

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 feste Stoffe in die Flüssigkeiten, die nach Art der natürlichen oder künstlichen Zeolithe ihre Basen gegen die radioaktiven Stoffe auszutauschen vermögen.

Um radioaktiv 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 Fällungsmittel wie Sulfat zugesetzt und erwärmt. Dies 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 engumgrenzten Stelle des Berges, bei einer steilen Felswand, an einem Grat oder in einer Einsattelung und schweben dabei entweder unbeweglich in einiger Höhe über jener charakteristischen Gegend oder haften unmittelbar am Gebirge. Die Dauer dieser Wolkenerscheinung 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, das 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.]

## 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 Fehling'sche 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 Fehling'schen 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>74</sup>) Kl. 12m, Nr. 280 694 vom 10./1. 1914; Angew. Chem. **28**, II, 79 [1915].

<sup>75</sup>) Kl. 21g, Nr. 287 560 vom 30./8. 1912.

<sup>76</sup>) Engl. Pat. 3277 vom 1./1. 1915; Angew. Chem. **25**, II, 136 1916.

<sup>77</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. Luning, 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].

des Endpunktes der Reaktion, 2. die beständige Änderung des Volumens der Lösung während der Ausführung eines Versuches. Zu 1. bemerken Fr. Watts und H. A. Temp any<sup>5</sup>), daß sich der Endpunkt der Titration mit der Essigsäure-Ferrocyankaliumtupfelprobe zumeist sicher bestimmen läßt; zu 2., daß der hierdurch bedingte Fehler annähernd konstant ist; außerdem wird ja auch die Titerstellung der Fehling'schen 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 Lenk'schen 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 Fehling'sche Lösung ist, um so rascher tritt das Zusammenballen des Niederschlags ein.

2. Der Zusatz von beispielsweise Calciumsulfat zur magnesiumsulfathaltigen Fehling'schen 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 cem bzw. 5 cem von Fehling I 10 mg bzw. 50 mg Traubenzucker entsprechen, eine Annahme, die auf Grund der Soxhlet'schen Untersuchungen als unzutreffend zu bezeichnen ist. Bekanntlich werden — auf Grund des von Soxhlet ermittelten Verhältnisses — 50 cem Fehling'sche Lösung unter den gegebenen Versuchsbedingungen<sup>8</sup>) durch 0,2375 g Glykose bzw. 0,26125 g Traubenzucker zersetzt. 1 cem von Fehling I entspricht demnach 9,5 mg Glykose bzw. 10,45 mg Traubenzucker. Gemäß der Lenk'schen Vorschrift zur Schnellbestimmung von Zucker in Harn wird die angewandte magnesiumsulfathaltige Fehling'sche 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 Versuchsergebnisse hinsichtlich ihrer quantitativen Bedeutung näher einzugehen.

Andererseits wird man sich bei der Titrierung 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 Lenk'sche Modifikation dürfte daher sicherlich willkommen sein.

Schließlich möge noch bemerkt werden, daß Calciumsulfat im Überschuß, bei Gegenwart von Magnesiumsulfat in der Fehling'schen 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. Temp any, 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.