

**684. H. Salkowski: Ueber die quantitative Bestimmung und Trennung des Wismuths von den Schwermetallen als phosphorsaures Salz.**

[Mittheilung aus dem chemischen Institut der Universität Münster.]

(Eingegangen am 27. November 1905.)

Vor nunmehr 37 Jahren habe ich in meiner Dissertation<sup>1)</sup> eine neue Methode zur Bestimmung des Wismuths als Arseniat beschrieben. Am Schlusse jener Arbeit habe ich in Anbetracht der Schwerlöslichkeit des Wismuthphosphats in Salpetersäure die Frage aufgeworfen, ob es nicht ebenso gut möglich wäre, das Wismuth als Phosphat zu bestimmen, eine Frage, deren nähere Untersuchung nicht im Rahmen der damaligen Arbeit lag. Ich bin erst vor wenigen Jahren auf dieselbe zurückgekommen und habe mich überzeugt, dass meine Vermuthung richtig war, ja, dass die Bestimmung des Wismuths als Phosphat vor der als Arseniat den grossen Vorzug hat, dass man den Niederschlag ohne Gefahr einer Reduction glühen und dann als  $\text{BiPO}_4$  in Rechnung bringen kann. Die Fällungsflüssigkeit darf keine Salzsäure oder sonstige Chloride, sondern nur freie Salpetersäure in mässiger Menge enthalten.

Einige Bestimmungen, bei denen ich vom reinen Metall ausging, ergaben folgende Resultate:

Angewendet	gef. $\text{BiPO}_4$	entsprechend Bi	in pCt.
0.6146	0.8938	0.6143	99.91
0.8334	1.2190	0.8374	100.46
0.7773	1.1281	0.7750	99.70

Im Mittel also 100.02 pCt. Einige Practicanten des hiesigen chemischen Instituts fanden auf dieselbe Art für den Wismuthgehalt eines Präparates von basischem Nitrat, das 71.26 pCt. Bi (als Oxyd durch Glühen bestimmt) enthielt, die Zahlen 71.26, 71.41, 71.21, 71.45, 71.49, 71.55 pCt., im Mittel 71.39 pCt.

Ferner liess ich einige Trennungen des Wismuths von Kupfer und Blei versuchen. Auch hierbei wurden befriedigende Resultate erhalten, indem bei der Trennung von Kupfer der Bi-Gehalt des beigemischten basischen Nitrats zu 71.36, 71.19, 71.92, 71.13 (Mittel 71.40) statt 71.26 gefunden wurde und bei der Trennung von Blei 71.47.

Diese günstigen vorläufigen Resultate wurden zur Veranlassung, für das Jahr 1903 die chemische Preisaufgabe der hiesigen, philoso-

<sup>1)</sup> Journ. für prakt. Chem. [1] 104, 172.

phischen Facultät zu stellen: »Es soll untersucht werden, ob und in wie weit die Bestimmung des Wismuths als Phosphat zu seiner quantitativen Trennung von anderen Schwermetallen benutzt werden kann.« Hr. Bernhard Sendhoff hat sich der Bearbeitung dieser Preisfrage unterzogen und sie mit Erfolg gelöst. Er hat die Resultate der Untersuchung in seiner Inaugural-Dissertation<sup>1)</sup> niedergelegt.

Da beabsichtigt wird, die wesentlichen Resultate dieser Untersuchung an anderem Orte mitzutheilen, so beschränke ich mich hier auf die Angabe, dass Hr. Sendhoff zunächst die näheren Bedingungen der genauen Bestimmung des Wismuths als Phosphat festgestellt und sodann die Trennung desselben von den Metallen Cu, Cd, Hg, Ag, Pb, Fe, Mn, Co, Ni, Zn, Cr, Al mit theils sehr gutem, theils befriedigendem Resultat ausgeführt hat. Bei diesen Trennungen wurde auch stets der Einfluss der Anwesenheit von Salzsäure oder Chloriden und von Ammoniumsalzen berücksichtigt, ferner das Mengenverhältniss der Mischung mannigfach variiert. Die Gegenwart von Salzsäure oder Chloriden erwies sich durchweg als schädlich, was sich durch die Löslichkeit des Wismuthphosphates in Salzsäure erklärt; ausgenommen ist nur Quecksilberchlorid, wahrscheinlich in Folge seiner geringen Dissociation. Andere Ammoniumsalze waren ohne Einfluss auf die Genauigkeit der Resultate. Ferner wurde Gewicht darauf gelegt, nicht nur das Wismuth, sondern auch die anderen, im Filtrat vom Wismuthphosphat enthaltenen Metalle zu bestimmen. Bei einigen verursacht die überschüssige Phosphorsäure Schwierigkeiten, sodass in diesen Fällen andere Trennungsmethoden, z. B. mit Schwefelwasserstoff, vorzuziehen sind.

Am Schlusse seiner Arbeit hat Hr. Sendhoff noch einige Trennungen (von Cu, Cd, Hg, Pb, Mn, Zn) durch Abscheidung des Wismuths als Arseniat ausgeführt. Diese haben indess — obwohl sie gute Resultate ergaben — vor der Trennung durch Phosphorsäure keinen Vorzug.

Schliesslich möchte ich noch darauf hinweisen, dass die fast völlige Unlöslichkeit des Wismuthphosphats in schwacher Salpetersäure es auch sehr geeignet zum qualitativen Nachweis des Wismuths macht.

Münster i. W., den 25. November 1905.

<sup>1)</sup> Die quantitative Trennung des Wismuths von den Schwermetallen als phosphorsaures oder arsensaures Salz. Münster i. W. Coppentrath. 1904.