

## Zweite Natronlaugebehandlung.

Teerproben	Volumen der angewandten Natronlauge	Volumen der Natronlauge nach dem Schütteln	Zunahme der Natronlauge
1. Saarter, Königl. Steinkohlenbergwerk „Heinitz“, Heinitz.	518 ccm	525 ccm	7 ccm
2. Oberschlesischer Teer, Oberschlesische Kokswerke, Hindenburg.	480 ccm	590 ccm	10 ccm
3. Gasteer, München, Leipzig, Hamburg, Köln, Breslau . . .	810 ccm	900 ccm	90 ccm

Teerproben	Volumen des angewandten Öls	Volumen des Öls nach dem Schütteln	Abnahme der Öle
1. Saarter, Königl. Steinkohlenbergwerk „Heinitz“, Heinitz.	1650 ccm	1640 ccm	10 ccm
2. Oberschlesischer Teer, Oberschlesische Kokswerke, Hindenburg.	1670 ccm	1640 ccm	30 ccm
2. Gasteer, München, Leipzig, Hamburg, Köln, Breslau . . .	2510 ccm	2390 ccm	120 ccm

Nach dem Klardampfen wurden folgende Mengen Rohphenole erhalten:

Teerproben	Rohphenole	%
1. Saarter, Königl. Steinkohlenbergwerk „Heinitz“, Heinitz.	413,6 g	2,1
2. Oberschlesischer Teer, Oberschlesische Kokswerke Hindenburg.	302,7 g	1,5
3. Gasteer, München, Leipzig, Hamburg, Köln, Breslau . . .	884,1 g	4,4

Ergebnisse nach der Destillation der Rohphenole in der Kolonne nach Dr. Raschig (von der dritten Probe wurde nur die Hälfte: 442,05 g destilliert):

Teerproben	Vorlauf Wasser	Faktion 180—190° Öl	Summa	% auf Ausgangsmaterial bezogen
1. Saarter, Königl. Steinkohlenbergwerk „Heinitz“, Heinitz . . .	23,5 g	4,5 g	184,4 g	188,9 g 0,9
2. Oberschlesischer Teer, Oberschlesische Kokswerke, Hindenburg . . .	27,0 g	5,0 g	135,0 g	140,0 g 0,7
3. Gasteer, München, Leipzig, Hamburg, Köln, Breslau . . .	32,0 g	4,0 g	172,3 g	176,3 g mit 2 multipliziert 352,6 g 1,8

Erstarrungspunkte bzw. Carbonsäuregehalte der Fraktion 180—190°.  
a) Vor dem Entwässern:

Teerproben	Erstarrungspunkt	% Tabelle Raschig	% bezogen auf angewandten Teer
1. Saarter, Königl. Steinkohlenbergwerk „Heinitz“, Heinitz . . .	13,8°	53,8	0,51
2. Oberschlesischer Teer, Oberschlesische Kokswerke, Hindenburg . . .	15,4°	57,2	0,40
3. Gasteer, München, Leipzig, Hamburg, Köln, Breslau . . .	11,0°	49,8	0,88

b) Nach dem Entwässern:

Teerproben	Erstarrungspunkt nach dem Entwässern	% Tabelle Raschig	% bezogen auf angew. Teer
1. Saarter, Königl. Steinkohlenbergwerk „Heinitz“, Heinitz . . .	14,2°	55,0	0,52
2. Oberschlesischer Teer, Oberschlesische Kokswerke, Hindenburg . . .	16,0°	58,3	0,41
3. Gasteer, München, Leipzig, Hamburg, Köln, Breslau . . .	11,4°	50,5	0,89

## Naphthalinbestimmung.

Aus dem von Phenolen befreiten Teeröl, welches bis 230° abdestilliert worden war, wurde das Naphthalin in folgender Weise gewonnen:

Das Teeröl aus der Probe 1 und 2 war bei gewöhnlicher Temperatur (15°) durch Naphthalinabscheidung fast vollkommen erstarrt, während das Teeröl aus Probe 3 keine Naphthalinausscheidung zeigte. Das auskristallisierte Naphthalin wurde mit der Handpresse (300 Atm.) abgepreßt. Das abtropfende Öl wurde darauf in ein Eiskochsalzgemisch gestellt (2 Stunden), und das ausgeschiedene Naphthalin abgenutscht.

Teerproben	Naphthalin	% auf Teer bezogen	Abgepreßtes Teeröl	% auf Teer bezogen
1. Saarter, Königl. Steinkohlenbergwerk „Heinitz“, Heinitz.	749 g	3,75	752 g	3,76
2. Oberschlesischer Teer, Oberschlesische Kokswerke, Hindenburg . . .	759 g	3,80	681 g	3,41
5. Vergleichende Zusammenstellung des Carbonsäuregehaltes der verschiedenen Teere.				

Teersorten	% Carbonsäure
Ruhr-Kokereiteer . . . . .	0,18
Oberschlesischer Kokereiteer . . .	0,41
Saar-Kokereiteer . . . . .	0,59
Gasanstaltsteer . . . . .	0,89
Mülheim-Ruhr, im Dezember 1916.	[A. 8.]

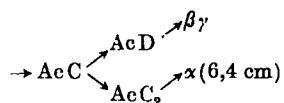
## Forschungen auf dem Gebiete der Radioaktivität in den Jahren 1915 und 1916.

Von Professor Dr. F. HENRICH.

(Schluß von S. 71.)

## Die Aktiniumreihe.

Über die Verzweigung des AcC ist bereits berichtet. Sie stellt sich zurzeit folgendermaßen dar:



Die Versuche festzustellen an, welcher Stelle der Uran-Radiumreihe das Aktinium abzweigt, sind weiter fortgesetzt worden. Sie haben aber noch zu keiner Entscheidung geführt. Als dreiwertiges Element kann Aktinium, den Umwandlungsregeln, entsprechend entweder aus einem zweiwertigen Element durch  $\beta$ -Umwandlung oder aus einem Element der fünften Gruppe durch  $\alpha$ -Umwandlung entstehen. Für den ersten Fall käme eine Abzweigung vom Radium in Betracht, das ja  $\alpha$ - und  $\beta$ -Strahlen aussendet. Darum versuchten F. Paneth und K. Fajans<sup>65)</sup> in einem sechs Jahre alten Radiumpräparat

	Halbwertszeit	Strahlung	Reichweite d. $\alpha$ -Strahlen cm in Luft
Aktinium . . . . .	unbekannt	—	3,38
↓			
Radioaktinium . . .	19,5 Tage	$\alpha + \beta + \gamma$	4,0 u. 4,37
↓			
Aktinium X . . . . .	11,6 Tage	$\alpha$	4,04
↓			
Akt.-Emanation . . .	3,94 Sekunden	$\alpha$	5,28
↓			
Aktinium A . . . . .	0,002 Sekunden	$\alpha$	5,94
↓			
Aktinium B . . . . .	36,3 Minuten	weiche $\beta$ -Strahlg.	—
(früher Akt. A)			
↓			
Aktinium . . . C	2,15 Minuten	$\alpha$	4,88
(früher Akt. B)	0,005 Sekunden (?)	$\alpha$	6,4
↓			
Aktinium D . . . . .	4,71 Minuten	$\beta + \gamma$	—
(früher Akt. C)			

<sup>65)</sup> Wiener Akademieanzeiger 1914.

von 180 mg Ra Aktinium nachzuweisen. Es gelang das aber nicht. Wenn danach Ac doch von Radium abzweigen sollte, müßte seine Umwandlungsperiode nach Millionen von Jahren zählen, das ist aber deshalb unmöglich, weil man bereits Ac-Präparate hergestellt hat, die 10<sup>5</sup> mal so stark sind als Uran. Danach dürfte Ac sich aus Ra durch β-Strahlenumwandlung nicht bilden können. Die zweite Möglichkeit der Entstehung von Aktinium aus einem Element der fünften Gruppe durch α-Strahlenumwandlung prüfte O. G ö h - r i n g<sup>66</sup>), indem er den nötigen α-Strahler aus Io, und als dies nicht gelang, aus UY darzustellen suchte. Aber auch seine Versuche liefern kein positives Resultat.

Die Aktiniumreihe hat jetzt das Aussehen, wie es die Tabelle auf der vorhergehenden Seite (links unten) zeigt.

#### Die Thoriumreihe.

**Thorium.** Das Atomgewicht des Thoriums wurde von O. H ö n i g s c h m i d und H o r o v i t z neu bestimmt. Sie stellten mit den feinsten Mitteln moderner Experimentierkunst reines Thoriumbromid, ThBr<sub>4</sub>, dar und bestimmten die beiden Verhältnisse ThBr<sub>4</sub>:4Ag und ThBr<sub>4</sub>:4A (Br). Sie fanden als den derzeit wahrscheinlichsten Wert des Atomgewichtes des Thoriums die Zahl 232,12.

Interessante Beobachtungen beschreibt T. G o d d l e w s k i<sup>67</sup>) beim aktiven Th-Niederschlag. Sammelt man aktiven Th-Niederschlag dadurch, daß man eine dünne Metallfolie in Th-Emanation einhängt, und macht dann Absorptionsmessungen der α-Strahlen, so findet man, daß die α-Strahlen die aktivierte Seite der Metallfolie mit einer solchen Schwächung verlassen, als ob sie alle von einer Tiefe von einigen Zehntel Mikron ausgingen. Sammelt man aber aktiven Niederschlag durch Elektrolyse oder durch Verdampfen einer ThB- und ThC-Lösung, so bleibt die beschriebene Erscheinung völlig aus.

Zur Erklärung dieser Erscheinung weist G o d d l e w s k i auf zwei Unterschiede zwischen den Aktivierungsmethoden hin. Bei der Aktivierung durch Exposition kommt der radioaktive Rückstoß einmal und teilweise auch zweimal vor, nämlich bei der Entstehung aus ThB und ThA, dazu kommt die Wirkung des starken elektrischen Feldes in der Luft, welches das reiche Ausscheiden der Produkte begünstigt. Dann wird bei der Exposition in Emanation auch ThA auf der Platte ausgeschieden, das bei der Elektrolyse und Verdampfung nicht mehr vorhanden ist. Sowohl jeder einzelne der beiden Gründe als auch beide zusammen können die Verschiedenheiten bei den zwei Aktivierungsmethoden bedingen. Der Rückstoß allein kann bereits ein tieferes Eindringen der Atome in die Folie verursachen, doch zeigten die Versuche, daß die aktiven Zerfallsatome tiefer in Aluminium als in Stanniol eindringen. Dies spricht nach Ansicht G o d l e w s k i s vielleicht dafür, daß für die Tiefe des Eindringens auch die chemischen Eigenschaften des gegebenen Metalls maßgebend sind. Man könnte diese Erscheinung so erklären, daß radioaktive Produkte mit dem Metall gewisse Legierungen bilden, die das Eindringen der Partikeln in das Innere des Metalls erleichtern.

Aktive Niederschläge, die auf Quarz, Nickel oder Platin gesammelt sind, völlig zu verflüchtigen, ist selbst bei langem Verweilen derselben bei 1200—1600° unmöglich. Nach A. B. W o o d<sup>68</sup>) ist das darauf zurückzuführen, daß ein kleiner Teil des aktiven Niederschlags durch radioaktiven Rückstoß bis unter die Oberflächen der Untergaben kommt und hier fixiert wird. W o o d hat die Verflüchtigung von ThB und sehr dünner aktiver Niederschläge überhaupt untersucht und gefunden, daß sie von folgenden Faktoren beeinflußt wird: der Oberfläche, auf der sich der aktive Niederschlag befindet, der Menge des pro Quadratzentimeter abgeschiedenen Niederschlags, der Dauer des Erhitzen, der Temperatur, dem Druck und der Natur des umgebenden Gases. Die Verflüchtigung erfolgt praktisch nach demselben Gesetz wie die Aussendung positiver Ionen aus heißen Körpern.

Sehr interessant ist der Nachweis von W o o d<sup>69</sup>), daß ein Chlorid des ThD existieren muß. ThD verflüchtigt sich erst oberhalb 520°, ein ThD das mit Salzsäure behandelt war, sublimiert dagegen schon bei 270°. Ein so großer Unterschied in der Verflüchtigungstemperatur kann nur von einer chemischen Veränderung herrühren. Durch Rückstoßstrahlung erhält man aber aus den mit Salzsäure behandelten ThD-Niederschlägen nur Atome von ThD, keine Moleküle von Th D-Chlorid. Oberhalb 700° ist ThD völlig verflüchtigt, während die Sublimationstemperatur von ThC bei 780° liegt. Erhitzt man

also den aktiven Niederschlag über 700°, so kann man in einfacher Weise ThC von ThD trennen.

Nach der Theorie von F a j a n s und S o d d y muß das Endprodukt der Thoriumreihe, das unbekannte ThE, zur Bleioplejade gehören. A. H o l m e s und R. W. L a w s o n<sup>70</sup>) untersuchten nun eine Reihe von Mineralien auf ihren Gehalt an Uran, Thorium und Blei und bestimmten jedesmal auch das Mengenverhältnis dieser drei Bestandteile. Sie kamen zu dem bemerkenswerten Resultat, daß, wenn die Zerfallsprodukte von RaF und ThD isotop mit Blei sein sollen, Thoriumblei nicht stabil sein kann, sondern sich vermutlich unter Aussendung von β-Strahlen in ein Glied der Wismutplejade verwandelt.

Die Thoriumreihe hat in diesem Jahre folgendes Aussehen:

	Halbwertszeit	Strahlung	Reichweite d. α-Strahlen cm in Luft
Thorium . . . . .	$1,3 \times 10^{10}$ Jahre	α	2,72
↓			
Mesothorium 1 . . .	5,5 Jahre	strahllos	—
↓			
Mesothorium 2 . . .	6,2 Stunden	β + γ	—
↓			
Radiothorium . . .	737 Tage	α	3,87
↓			
Thorium X . . . .	3,65 Tage	α + β + γ	4,3
↓			
Thoriumemanation .	54,5 Sekunden	α	5,0
↓			
Thorium A . . . .	0,14 Sekunden	α	5,7
↓			
Thorium B . . . .	10,6 Stunden	β + γ	—
(früher Th A)			
↓			
Thorium . . . . } C <sub>1</sub>	60 Minuten	α + β	4,8
(früher Th B) } C <sub>2</sub>	sehr kurz	α	8,6
	(10—12 Sekunden ?)		
↓			
Thorium D . . . .	3,1 Minuten	β + γ	—

Über interessante technische Anwendungen des Radiums hat Thorne Baker<sup>71</sup>) der Society of Arts in London Mitteilungen gemacht. Radiumhaltige Uranlösungen haben sich für die Keimung von Pflanzen als sehr vorteilhaft erwiesen. Ackerböden, die mit solchen Lösungen gedüngt waren, lieferten große Erträge. Daß es das Radium ist, das die günstige Wirkung hervorruft, ergab sich daraus, daß radiumfreie Uranlösungen für die Keimung schädlich waren. Zur Düngung verwendet man darum zweckmäßig die Rückstände von der Radiumgewinnung. Sie enthalten ca. 2 mg per Tonne und kosten höchstens 720 M. Man kann aber auch noch ärmerne Rückstände benutzen, bei denen sich 1 mg auf 100 M stellt. Damit ist es möglich, 40 t Boden auf eine sehr große Oberfläche zu düngen. Nach C. G. Hopkings und W. H. Schiss<sup>72</sup>) läßt sich aber bei 0,1—1 mg Radiumgabe auf 1 Morgen Land ein Einfluß der Radioaktivität auf die Ernte von Korn und Sojabohnen nicht feststellen. (Vgl. auch Angew. Chem. 29, II, 252 [1916].) Verdünnte Radiumsalze. z. B. solche, die 1 Teil Ra (als Ra-Ba-Sulfat) auf 1 Million Teile enthält, sind in geschmolzenem Chlornatrium völlig löslich. Chlornatrium mit 1,395 mg Radiumbromid auf eine Tonne wird unter dem Namen „Babasa“ für medizinische Bäder gegen Rheumatismus benutzt. Radiumhaltige Mischungen dienen jetzt auch als zahnreinigende Mittel (Zahnputzer, Zahnpasta). Bei den sog. Leuchtuhrn befindet sich Schwefelzink mit radioaktiven Substanzen auf Zeigern und Zifferblatt. Auch in der Photographie wird Radium verwendet. Von erteilten Patenten erwähne ich noch die folgenden:

John Landin, Stockholm, Schweden, ließ sich ein Verfahren patentieren<sup>73</sup>) zur Herstellung von Präparaten, die zum Radioaktivieren von Flüssigkeiten und Gasen durch Zuführung radioaktiver Emanation dienen. Die radioaktiven Stoffe, welche Emanation abgeben, werden mit einer nicht porösen festen oder flüssigen Substanz, wie Paraffin, Wachs, Paraffinöl umgeben, die die Emanation aufnimmt,

<sup>66</sup>) Physikal. Z. 15, 642 [1914].

<sup>67</sup>) Wiener Akademieberichte Abt. IIa 1916, 137.

<sup>68</sup>) Phil. Mag. 28, 808 [1915].

<sup>69</sup>) Wiener Akademieberichte Abt. IIa 1916, 149.

<sup>70</sup>) Wiener Akademieberichte Abt. IIa 1914, 1373.

<sup>71</sup>) Chem. Ztg. 1915, 586.

<sup>72</sup>) Angew. Chem. 28, II, 488 [1915].

<sup>73</sup>) Kl. 21g, Nr. 291625 vom 14./I. 1914.

um sie später wieder an die zu radioaktivierenden Flüssigkeiten oder Gase, mit denen sie in Berührung gebracht werden, abzugeben.

Ein Verfahren zur Gewinnung der radioaktiven Bestandteile aus sie enthaltenden Flüssigkeiten durch Ausscheidung mittels fester Stoffe erhielt Hermann Stern, Berlin-Schöneberg, patentiert<sup>74)</sup>. Er bringt solche festen Stoffe in die Flüssigkeiten, die nach Art der natürlichen oder künstlichen Zeolithe ihre Basen gegen die radioaktiven Stoffe austauschen vermögen.

Um radioaktive und emanationshaltige Flüssigkeiten aufzubewahren erhielt Ettore Fenderl, Wien, ein Verfahren patentiert<sup>75)</sup>, bei dem die Flüssigkeiten mit einem ebenfalls radioaktiven oder emanationshaltigen Druckgas zusammen in ein Gefäß eingeschlossen werden.

Ein englisches Patent von R. J. Tugwood<sup>76)</sup> beschreibt die Herstellung poröser radioaktiver Körper. Poröses Material wird mit einer Lösung von Radiumsalz getränkt, dann ein Füllungsmittel wie Sulfat zugesetzt und erwärmt. Dieses Verfahren muß wiederholt werden, wenn ein höherer Grad von Radioaktivität erreicht werden soll.

Erwähnt sei endlich noch die Erklärung einer interessanten meteorologischen Erscheinung, die E. Bandl<sup>77)</sup> auf Grund mehrjähriger Beobachtung gibt. In manchen Gebirgsgegenden treten unter bestimmten Verhältnissen relativ kleine Wolken- oder Nebelgebilde auf. Sie zeigen sich stets an einer und derselben eng umgrenzten Stelle des Berges, bei einer steilen Felswand, an einem Grat oder in einer Einsattlung und schweben dabei entweder unbeweglich in einiger Höhe über jener charakteristischen Gegend oder haften unmittelbar am Gebirge. Die Dauer dieser Wolkenschein schwankt zwischen 5 und 30 Minuten und ist selten länger. Ihr Auftreten ist fast immer von einem Sinken des Luftdrucks begleitet und kündigt mit auffallender Sicherheit das Nahen eines Witterungsumschlags (kommender feuchter Wind mit Bewölkung oder Regen) an. Nun ist ein Sinken des atmosphärischen Drucks mit einer Steigerung der Ausströmung radioaktiver Emanation und ionisierter Luft aus dem Erdboden verknüpft, die Wasserdampf kondensieren und so Wolken- und Nebelgebilde erzeugen können. Dafür spricht die Tatsache, dass an jenen Stellen der Gebirge die geologische Formation (tektonische Einsturzgebiete) das erhöhte Ausströmen von Emanation wahrscheinlich macht, und weiter die Beobachtung, dass zwischen der Stelle, wo die Wolke sich zeigt, und dieser letzteren ganz besondere Beziehungen zu bestehen scheinen. Möglicherweise spielt die ionisierende Wirkung der radioaktiven Bodenemanation auch beim Zustandekommen allgemeiner Bewölkung und starker Niederschläge eine Rolle. [A. 185.]

des Endpunktes der Reaktion, 2. die beständige Änderung des Volumens der Lösung während der Ausführung eines Versuches. Zu 1. bemerkten Fr. Watts und H. A. Tempandy<sup>5)</sup>, daß sich der Endpunkt der Titration mit der Essigsäure-Ferrocyankaliumtüpfelprobe zumeist sicher bestimmen lässt; zu 2., daß der hierdurch bedingte Fehler annähernd konstant ist; außerdem wird ja auch die Titerstellung der Fehlingschen Lösung unter genau den gleichen Bedingungen vorgenommen, wie jeder damit ausgeführte Versuch. Beide Bestimmungsarten, die maßanalytische sowie die gewichtsanalytische, geben genaue Resultate; indes wird häufig die letztere vorgezogen. Für beide sind jedoch die eingehenden Untersuchungen von F. Soxhlet<sup>6)</sup> von fundamentaler Bedeutung: 1. jede der untersuchten Zuckerarten hat ein anderes Reduktionsvermögen für alkalische Kupferlösungen, 2. das Reduktionsverhältnis zwischen Kupfer und Zucker ist abhängig von der Konzentration der aufeinander einwirkenden Lösungen und von der Menge des in der Lösung befindlichen Kupfers. Soxhlet hat demnach bewiesen, daß Verdünnung der Kupferlösung das Reduktionsvermögen der Glykose vermindert; andere Versuche zeigten, daß Verdünnung der Zuckerlösung dieselbe Wirkung hat. Ähnliche Verhältnisse werden bei den anderen reduzierenden Zuckerarten gefunden<sup>7)</sup>. Die Bestimmung der Zuckerarten beruht daher auf empirischer Grundlage, weshalb die Einzelheiten der Vorschriften streng innegehalten werden müssen.

Beim Durchlesen der Lenkschen Abhandlungen ergaben sich Einwände bezüglich der quantitativen Zuckerbestimmung. Eine experimentelle Nachprüfung (an Stelle von Harn wurde eine 1%ige Traubenzuckerlösung angewandt) ergab folgendes:

1. Der Zusatz von Magnesiumsulfat bewirkt eine Koagulation und das schnelle Absetzen des Kupferoxyduls infolge der Bildung von Magnesiumhydroxyd. Je verdünnter die angewandte Fehlingsche Lösung ist, um so rascher tritt das Zusammenballen des Niederschlags ein.

2. Der Zusatz von beispielsweise Calciumsulfat zur magnesiumsulfathaltigen Fehlingschen Lösung wirkt um so störender, je mehr zugesetzt wird.

3. Die Beurteilung des Endpunktes der Titration ist ohne Essigsäure-Ferrocyankaliumreaktion ausgeschlossen, somit auch eine quantitative Bestimmung.

4. Herr Lenk nimmt bei seinen Zuckerbestimmungen an, daß 1 ccm bzw. 5 ccm von Fehling I 10 mg bzw. 50 mg Traubenzucker entsprechen, eine Annahme, die auf Grund der Soxhletschen Untersuchungen als unzutreffend zu bezeichnen ist. Bekanntlich werden — auf Grund des von Soxhlet ermittelten Verhältnisses — 50 ccm Fehlingsche Lösung unter den gegebenen Versuchsbedingungen<sup>8)</sup> durch 0,2375 g Glykose bzw. 0,26125 g Traubenzucker zersetzt. 1 ccm von Fehling I entspricht demnach 9,5 mg Glykose bzw. 10,45 mg Traubenzucker. Gemäß der Lenkschen Vorschrift zur Schnellbestimmung von Zucker in Harn wird die angewandte magnesiumsulfathaltige Fehlingsche Lösung stark verdünnt. Hierdurch entstehen aber ganz andere Versuchsbedingungen, für welche die Zahlen 0,2375 bzw. 0,26125 nicht mehr zulässig sind. Es erübrigt sich somit auf die Interpretation der mitgeteilten Versuchsresultate hinsichtlich ihrer quantitativen Bedeutung näher einzugehen.

Andererseits wird man sich bei der Titreration diabetischer Harne mit einer geringeren Genauigkeit begnügen müssen, weil man bei diesen nur bis zum Verschwinden der blauen Farbe gehen kann; das durch Kochen mit der Lauge gebildete Ammoniak löst Kupferoxydul, so daß das Filtrat immer Kupferreaktion zeigt<sup>9)</sup>. Da die relative Zu- oder Abnahme des Zuckergehalts diabetischer Harne ein ausreichendes Bild von dem Krankheitsverlauf gibt, ist eine quantitative Methode für die Praxis nicht unbedingt erforderlich, und die Lenksche Modifikation dürfte daher sicherlich willkommen sein.

Schließlich möge noch bemerkt werden, daß Calciumsulfat im Überschuss, bei Gegenwart von Magnesiumsulfat in der Fehlingschen Lösung nur das hydratische Kupferoxydul entstehen lässt, und letzteres selbst bei längerem Kochen oder beim Eindampfen bis fast zur Trockne kein Wasser abspaltet. [A. 14.]

<sup>5)</sup> Fr. Watts u. H. A. Tempandy, Chem. Zentralbl. 1908, I, 1576.

<sup>6)</sup> F. Soxhlet, J. f. prakt. Chem. 21, 227 [1880].

<sup>7)</sup> E. Wein, Tabellen f. quant. Best. v. Zuckerarten, 1888.

<sup>8)</sup> A. Classen, l. c. S. 717.

<sup>9)</sup> F. Soxhlet, l. c. S. 295.

## Eine Modifikation der quantitativen Zuckerbestimmung nach Fehling.

Von KUNO WOLF, Aachen.

Unter diesem Titel teilt Dr. E. Lenk<sup>1)</sup> eine Abänderung der bisher gebräuchlichen Methode insbesondere für diabetischen Harn mit.

Zunächst möge folgendes vorausgeschickt werden. Die Fehlingsche Methode der Zuckerbestimmung beruht darauf, daß alkalische Kupferlösungen durch Zucker derart zersetzt werden, daß Kupferoxydul ausgeschieden wird. Setzt man eine bestimmte Vorschrift für die Darstellung der Fehlingschen Lösung<sup>2)</sup> voraus, so lassen sich alle Bestimmungsmethoden in maßanalytische<sup>3)</sup> und gewichtsanalytische<sup>4)</sup> einteilen. Haupteinwände gegen die maßanalytische Bestimmung sind: 1. die Unsicherheit in der Erkennung

<sup>1)</sup> Kl. 12m, Nr. 280 694 vom 10./1. 1914; Angew. Chem. 28, II, 79 [1915].

<sup>2)</sup> Kl. 21g, Nr. 287 560 vom 30./8. 1912.

<sup>3)</sup> Engl. Pat. 3277 vom 1./1. 1915; Angew. Chem. 25, II, 136 1916.

<sup>4)</sup> Physik. Z. 17, 193 [1916].

<sup>1)</sup> E. Lenk, Deutsche Med. Wochenschr. 1917, 43; vgl. Angew. Chem. 30, I, 45 [1917].

<sup>2)</sup> Vgl. O. Lüning, Chem.-Ztg. 36, 121 [1912].

<sup>3)</sup> Siehe A. Classen, Maßanalyse 1912, S. 713.

<sup>4)</sup> Vgl. Literaturangaben bei F. Boericke, Angew. Chem. 30, I, 24 [1917].