

zeitig Natriumnitrat, so nehmen sie die Färbung an, die dem Gehalt an diesem und an Perchlorat entspricht, gerade als ob kein Chlorat daneben vorhanden wäre. Die Bestimmung von Perchlorat im Chlorat ist also ebenfalls sehr leicht auszuführen, ja die Grenzen der Nachweisbarkeit sind hier noch viel weiter gesteckt. Man versetzt eine geeignete Menge Chlorat mit reinem Natriumnitrat, löst zu einem solchen Volumen, daß die Konzentration an diesem 4–6 bzw. 15–20% beträgt, vergleicht wie üblich und findet den Gehalt an Perchlorat in Prozenten der zugesetzten Salpetermenge. Es ist nur zu beachten, daß in chlorathaltigen Lösungen die Färbung allmählich ausbleicht; man muß also stets ungefähr gleiche Zeit nach dem Mischen vergleichen, etwa  $\frac{3}{4}$ –1 Stunde. [A. 13.]

## Elektroanalytische Bestimmung von Kupfer neben Wismut.

Von WILHELM MOLDENHAUER.

Chemisches Institut der Technischen Hochschule zu Darmstadt.  
(Eingeg. 11. März 1926.)

Die Trennung von in Lösung befindlichem Kupfer und Wismut ist schwierig und zeitraubend. Smith<sup>1)</sup> empfiehlt nach Überführung des Kupfers in den Cuprocyanidkomplex das Wismut zuerst zu fällen, wozu jedoch eine Elektrolysendauer von etwa 9 Stunden notwendig ist. Nach Sand<sup>2)</sup> soll es unter Einhaltung eines bestimmten Kathodenpotentials möglich sein, das Kupfer aus siedender weinsaurer Lösung nach zweimaliger Fällung wismutfrei zu erhalten.

Im folgenden soll über Versuche berichtet werden, das Kupfer nach Ausfällen des Wismutes in Gegenwart des in der Lösung befindlichen Wismutniederschlags abzuscheiden.

Die zuerst angestellten Versuche, die Fällung des Kupfers aus einem ammoniakalischen Bade im Beisein von Wismuthydroxyd vorzunehmen, schlugen fehl. Zwar

<sup>1)</sup> Quant. Elektroanalyse, deutsch bearb. v. A. Stähler, Leipzig 1908, S. 224.

<sup>2)</sup> Journ. of the Chem. Soc. 91, 373 [1907].

erhält man, solange die Kupferkonzentration hoch ist, einen schön hellroten, wismutfreien Kupferniederschlag, regelmäßig färbt sich dieser aber gegen Ende der Elektrolyse infolge Mitausfallens von Wismut dunkel, gleichgültig, ob man in der Kälte oder in der Wärme, im ruhenden oder im bewegten Elektrolyten arbeitet.

Eine vollständige Trennung des Kupfers vom Wismut konnte jedoch in phosphorsaurer Lösung mit Wismutphosphat als Bodenkörper erreicht werden. Zur Ausführung der Versuche wurde eine Lösung, die etwa 0,2 g Kupfer (als Sulfat) und annähernd die gleiche Wismutmenge (als Nitrat) enthielt, in der Siedehitze mit etwa 20–25 ccm Phosphorsäure 1,14 spez. Gew. versetzt und nach mehrstündigem Stehenlassen, am besten über Nacht, im ruhenden Elektrolyten in der Wärme der Elektrolyse unterworfen. Der am Boden des Gefäßes befindliche Wismutniederschlag darf während der Elektrolyse nicht aufgewirbelt werden. Man nimmt als Elektrolysiergefäß ein schlankes, hohes Becherglas und hängt die Elektroden einige Zentimeter über dem Boden des Gefäßes auf. Die Erwärmung des Elektrolyten wird am besten indirekt durch Einstellen des Elektrolysierebeckers in ein zweites mit Wasser gefülltes Becherglas vorgenommen. Alle weiteren Einzelheiten sind aus der folgenden Tabelle zu erkennen.

Tabelle 1.

Elektrode: Winklersches Platindrahtnetz.

Temperatur: 60°.

Spannung: 1,8–2,0 Volt.

Dauer: Bei Versuch 1 und 2 je 5 Stunden, bei Versuch 3–6 je  $3\frac{1}{2}$  Stunden.

Nr.	angew. Cu-Menge in g	erhalt. Cu-Menge in g	Fehler mg	Bemerkungen
1	0,1996	0,1994	– 0,2	Das Kupfer erwies sich bei allen Versuchen vollkommen wismutfrei.
2	"	0,1995	– 0,1	
3	"	0,1993	– 0,3	
4	"	0,1995	– 0,1	
5	"	0,1995	– 0,1	
6	"	0,1997	+ 0,1	

[A. 49.]

## Patentberichte über chemisch-technische Apparate.

### I. Wärme- und Kraftwirtschaft.

#### 5. Kältemaschinen, Kühlanlagen.

Dipl.-Ing. Karl Imfeld, München. **Kühler für natürlichen oder künstlichen Zug**, bei welchem die zu kühlende Flüssigkeit über eng aneinanderstehende Bleche herunterrieselt, während die Luft zu diesen Blechen im Gegen-, Gleich- oder Querstrom hindurchzieht, und bei welchem die Bleche eng aneinandergelegte Öffnungen besitzen, die so bemessen sind, daß die Flüssigkeit über ihnen stehenbleibt und die vorbeistreichende Luft eine dünne Schicht darbietet, 1. dad. gek., daß die Wasserführung auf die Bleche durch senkrechte Rohre, die zwischen die Blecheinlagen hineinragen und horizontal gerichtete Austrittsöffnungen besitzen, erfolgt. — 2. dad. gek., daß zum Zwecke einer kräftigen Ausbreitung der Flüssigkeit auf den Blecheinlagen jedes Zuleitungsrohr zwei oder mehr Austrittsöffnungen besitzt, die gegeneinander versetzt sind. — 3. dad. gek., daß der oder die Flüssigkeitsstrahlen schief auf die Bleche auftreffen. — 4. dad. gek., daß die Besprengung zweier nebeneinanderliegender Bleche durch ein und dieselbe Zuleitung erfolgt, wobei sich die Austrittsöffnungen gegenüberliegen. — 5. dad. gek., daß die Flüssigkeit nur auf die eine Seite der Blecheinlage verteilt wird, wobei der Druck so groß ist, daß sie durch die ersten Öffnungen der Bleche hindurchtritt und die Blecheinlagen von beiden Seiten gleichmäßig benetzt. — Um nun der Luft einen möglichst geringen Widerstand entgegenzusetzen, soll jede Wassertropfenbildung vermieden werden, und es soll daher die zu kühlende Flüssigkeit in einer mög-

lichst großen und dünnen Schicht auf die einzelnen Bleche aufgetragen werden. Da horizontale Wasserzuführung zwischen den Blechen die Luftdrosseln und den freien Durchgang behindert würden, hat man nur wenige senkrechte Rohre für das Wasser eingebaut, aus deren Löchern das Wasser die Bleche berieselt. Zeichn. (D. R. P. 422 211, Kl. 17 e, Gr. 4, vom 5. 6. 1924, ausg. 27. 11. 1925.) dn.

Hans Guyer, Zürich, Schweiz. **Kompressionskältemaschine** von 100 000 bis 500 000 Calorien stündlicher Leistung mit Chlormethyl als Kältemittel, dad. gek., daß der Verdichter ein eingehäusiger, mehrstufiger Kreiselverdichter von nicht über acht Stufen und für 6000 bis 20 000 Umdr./Min. ist. — Durch die Verbindung der beiden an sich bekannten Mittel ist es möglich, für die praktisch wichtigsten Kälteleistungen, nämlich innerhalb der Grenzen von 100 000 bis 500 000 Calorien in der Stunde, mit einem einzigen eingehäusigen Kompressor auszukommen. (D. R. P. 423 641, Kl. 17 a, Gr. 2, vom 24. 5. 1921, ausg. 8. 1. 1926.) dn.

Pierre Maurice Jauvert, Toulon, Frankr. **Selbsttätige Regelvorrichtung für Kompressions-Kältemaschinen**, bei welcher ein Thermostat eine in die Kühlwasserleitung zum Kondensator eingeschaltete Absperrvorrichtung öffnet und schließt, 1. dad. gek., daß um den Verdampfer der Kältemaschine ein mit einer gefrierbaren Salzlösung gefüllter Kältespeicher angeordnet ist, in dem der mit der gleichen Lösung gefüllte Thermostat liegt, der mittels einer Membrankapsel den Kühlwasserzufluß zum