bei Dunkelrothgluth angestellt Resultate, die mit den früheren Versuchen von Boussingault übereinstimmen¹⁾. Die Dauer der Einwirkung betrug bei jedem Versuch 2 Stunden. Die Resultate sind aus der nachfolgenden Zusammenstellung ersichtlich:

Angewandt.	Freie $\text{H}_2 \text{SO}_4$		Rückstand als Chlorid	
	berechnet als SO^4	gefunden.	gefunden	berechnet.
0.4238 Gr. Ca SO_4	0.2991	0.2969	0.3462	0.3458
0.5222 Gr. $\text{Ca SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$	0.2914	0.2900	0.3367	0.3370
0.4418 Gr. Sr SO_4	0.231	0.2205	0.3788	0.3816
0.3822 Gr. Ba SO_4	0.1574	0.1526	0.3390	0.3411

Die bei der Zersetzung von Ca SO_4 und Sr SO_4 erhaltenen Rückstände enthielten noch Schwefelsäure, waren mithin noch nicht vollständig zersetzt, daher das grössere Gewicht des Rückstandes.

Carlsruhe, September 1876.

453. C. Hensgen: Einwirkung von trockener gasförmiger Salzsäure auf Sulfate bei verschiedenen Temperaturen.

(Aus dem chemischen Laboratorium des Polytechnikums in Carlsruhe.)

(Verlesen in der Sitzung von Hrn. Oppenheim.)

II. Mittheilung.

Entwässertes Kupfersulfat (Cu SO_4) wird von trockener Salzsäure stark angegriffen und scheint ein Additionsprodukt von der Zusammensetzung $\text{Cu SO}_4 + 2 \text{H Cl}$ zu bilden.

Die darüber früher angestellte Untersuchung²⁾ wurde wiederholt und vervollständigt, da die sich früher ergebenden Resultate nicht genügend erschienen.

¹⁾ *Compt. rend.* 78. 593.

²⁾ Kane, *Annal. d. Pharm.* 19. 1.

Um festzustellen, wieviel H Cl von dem Sulfat aufgenommen wird, wurden 27.510 Grm. Cu SO_4 einem Strom von salzsaurem Gas ausgesetzt, bis sich ein konstantes Gewicht ergab.

Nach mehrstündigem Einleiten und wiederholten Wägungen ergab sich eine konstante Gewichtszunahme von 12.601 Grm. Das wasserfreie Kupfersulfat nahm also 45.8 pCt. seines Gewichts an Salzsäure auf. Wenn ein Molekül Kupfervitriol 2 Moleküle Salzsäure aufnehmen soll, muss die Gewichtszunahme 45.7 Grm. betragen.

Die Analyse des erhaltenen Produktes ergab folgende Resultate:

0.4772 Grm. gaben	0.5342 Ag. Cl = 28.56 pCt. Cl.
0.4772 - - -	0.5134 Ba SO_4 = 44.32 pCt. SO_4 .
0.8028 - - -	0.2862 Cu O = 28.46 pCt. Cu.
Gefunden.	Bei Zunahme um 2 Mol. H Cl werden verlangt.
Cu = 28.46	27.280
SO_4 = 44.32	41.308
H Cl = 28.56	31.411
101.34	99.999

Das Sulfat nimmt die Salzsäure unter starker Erhitzung auf und färbt sich dunkelbraun, es verliert dabei (wie schon Kane bemerkte) seine pulvrige Gestalt und ballt sich, scheinbar feucht geworden, zusammen, obwohl die eintretende Salzsäure vollkommen getrocknet war.

Dieser Körper geht an trockener Luft über Aetzkalk unter vollständiger Abgabe der Salzsäure wieder in wasserfreies Sulfat über. In gewöhnlicher Luft färbt er sich zuerst grünlich und verwandelt sich zuletzt in das fünffach gewässerte blaue Sulfat.

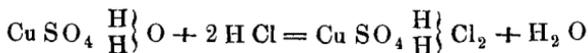
Beim Erhitzen verliert er gleichfalls wieder seine sämtliche Salzsäure und wird weiss.

7.8820 Grm. des braunen Körpers gaben 2.5278 Grm. Verlust, entsprechend 32.07 pCt.

In starker Hitze wird das Sulfat von der Salzsäure nicht oder nur schwach angegriffen.

In gleicher Weise wie das wasserfreie Sulfat verhält sich das einfach gewässerte Salz ($\text{Cu SO}_4 + \text{H}_2 \text{O}$).

Aus dem gleichen Verhalten dieses Salzes liesse sich die schon von Kane erwähnte Vermuthung rechtfertigen, dass der Chlorwasserstoff das Wasser zu ersetzen im Stande ist nach der Gleichung:



Verschiedene Eigenschaften dagegen sprechen dafür, dass die Salzsäure an Stelle der Schwefelsäure getreten ist, namentlich gehört dahin das Feuchtwerden bei der Einwirkung, was sich wohl kaum anders als aus der Entstehung freien Schwefelsäurehydrats erklären lässt; die Farbe des Körpers stimmt mit der des wasserfreien Chlorids Cu Cl_2 vollkommen überein; ebenso gehört hierher die Unbeständig-

keit der Verbindung selbst in trockener Luft. Beweis hierfür ist ferner der Versuch, dass, wenn man krystallisirtes Kupferchlorid ($\text{Cu Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$) mit concentrirter Schwefelsäure befeuchtet, man eine Verbindung von genau derselben Farbe erhält, die an trockener Luft über Aetzkalk gleichfalls Sulfat liefert.

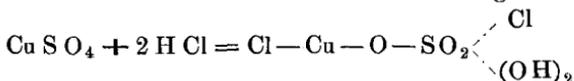
Dass bei der Zersetzung von CuSO_4 oder $\text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ mittelst Salzsäure gleichwohl Wärme frei wird, obschon die Neutralisationswärme der Schwefelsäure grösser ist als die der Salzsäure, erklärt sich aus der Condensation des gasförmigen Chlorwasserstoffs.

Es wäre indessen nicht unmöglich, dass nur ein Theil des Kupfersulfats nach der Gleichung

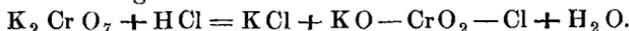


zersetzt würde.

Vielleicht findet ausserdem noch die Umsetzung statt:



welche in der Bildung von Chlorochromat (aus Salzsäure und Parachromat ein Analogon haben würde



Ueber die Einwirkung auf das fünffache gewässerte Salz werde ich in nächster Zeit berichten. Hier will ich nur noch erwähnen, dass die aus wasserfreiem Kupfervitriol und Chlorwasserstoff entstehende Verbindung ohne Zweifel eine wichtige Rolle bei der Chlorbereitung nach Deacon'schem Verfahren spielt. Gelegentlich eines Besuches, den Herr Direktor Hasenclever aus Stollberg bei Aachen im vorigen Winter dem Carlsruher Laboratorium machte, erhitze ich die Verbindung im Luftstrom und Sauerstoff, und erhielt in beiden Fällen freies Chlor und Wasser.

Carlsruhe, den 20. Oktober 1876.

454. O. Pettersson: Molekularvolumina von Sulfaten und Selenaten.

Fortsetzung.

(Eingegangen am 26. October; verl. in der Sitzung von Hrn. Oppenheim.)

III. Zur Kenntniss des Isomorphismus der Sulfate und Selenate.

Als das sicherste Kriterium des Isomorphismus von zwei Substanzen betrachtet man den Umstand, ob sie sich in chemischen Verbindungen nach beliebigen Verhältnissen vertreten können, ohne dass die Krystallform dadurch geändert wird. Ueber die Art und Weise, in welcher die Vertretung isomorpher Stoffe stattfindet, kann man ver-