

Physiologisch-chemische Notizen.

Von

Ed. Schaer (Strassburg).

(Aus dem pharmaceutischen Institut der Universität.)

I. Einige Beobachtungen über die Biuret-Reaction, sowie über die Zucker-Reaction mittelst alkalischer Kupferlösung.

1. Biuret-Reaction.

Ohne hier bekannte Daten zu wiederholen, mag immerhin daran erinnert werden, dass die bei der grossen Mehrzahl der Eiweisskörper einschliesslich der Nucleine eintretende Biuret-Reaction, welche neben anderen chemischen Erkennungszeichen vielfach zur Constatirung der Anwesenheit eigentlicher Albuminstoffe auch praktisch benutzt wird, auf das chemische Verhalten eines Harnstoff-Derivates, des Biuretes, $(\text{NH}_2 \cdot \text{CO} \cdot \text{NH} \cdot \text{CO} \cdot \text{NH}_2 = \text{C}_2 \text{H}_5 \text{N}_3 \text{O}_2)$ zurückgeht. Letztere, aus dem Harnstoff $(\text{NH}_2 \cdot \text{CO} \cdot \text{NH}_2)$ bei Erhitzung auf dessen Schmelzpunkt unter Ammoniakentwicklung entstehende Substanz erzeugt bei Zusatz der Lösung kaustischer Alkalien, sowie kleiner Mengen von Kupfersulfat, eine violette, andauernde Färbung. Eine vollkommen analoge Farbenreaction entsteht bekanntlich mit Eiweissstoffen, wobei in der Kälte eine mehr blauviolette, bei vorheriger Erwärmung der Eiweisslösung mit dem Alkali eine röthlich-violette Farbe auftritt. In beiden Fällen ist auch hier die Färbung haltbar. Ganz allgemein wird in der Litteratur die Biuretreaction auf Eiweissstoffe so vorgeschrieben, dass die auf Eiweiss zu prüfende Flüssigkeit in der Kälte oder Wärme mit einer gewissen Menge der Alkalilösung (officineller Kali- oder Natronlauge) und hierauf mit wenig Kupfersulfat versetzt wird. Hierbei wird der Reaction wohl stillschweigend die Deutung zu geben sein, dass durch

die Einwirkung des starken Alkalis auf das labile Eiweissmolecül ein dem Harnstoff, beziehungsweise Biuret entsprechender Atomcomplex gewissermaassen freigelegt und zur Reaction mit Kupferoxydsalz in alkalischer Lösung veranlasst wird, wobei je nach den obwaltenden Bedingungen eine der eigentlichen Biuretreaction mehr oder weniger entsprechende Färbung der Reactionsmischung entsteht.

Die Veranlassung zu einigen neuen Versuchen über die für die Biuretreaction in Frage kommenden Bedingungen fand ich in einer grösseren Arbeit über activirende Einflüsse verschiedener Substanzen auf das Oxydationsvermögen gewisser Metallsalze, unter Anderem der Kupferoxydsalze, deren Resultate zum Theil in früheren Abhandlungen¹⁾ mitgetheilt sind, theilweise aber demnächst an anderer Stelle veröffentlicht werden sollen. Es kann sich hier nur um die Erwähnung derjenigen Wirkungen von Alkalien und Kupfersalzen auf dritte Stoffe handeln, welche für Untersuchungen in physiologisch-chemischen Laboratorien von Bedeutung sein können, und unter denen in erster Linie die genannte Biuretreaction, sowie verschiedene Zuckerreactionen hervorzuheben sind.

Die erwähnten Versuche haben zu dem Hauptergebnisse geführt, dass zum Eintritt der Biuretreaction (sowohl bei Biuret selbst, als bei Reaction mit Eiweisskörpern) nicht speciell starke kausische Alkalien, wie Kali und Natron, ebenso nicht etwa ausschliesslich Kupfersulfat erforderlich sind. Die Reaction tritt, was zunächst den letzteren Punkt betrifft, auch bei Anwendung beliebiger anderer löslicher anorganischer oder organischer Kupfersalze (Cuprisalze) ein (wie denn seiner Zeit schon Schlagdenhauffen²⁾ eigenthümliche oxydirende Wirkungen des Kupferchlorids auf organische Stoffe bei Gegenwart alkalischer Substanzen beobachtet hat); namentlich aber kann das bei der Biuretreaction betheiligte Kalihydrat (oder Natronhydrat) durch zahlreiche andere, zum Theil noch stark, zum Theil aber sehr schwach oder kaum alkalisch reagirende Stoffe ersetzt werden, wobei höchstens die zum Eintritt der Reaction nöthige Zeit, die Stärke und der Ton der Färbung und die Abhängigkeit von höherer oder niederer Temperatur gewissen Schwankungen unterliegen.

¹⁾ Siehe über Oxydationswirkungen der Kupfersalze. Archiv d. Pharmacie **239**, 610 (1901); sowie: Ueber activirende Wirkungen reducirender Substanzen etc.; Liebig's Annalen d. Chemie **323**, 32 (1902).

²⁾ Siehe die zweite der oben citirten Abhandlungen,

Zu den erstgenannten basischen Substanzen gehören unter Anderen Baryt- und Kalkhydrat, Natriumcarbonat, Ammoniak und einige organische Basen wie Coniin, Trimethyl- und Triäthylamin, sowie Piperidin, während unter den Stoffen von schwacher oder kaum alkalischer Reaction Magnesiumoxyd (*Magnesia usta*) und gewisse Pflanzenbasen, namentlich Atropin, zu nennen sind. Dabei ist sicherlich bemerkenswerth, dass die Biuretreaction unter Anwendung fast unlöslicher schwach alkalischer Substanzen besonders in etwas höherer Temperatur eben so leicht gelingt als nach dem gewöhnlichen Modus.¹⁾

Eigenthümlicher Weise sind dagegen verschiedene mehr oder weniger ausgesprochen alkalische Stoffe, welche andere Oxydationsreactionen von Kupfersalzen auffallend beschleunigen und verstärken, ohne merklichen Einfluss auf das Zustandekommen der Biuretreaction, wenn sie neben Kupfersalz an Stelle von Kali- oder Natronlauge zur Verwendung gelangen. Dahin gehören gewisse alkalisch reagirende Salze wie Natriumbicarbonat, -phosphat, -nitrit, Borax, basisches Bleiacetat, Aluminiumacetat; fernerhin manche Pflanzenbasen, wie Morphin und Strychnin, Anilin und einzelne seiner Derivate, zum Beispiel Acetanilid, endlich Diphenylamin, Antipyrin, Glykocoll und Harnstoff. Aus diesen Daten geht, wie man sieht, eine gewisse Unregelmässigkeit in der Wirkungsweise alkalischer Substanzen hervor, deren Deutung grösstentheils noch fern liegt.

Von der Ueberzeugung geleitet, dass es sich, ihrer neueren Deutung ungeachtet, auch bei der Biuretreaction um die Bildung eines durch die Oxydationswirkung des Kupfersalzes, beziehungsweise Kupferoxydes entstehenden Productes handelt, habe ich Versuche zur Beantwortung der Frage angestellt, ob die auf Kupfersalze bei einer Reihe anderer Oxydationsreactionen stark activirend wirkenden Cyanverbindungen, welche die Entstehung intensiv oxydirender Cupricyanderivate bedingen (Cyanwasserstoff, Rhodanide, Ferridcyanide et cetera) die Biuretreaction in Verbindung mit Kupfersalz ebenfalls hervorzurufen vermögen. Das Ergebniss dieser Versuche blieb jedoch ein negatives, wie denn auch die stark oxydirende Mischung von Cuprisalz und Wasserstoffsuperoxyd keine

¹⁾ Es erscheint mir wahrscheinlich, dass eine Anzahl hierher gehöriger ähnlicher Beobachtungen schon früher gemacht und da und dort in der Litteratur niedergelegt worden sind. Es ist mir jedoch eine zusammenhängende Darstellung dieser Verhältnisse nicht bekannt geworden.

Biuretreaction in Eiweisslösungen oder Biuretlösungen eintreten lässt. Es erscheint dieselbe somit an eine alkalische Reaction der Mischung gebunden, wobei bemerkenswerth bleibt, dass auch schwach basische Substanzen in Verbindung mit Kupfersalz in gewissen Fällen jene Veränderungen in den Eiweisskörpern bewirken, welche dem Auftreten der Biuretreaction voranzugehen haben. Dieser Umstand, sowie gewisse Analogien mit dem Verhalten des Kupferoxydes bei den Zuckerreactionen lassen es mir zweifelhaft erscheinen, ob nach der Erklärung von Schiff und Anderen die Biuretreaction lediglich auf der Bildung von »Biuret-Kupferoxyd-Kali« beruht, oder aber nebenbei noch von einer Oxydationserscheinung begleitet ist.

2. Zuckerreaction mit Kupferoxyd in alkalischer Lösung.

Seit langer Zeit wird als Reaction zunächst auf Glykose das bekannte Verhalten der alkalischen Kupferlösung, das heisst die Reduction des Kupferoxydes zu Kupferoxydul unter Oxydation der betreffenden Zuckerart, benutzt und dabei entweder die einfache Form der Trommerschen Zuckerprobe (Versetzen der Zuckerlösung mit Alkali und etwas Kupfersulfat und Erwärmung) oder häufiger, speciell bei quantitativen Prüfungen, die bekannte Fehling'sche alkalische Kupferlösung (Kupfersulfat mit Weinsäure und Alkali in Wasser gelöst) verwendet. Im Laufe der Zeit sind für dieselben Zwecke eine Reihe anderer ähnlicher Lösungen empfohlen und theilweise eingeführt worden, welche an Stelle der Weinsäure andere organische Substanzen, wie Mannit, Glycerin und so weiter und neben Kalihydrat oder Natronhydrat auch wohl Ammoniak enthalten.

Aehnliche Ueberlegungen, wie sie für die oben besprochenen Versuche über die Biuretreaction maassgebend waren, führten zur Vornahme von Beobachtungen über die Glykose-Kupfer-Reaction, welche sich als eine directe Oxydationswirkung des Kupferoxyds bei alkalischer Reaction darstellt. Und in der That ergeben die auf diese Frage gerichteten Versuche, dass es sich auch hier um eine der zahlreichen Oxydationswirkungen von Cuprisalzen handelt, bei welchen das Oxydationsvermögen des Kupfersalzes (und damit die Reductionsfähigkeit des Kupferoxydes zu Kupferoxydul) durch basische Substanzen sehr wesentlich erhöht wird, wie denn derartige »Activirungen« durch alkalisch reagirende Stoffe nach meinen oben citirten Mittheilungen auch bei anderen Metallsalzen beobachtet werden.

Zwischen dem Verhalten des Kupfersulfates und anderer Kupfersalze bei der Biuretreaction und bei der Zuckerreaction besteht eine weitgehende Analogie, so dass sich in der Hauptsache der Satz aufstellen lässt, dass unter denselben Bedingungen, unter denen bei Contact von Kupfersalz und einer alkalischen Substanz mit einem Eiweissstoff (oder mit Biuret) die Biuretreaction erfolgt, auch die mit der Fehling'schen Glykosereaction übereinstimmende Reduction des Kupferoxyds unter Abscheidung von Kupferoxydul stattfindet. Wie bei der Biuretreaction kann auch bei der Traubenzuckerprobe das Kali oder Natron durch Baryt- oder Kalkhydrat ersetzt werden, ja es findet sogar die Reduction zu Kupferoxydul schon bei Gegenwart des kaum löslichen und daher schwach alkalisch reagirenden Magnesiumoxydes statt. Im weiteren ist erwähnenswerth, dass auch die Gegenwart des Ammoniaks, welches bekanntlich in einigen als Zuckerreagentien benutzten alkalischen Kupferlösungen neben fixem Alkali vertreten ist, schon für sich allein hinreicht, um das Kupfersalz, beziehungsweise Kupferoxyd, zu energischer Oxydation der Glykose zu veranlassen und somit die Abscheidung des Kupferoxyduls zu bewirken¹⁾, was übrigens um so weniger verwundern kann, als das Oxydationsvermögen der Kupfersalze auch anderen Substanzen, wie zum Beispiel dem Aloin und dem Guajakharze gegenüber schon durch kleinste Ammoniakmengen in sehr auffälliger Weise erhöht wird.

Es lassen sich jedoch bei der Trommer'schen Zuckerprobe die kaustischen Alkalien, gleich wie bei der Biuretreaction, auch durch gewisse alkalisch reagirende Salze ersetzen, so durch Kalium- oder Natriumcarbonat u. s. w., sowie durch Borax, bei welchem Salze in der warmen wässrigen Lösung eine Dissociation unter Bildung von Natronhydrat anzunehmen ist. Dagegen sind ohne Wirkung die sich zum Theil ebenfalls hydrolytisch dissociirenden Salze: Natriumsalicylat, Natriumphosphat,

1) Erwähntermaassen bildet Ammoniak einen Bestandtheil verschiedener Zuckerreagentien, wie zum Beispiel der Lösung von Purdy, welche Kupfersulfat, Mannit, Glycerin, Kali und Ammoniak enthält. Aber auch der Ersetzung des kaustischen Alkalis durch Carbonat begegnen wir bereits in der Lösung von Soldaini, die eine Mischung von Kupfercarbonat und Kaliumbicarbonat in Wasser darstellt. Bei Versuchen mit stark ammoniakhaltiger Kupferlösung löst sich das durch Reduction entstehende Kupferoxydul in der ammoniakalischen Flüssigkeit farblos auf, um sich beim Ansäuern abzuscheiden.

Natriumnitrit, Aluminiumacetat. Positiv verhält sich jedoch Bleiessig¹⁾.

Unter den die Reduction des Kupferoxydes bei Gegenwart von Glykose veranlassenden organischen Verbindungen alkalischen Charakters sind zunächst Coniin und Nicotin, sodann Piperidin und Triäthylamin zu nennen, während dagegen andere Basen, wie zum Beispiel Atropin und Codein keine oder eine kaum bemerkbare Wirkung äussern; ebenso bleiben Anilin, Acetanilid, Antipyrin, Glykocoll und Harnstoff ohne Wirkung. Das Gleiche gilt endlich auch von nicht basischen Stoffen, wie Cyanwasserstoff und andern Cyanverbindungen, Haloidsalzen, Wasserstoffsuperoxyd, colloidalem Platin, welche nach meinen Versuchen stark activirend auf Kupferoxydsalze wirken, sich jedoch hinsichtlich der Oxydation des Zuckers durch Kupfersalze eben so indifferent zu verhalten scheinen wie bei der Biuretreaction.

Schliesslich mag noch bemerkt werden, dass bei der Zuckerprobe mit alkalischer Kupferlösung an Stelle des Kupfersulfates, welches bei Herstellung der Reagentien meist benutzt wird, beliebige andere lösliche Kupfersalze verwendet werden können, wie dies oben schon für die Biuretreaction erwähnt wurde. In manchen Fällen tritt bei organischen Kupfersalzen, besonders wenn als Alkali schwach basisch reagirende Stoffe in Frage kommen, die Reduction des Kupferoxydes noch rascher und vollständiger ein.

Aus dem oben Mitgetheilten darf wohl geschlossen werden, dass die activirende Wirkung mancher selbst schwach alkalischer Stoffe auf die Kupferoxydsalze auch bei Harnuntersuchungen vielleicht eine gewisse Berücksichtigung verdient, weil vermuthlich unter Umständen selbst kleinere Mengen basischer Substanzen in pathologischem Harn durch einfache Anwendung von Traubenzucker und neutraler Kupfersalzlösung erkannt werden können.

1) Bei der Leichtigkeit, mit der Kupfersulfat und Bleiacetat sich zu Kupferacetat und Bleisulfat umsetzen, ist die „activirende“ Wirkung des basischen Bleiacetats nicht allein der alkalischen Reaction dieses letztern, sondern namentlich der Bildung von Kupferacetat zuzuschreiben; dieses Kupfersalz verhält sich bekanntlich der Glykose gegenüber für sich allein wie alkalische Kupferlösung (Reagens von Barfoed).

II. Bemerkungen über Blutreactionen mit Guajakharz und Aloin. (Erkennung von Blutflecken etc.)

Schon wiederholt habe ich an anderer Stelle ¹⁾ auf die schon seit geraumer Zeit bekannte Blutreaction mittelst Guajakharzes und sogenannten »ozonisirten« Terpentinöls (oder besser Wasserstoffsuperoxyds) hingewiesen, welche in vielen Fällen neben oder auch an Stelle der spectroscopischen Prüfung oder der Darstellung der Häminkrystalle (Teichmann'sche Blutprobe) nicht zu unterschätzende Dienste leisten kann, vorausgesetzt, dass dabei die nothwendigen Cautelen beobachtet und damit die der Guajak-Blut-Reaction öfters vorgehaltenen Fehlerquellen vermieden werden.

Ohne auf die seiner Zeit eingehend dargelegten Vorschläge zur Anstellung dieser Blutfarbstoff-Reaction, namentlich bei Blutflecken (siehe oben) hier zurückzukommen, möge in Kürze daran erinnert werden, dass die fragliche Probe auf einer energischen Oxydation eines Guajakharzbestandtheiles (Guajakonsäure) unter Bildung sehr intensiv gefärbten, aber veränderlichen »Guajakblaus« beruht, welche Oxydation entweder durch Wasserstoffsuperoxyd oder durch das in insolirtem Terpentinöl vorhandene analoge, organische Superoxyd unter Mitwirkung des fermentartig activirenden (nach Schönbein »sauerstoffübertragenden«) Blutfarbstoffes bewerkstelligt wird, während die genannten Superoxyde für sich allein eine Bläuung der Guajakharzlösung nicht zu bewirken vermögen.

Als bemerkenswerth in der Frage der Blutreaction mittelst Guajakharzes glaube ich hier die Thatsache mittheilen zu sollen, dass eine von diesem Harze (das heisst der Guajakonsäure) wesentlich verschiedene Substanz, das Aloin, unter sehr analogen Bedingungen wie das Guajakharz zur Erkennung des Blutfarbstoffs und somit zur Identificirung von Blutflecken Verwendung finden kann. In schwierigen Fällen wird deshalb die Heranziehung der Aloin-Blut-Reaction neben der Guajakharzreaction und den übrigen Prüfungsmethoden von einigem Werthe sein können, da die zur Beobachtung gelangende, für die Reaction entscheidende Verbindung, das Aloinroth, sich durch starke Färbekraft

¹⁾ Siehe I: Ueber die Anwendungen des Guajakharzes als Reagens. Forschungsber. über Nahrungsmittel, Hygiene, Pharmakognosie u. forens. Chemie v. A. Hilger. **3**, 1 (1896), sowie II: Neuere Beobachtungen über den Blutnachweis mittelst der Guajakprobe, Archiv d. Pharm. **236**, 571 (1898); auch American Journal of Pharm. 1899 (August).

auszeichnet und sodann vor dem Guajakblau den Vortheil grösserer Haltbarkeit aufweist.

In zwei die Bildungsweisen des Aloinrothes behandelnden Mittheilungen¹⁾ habe ich nachgewiesen, dass zwischen den Bedingungen, unter denen einerseits die im Guajakharze vorhandene Guajakonsäure und andererseits das als Bestandtheil der Aloëarten bekannte Aloin, respective Isobarbaloin (und auch das Natalaloin), in die locker gebundenen Sauerstoffadditionsproducte Guajakblau und Aloinroth übergeführt werden, die denkbar grössten Analogien bestehen und dass dies auch hinsichtlich der Wirkung des Blutfarbstoffs bei Gegenwart von Wasserstoffsuperoxyd (oder dem Superoxyde besonnenen Terpentinöls) der Fall ist. Schon vor Jahren hatte A. Klunge²⁾ anlässlich seiner Studie über chemische Reactionen der Aloë beobachtet, dass unter gleichen Umständen, unter denen Guajakharz bei gleichzeitiger Einwirkung gewisser Superoxyde und des Blutfarbstoffs gebläut wird, eine Aloëlösung intensiv rothe Färbung annimmt. Bei nochmaligem Eingehen auf die von Klunge angegebenen verschiedenen Aloëreactionen zum Zwecke einer chemischen Deutung³⁾ konnten zunächst seine auf die Blutreaction bezüglichen Angaben bestätigt werden und zugleich wurde gezeigt, dass sich die Aloinlösung (beziehungsweise Isobarbaloinlösung) noch weit besser als eine Aloëlösung für Blutreactionen eignet und bei richtiger Verwendung mit eben so positivem Erfolge wie eine Guajakharz- (oder besser Guajakonsäure-)Lösung zum Nachweise von Blutfarbstoff, zum Beispiel in Blutflecken, dienen kann. Sollen hierbei die Reactionen in Form von sogenannten Zonenreactionen ausgeführt werden, so eignet sich dazu als Lösungsmittel besonders die hochconcentrirte Chloralhydratlösung, welche den weiteren grossen Vortheil besitzt, als ein exquisites Aufschliessungs- und Lösungsmittel selbst sehr alter Blutflecke zu wirken. Mischt man beispielsweise eine Lösung von wenig Blutfarbstoff in concentrirter Chloralhydratlösung (70—75 % Chloralhydrat) mit einer schwachen Aloin-Chloralhydratlösung und überschichtet diese Flüssigkeit entweder mit »ozonisirtem« Terpentinöl (am besten in Form des sogenannten Hünefeld'schen Liquors, das heisst in Chloro-

1) Ueber die Natur der Klunge'schen Aloë-Reactionen u. s. w. I. Archiv d. Pharmacie **238**, 42 (1900) und II. ebendasselbst **238**, 279 (1900).

2) Schweizer Wochenschr. f. Pharm. 1882, S. 497 u. 1883, S. 2.

3) Siehe die in Anmerkung 1 citirten Arbeiten, insbes. II, 289.

form-Alkohol gelöst) oder, falls eine noch raschere und schönere Färbung erzielt werden soll, mit einer Wasserstoffsuperoxydlösung, so stellt sich nach einiger Zeit eine violettrothe Zone ein, die allmählich in eine gleichmässig rothe Farbe der Aloinlösung übergeht.

Diese Reaction lässt sich in ähnlicher Weise wie die analoge Guajakblutreaction verschiedentlich modificiren, je nachdem die Verhältnisse des einzelnen Falles den einen oder den anderen *modus procedendi* als rathsam erscheinen lassen¹⁾. Es kann dieselbe zum Beispiel auch so ausgeführt werden, dass die Extraction des Blutfleckens zunächst mit einer wässrigen Flüssigkeit (Essigsäure, Chloralhydratlösung oder alkalihaltiger Salzlösung) erfolgt und die erhaltene neutralisirte Lösung sodann mit alkoholisch-wässriger Aloinlösung und schliesslich mit etwas Wasserstoffsuperoxyd versetzt wird, wobei nach kürzerer Zeit die Rothfärbung der Reactionsmischung eintritt und längere Zeit anhält. Selbstverständlich müssen auch bei Anwendung der Aloinblutreaction die verschiedenen Vorsichtsmaassregeln, beziehungsweise Controlversuche, nicht versäumt werden, welche bei der Guajakblutreaction angezeigt sind, hier aber nicht wiederholt werden sollen, da sie in den oben angeführten Abhandlungen ausführlicher erörtert worden sind. Meines Erachtens lässt sich bei Ausführung der beiden genannten Reactionen der in der Litteratur stets wieder auftauchende Haupteinwand, »dass die Reaction illusorisch sei, weil eine grosse Zahl von Substanzen direct bläugend auf das Guajakharz wirken oder, wie gewisse Enzyme, die Bläuung des Harzes durch Wasserstoffsuperoxyd oder analoge Superoxyde veranlassen«, meist leicht durch geeignete Cautelen beseitigen. Dasselbe gilt bezüglich gewisser oxydirender Metallsalze, welche in vermeintlichen Blutflecken gelegentlich vorhanden sein könnten.

Jedenfalls aber bleibt es rathsam, dass derjenige, der sich häufiger mit derartigen Untersuchungen zu befassen hat, die beiden genannten Blutreactionen nicht anwende, ohne sich zuvor in der Litteratur und am Besten durch eigene Versuche mit deren Wesen bekannt gemacht zu haben. Er wird unter diesen Umständen bald erkennen, dass die

¹⁾ Unlängst hat an anderem Orte (Schweizer. Wochenschr. f. Chem. u. Pharmac. 1901, No. 49) O. Rosset die Verwendung der Aloinlösung zum Blutnachweise im Harn, sowie in Auswurfstoffen empfohlen, da diese Methode störenden Einflüssen weniger ausgesetzt scheint als die Anwendung des Guajakharzes.

eine und die andere der erwähnten Blutproben bei sorgfältigster Ausführung nach geeigneter Methode einen Grad der Empfindlichkeit aufweisen, welcher noch die Erkennung von Blutrückständen ermöglicht, deren Alter und Beschaffenheit weit eher ein negatives Ergebniss voraussehen lassen.

Strassburg, im November 1902.

Ueber eine neue Reaction zum Nachweis des Kobalts neben Nickel.

Von

C. Reichard.

Bekanntlich ist die Zahl der qualitativen Unterschiede zwischen Nickel und Kobalt keine besonders grosse. Desto schärfer aber scheinen im Allgemeinen die Reactionen zu sein, welche speciell dem einen oder dem anderen der genannten beiden Elemente eigenthümlich sind, wie zum Beispiel das Verhalten der Kobaltsalze gegen salpetrigsaure Alkalien im Gegensatze zu den Nickelsalzen. Wie gesagt, stehen diese empfindlichen Reactionen vereinzelt da, und es ist aus diesem Grunde jede neue Reaction, welche nur einem und demselben Metalle zukommt, dankbar zu begrüssen.

Eine derartige Reaction, welche speciell das Kobalt betrifft, ist von mir gelegentlich einer Untersuchung aufgefunden worden, welche die Darstellung arsenigsaurer Salze mittelst doppelter Umsetzung zwischen Metallsalzen und orthoarsenigsaurem Natrium zum Gegenstand hatte. Die bei dieser Gelegenheit gemachten Beobachtungen will ich daher zum Ausgangspunkte weiterer Versuche machen, welche sich daran anschliessend vielleicht auch in ihren Ergebnissen zu quantitativen Analysen verwenden lassen werden.

Durch wechselseitige Zersetzung einer verdünnten überschüssigen Lösung von Kobaltnitrat mittelst orthoarsenigsauren Natriums entsteht ein basisch-arsenigsaures Kobaltoxydulsalz von der Zusammensetzung: $\text{Co}_7 \text{As}_2 \text{O}_{10}$. Ein auf demselben Wege dargestelltes basisches Nickeloxydularsenit entspricht der Formel: $\text{Ni}_{14} \text{As}_2 \text{O}_{17}$. Diese beiden Verbindungen verhalten sich durchaus ungleich, wenn sie mit Baryum-superoxyd behandelt werden. Bemerken muss ich dazu noch, dass die Versuche, welche ich nunmehr beschreiben will, mit den frisch gefällten