

mit großer Genauigkeit herstellen konnte. In der Tabelle sind die Ergebnisse einer Reihe von Bestimmungen wiedergegeben. Die Übereinstimmung zwischen den berechneten und den teilweise mehrfach gefundenen Werten ist recht gut und zeigt, daß sich der Wassergehalt mit einer gewissen Genauigkeit der zweiten Dezimale ermitteln läßt. Die Wasserwerte sind im Vergleich zu den berechneten durchschnittlich etwas geringer. Untersuchte man dagegen Alkohol, der längere Zeit mit Calciumcarbid am Rückflußkühler gekocht war, so erhielt man keine Fällung von Acetylenkupfer oder

Angewandte Alkohole				Ein- waage	Ver- brauchtes KMnO <sub>4</sub>	
g	%	g	%			
100	99,985	5,683	93,90	16,5	31,9	
100	99,976	2,436	93,90	23,1	20,9	
100	99,985	24	98,23	13,15	25,5	
				15,8	30,3	
100	99,985	18	98,23	16,7	25,4	99,717
				21,3	31,8	99,726
						99,731
100	99,976	8	98,23	38,1	29,0	99,847
				38,2	29,0	99,863
						99,863
100	99,985	3	98,23	81,9	30,1	99,934
						99,938

höchstens einen schwach rötlichen Farbton der Kupferoxydullösung und bei dem weiteren Verlauf der Untersuchung zweifelhafte Ergebnisse bzw. Zahlen, die allenfalls noch einen Wassergehalt in Prozenten der dritten Dezimale möglich erscheinen lassen. Auch verdünnte Alkohole unter 99% lassen sich in der Weise bestimmen, daß man sie zuvor mit gewogenen Mengen von hochprozentigem Alkohol von bekanntem Wassergehalt bzw. mit trockenen Kohlenwasserstoffen, etwa Benzol, vermischt.

Auch zur Ermittlung der Feuchtigkeit in anderen Flüssigkeiten oder Substanzen ist diese Methode sicher bei entsprechender Versuchsanordnung geeignet. Wir haben z. B. damit die Löslichkeit von Wasser in Benzol<sup>14)</sup> und Toluol zu bestimmen versucht.

Benzol mit Wasser bei 19,5° gesättigt:

17,6 g Benzol = 5,9 cm<sup>3</sup> KMnO<sub>4</sub>.

39,6 g Benzol = 12,9 cm<sup>3</sup> KMnO<sub>4</sub>. Wassergehalt: 0,060, 0,059%.

Toluol mit Wasser bei 18° gesättigt:

47,2 g Toluol = 12,6 cm<sup>3</sup> KMnO<sub>4</sub>.

76,25 g Toluol = 19,15 cm<sup>3</sup> KMnO<sub>4</sub>. Wassergehalt: 0,048, 0,045%.

[A. 158.]

<sup>14)</sup> Groschuff, Ztschr. Elektrochem. 17, 348 (Chem. Ztbl. 1911, I, 1741).

## Zum Nachweis von Spuren aktiven Chlors oder aktiven Sauerstoffs in Geweben.

Von Dr. K. SCHWARZE, Leipzig.

Technische Abteilung des Laboratoriums für angewandte Chemie und Pharmazie der Universität Leipzig.

(Eingeg. 22. Oktober 1930.)

Der einwandfreie Nachweis kleinster Rückstände von aktivem Chlor bzw. aktivem Sauerstoff in Geweben stößt sehr oft auf Schwierigkeiten, da die vorhandenen Spuren in den Capillarräumen des Gewebes ziemlich fest und der Reaktion unzugänglich gebunden sind. Mitunter ist der Nachweis auch ganz undurchführbar, da man derartige Rückstände, selbst bei außer Frage stehender Überbleiche oder Chlorbeschädigung, im Gewebe innerhalb kurzer Zeit nicht mehr nachweisen kann; sie sind aber besonders dann oft analytisch nicht mehr zu fassen, wenn die Stoffe in der Zwischenzeit mehrfach gewaschen wurden. Am ehesten gelingt in diesen Fällen noch die Reaktion an den Stellen, an denen das Gewebe durch Nähte in stärkerer Schicht vorliegt, da an diesen Stellen die Rückstände sich die längste Zeit halten.

Nach P. Heermann<sup>1)</sup> arbeitet man folgendermaßen: „Der Nachweis geschieht durch Aufdrücken von Jodkaliumstärkepapier auf mineralsauer angefeuchtete Ware oder durch Einlegen von verdächtigen

<sup>1)</sup> P. Heermann, Färberei- und textilchemische Untersuchungen, 5. Aufl., S. 349. Julius Springer, Berlin 1929.

Abschnitten oder Eintauchen verdächtiger Stellen in mineralsaure Jodzinkstärkelösung. Ist aktives Chlor oder aktiver Sauerstoff vorhanden, so tritt entweder durchweg oder stellenweise, auch punktförmig, Blaufärbung ein.“

Es wurde die Erfahrung gemacht, daß bei Anwesenheit nur geringer Spuren von aktivem Chlor bzw. aktivem Sauerstoff der Nachweis nach dieser Methode nicht möglich ist.

Gut kommt man jedoch zum Ziele unter Anwendung eines kleinen Kunstgriffs: Legt man das mit verdünnter, chemisch reiner Mineralsäure gut angefeuchtete Gewebe, das man beiderseits mit Jodkaliumstärkepapier bedeckt, zwischen zwei saubere Glasplatten und preßt diese unter der Spindelpresse, so erhält man noch eine einwandfreie Reaktion in Fällen, in denen durch gewöhnliches Aufdrücken von Jodkaliumstärkepapier ein Nachweis nicht mehr zu erreichen ist.

In diesem Zusammenhang sei ferner erwähnt, daß Spuren von Säure oder Alkali in Geweben sich oftmals mit geeigneten Indikatorpapieren nach der gleichen Methode noch nachweisen lassen. [A. 147.]

## VERSAMMLUNGSBERICHTE

### Festsitzung des elektrotechnischen Vereins und der Heinrich-Hertz-Gesellschaft zur Förderung des Funkwesens E. V., Berlin.

Berlin, 18. November 1930.

Vorsitzender: Dr. Feyerabend.

Im großen Sitzungssaal des ehemaligen Herrenhauses hielt der Elektrotechnische Verein gemeinsam mit der Heinrich-Hertz-Gesellschaft zur Förderung des Funkwesens eine Festsitzung ab. Die Heinrich-Hertz-Medaille in Bronze, die für hervorragende Förderung des Funkwesens verliehen wird, erhielten Generaldirektor Adolf Franke (Siemens & Halske) und Kommerzienrat Dr. e. h. Paul Mamroth (AEG.) für die tatkräftige Unterstützung der Arbeiten von Braun und

Slaby, die die Grundlagen des deutschen Funkwesens wurden, sowie für ihre Bestrebungen, die zur Gründung der Telefunken-Gesellschaft führten. Die silberne Heinrich-Hertz-Medaille, die für hervorragende Arbeiten von Rundfunkliebhabern verliehen wird, erhielt Theodor Eckert, Deggendorf. Die goldene Heinrich-Hertz-Medaille, die für hervorragende wissenschaftliche Arbeiten verliehen wird, fiel Prof. Dr. August Carolus, Leipzig, zu für seine Anwendung der trägheitslosen Verfahren in der Bildfernübertragung und im Fernsehen. —

Prof. Dr. E. Regener, Stuttgart: „Durchdringende Höhenstrahlung und kosmisches Geschehen“<sup>1)</sup>.

Seit etwa achtzehn Jahren ist uns eine Energieart bekannt geworden, die unter dem Namen „durchdringende Höhen-

<sup>1)</sup> Vgl. auch L. Meitner, „Höhenstrahlung“, diese Ztschr. 42, 345 [1929].

strahlung“ oder „kosmische Strahlung“ geht oder nach ihrem Entdecker, dem österreichischen Physiker Prof. Heß, Heßsche Strahlung genannt wird. Allen Strahlen gemeinsam ist die Überbrückung des Raums. Sie transportieren Energie aus weiten Fernen und geben uns Kunde von Ereignissen, die sehr weit von uns vor sich gehen. Durch die Arbeiten der letzten Jahrzehnte sind uns Strahlen bekannt geworden, die nicht direkt, sondern indirekt auf den Menschen einwirken. Nicht nur die Lichtstrahlen, sondern alle schnellen Wellen haben wir als schnelle elektrische und magnetische Wechselfelder aufzufassen. Diese elektrisch-magnetischen Wechselfelder sind eine gedankliche Vorstellung, da uns ein Sinn fehlt, der ihr Vorhandensein anzeigt, und sich diese elektrischen oder magnetischen Felder nur indirekt feststellen lassen. Nach der Auffassung der Mehrzahl der Physiker ist die Heßsche Strahlung eine elektromagnetische Strahlung, deren Wellenlänge viel kürzer ist als die der bisher uns bekannten elektromagnetischen Wellen. Alle kurzwelligen Strahlen mißt man in ihrer Wirkung durch die Intensität der Ionisierung eines in einer Ionisationskammer eingeschlossenen Gases. Die von oben einfallende elektromagnetische Welle ionisiert das Gas in der Ionisationskammer erst durch ausgelöste Sekundärionen. Man weiß, daß die Wirkung der radioaktiven Strahlen nicht hoch in die Atmosphäre geht. Auch die  $\gamma$ -Strahlen werden in den ersten Metern über der Erde absorbiert. Etwas höher reichen die Wirkungen der Emanationsstrahlen. Wenn man nun ein Ionisationsgefäß in die Höhe transportiert, müßte die Ionisation sehr bald auf Null herabgehen. Heß hat 1912 beobachtet, daß die Ionisation in einem geschlossenen Gefäß aber nicht stetig abnimmt, sondern wenn man in die Höhe von 1 bis 2 km kommt, findet eine Zunahme der in dem geschlossenen Gefäß auftretenden Ionisation statt. Die durchdringende Strahlung kann nicht von der Sonne herrühren. Die Frage, von welchen Teilen des Weltalls oder von welchen Gestirnen diese Heßsche Strahlung kommt, kann zur Zeit noch nicht sicher beantwortet werden. Die Intensität am Erdboden ist sehr gering. Andererseits ist in der Nähe des Erdbodens eine Strahlung der radioaktiven Substanzen vorhanden, und diese geben einen Beitrag zur Ionisation in dem geschlossenen Gefäß und sind großen zeitlichen Schwankungen unterworfen. Wenn man in der Nähe des Erdbodens den nur von der durchdringenden Strahlung herrührenden Anteil der Ionisation bekommen will, so muß man die Strahlung der Umgebung abschirmen. Hierzu sind jedoch sehr große Metallmassen erforderlich. Zum Beispiel müßte man Bleischichten von 10 cm Dicke nehmen. Man kann aber auch Apparate wählen, die in Wasser versenkt werden. Aber selbst wenn man auf diese Weise die Strahlung der Umgebung ausschalten kann, so hat man noch mit der Restionisation zu kämpfen, die von der Eigenstrahlung des Gefäßes herrührt oder auch von radioaktiven Verunreinigungen des Füllgases. Die Restionisation ist sehr schwer zu bestimmen. Für die Frage, von welcher Stelle des Weltraums die durchdringende Strahlung herkommt, sind die Versuche von Bedeutung, die zum Ziel hatten, die Schwankungen der Höhenstrahlung festzustellen. Die täglichen Schwankungen dieser Strahlung sind sicherlich sehr groß. Im ganzen trifft die durchdringende Strahlung von allen Seiten des Weltalls auf die Erde ein. Eine Beeinflussung durch den Stand der Sonne ist nicht nachweisbar. Man muß annehmen, daß die Strahlung von irgendwelchen Gestirnen herrührt. Eine sternzeitliche Periode der durchdringenden Strahlung scheint sicher zu sein. Votr. will zunächst daran festhalten, daß die durchdringende Strahlung elektromagnetische Strahlung und nicht Korpuskularstrahlung ist. Sie scheint aus Anteilen verschiedener Wellenlängen zu bestehen. Das ist für die Entstehungsursache von Bedeutung. Wäre die Strahlung homogen, dann würde nur eine Entstehungsursache in Betracht kommen, wenn sie jedoch inhomogen ist, dann ist nicht ausgeschlossen, daß es mehrere Ursachen der Entstehung gibt. Die Frage nach der Wellenlänge ist nur unsicher zu beantworten. Man kann die Wellenlänge nicht direkt bestimmen, sondern nur aus dem Durchdringungsvermögen berechnen. Die dieser Berechnung zugrunde liegenden Formeln sind aber zur Zeit noch unsicher. Durch Registrierapparate, die man in Wasser versenkt, hat man die Anteile untersuchen können, die von der Strahlung auf die Erde gelangen. In Amerika hat unter anderen Millikan aus diesen Messungen geschlossen, daß es bei dem Anteil der durchdringenden

Strahlen, die in das Wasser eindringen, drei Komponenten von verschiedenem Durchdringungsvermögen gibt. In einer Tiefe von 50 bis 60 m konnte Millikan keine Abnahme der ins Wasser durchdringenden Höhenstrahlung feststellen. Votr. wollte untersuchen, ob jenseits der 50 m es noch eine durchdringendere Strahlung gibt. Das Interesse konzentriert sich bei der durchdringenden Strahlung gerade auf die kurzen Wellenlängen, denn je kürzer die Wellenlänge, desto größere Energieumsätze müssen auftreten. Für die Untersuchungen erwies sich der Bodensee mit seinem 250 m tiefen, sehr klaren Wasser als geeignet. Votr. konnte nachweisen, daß mit zunehmender Tiefe die Intensität abnahm. Die Analyse der in den verschiedenen Wassertiefen aufgenommenen Absorptionskurven ergab, daß der durchdringende Anteil der Heßschen Strahlung aus vier Komponenten bestand. Aus den Formeln kann man für den Compton-Effekt die Wellenlänge ausrechnen. Das gibt die Möglichkeit, Vermutungen über die Natur des Entstehungsvorganges der durchdringenden Strahlung aufzustellen unter dem Vorbehalt, daß es sich um eine Wellenstrahlung handelt. Man kommt zu Wellenlängen, die 500- bis 1000mal kürzer sind als die der  $\gamma$ -Strahlen in radioaktiven Substanzen. Deshalb muß das Strahlungsquant der durchdringenden Strahlung ungefähr 1000mal größer sein als das der radioaktiven Substanz entsprechende. Wir müssen schließen, daß die Energieumsätze, welchen die durchdringende Strahlung ihre Entstehung verdankt, 1000mal größer sind als die Energieumsätze, die beim Zerfall radioaktiver Substanzen entstehen. Von Nernst ist die Vermutung ausgesprochen worden, daß in der Natur sich Atome vorfinden mit höherem Atomgewicht als dem des bekannten schwersten Atoms Uran. Diese Elemente würden bei ihrem radioaktiven Zerfall eine entsprechende Strahlung emittieren. Da das Atomgewicht dieser Transurane sehr groß ist, ist es möglich, daß die Energieumsätze viel größer sind als bei den radioaktiven Umwandlungen. Eine Erklärung geht auch auf einen Prozeß von noch fundamentalerer Bedeutung zurück. Errechnet man aus dem Energiequant die Masse, so kommt man dazu, daß es die Masse des Wasserstoffkerns, des Protons ist. Mit anderen Worten, wenn sich die Masse des Protons durch irgendeinen Vorgang, den wir zunächst nicht kennen, in Strahlung umsetzt, so muß diese eine Wellenlänge von  $1,3 \cdot 10^{-13}$  haben. Aus dem Absorptionskoeffizienten der durchdringenden Strahlung ergibt sich etwa diese Wellenlänge. Ein solcher Vorgang scheint sich also in der Natur abzuspielen. Wo und wie, wissen wir nicht. Die Hypothese, daß sich ein Proton direkt in elektromagnetische Strahlung umwandelt, ist mit Schwierigkeiten verknüpft, wenn man nur die Umwandlung eines Protons ins Auge faßt, und wird einfacher, wenn man annimmt, daß nicht ein Proton allein sich in Strahlung umwandelt, sondern zugleich auch ein Elektron.

### Generalversammlung der Tschechoslowakischen Landwirtschaftlichen Akademie

in Prag am 18. Dezember 1930.

Vizepräsident der Akademie Prof. Dr. Julius Stoklasa: „Hundertjähriges Jubiläum der Verwendung der Phosphate und der Ausführung vergleichender Versuche bezüglich der Wirkung der Phosphorsäure auf die Bildung neuer lebender Pflanzenmasse in der Tschechoslowakei.“

Votr. führte aus, daß es heuer 100 Jahre sind, seitdem in Böhmen, Mähren und Schlesien zum ersten Male Phosphor in Form von Knochenmehl als anorganischer Nährstoff für die Kulturpflanzen verwendet wurde. Nach den napoleonischen Kriegen herrschte ebenso wie jetzt eine landwirtschaftliche und industrielle Krise. Auf den Schwarzenbergischen Gütern wurde im Jahre 1830 zum ersten Male nach der Anleitung des Karl Gayer von Ehrenberg Knochenmehl erzeugt und verwendet, um die Erträge der Kulturpflanzen zu steigern und die Rentabilität der Pflanzenproduktion zu erhöhen.

Dieses Verfahren fand großen Anklang in Böhmen, denn damals herrschte Mangel an Stallmist. Die vergleichenden Versuche, die in Bzi, Neuhof, Zimutitz und Krakovčice ausgeführt wurden, waren die ersten Experimente auf diesem Gebiete in Böhmen und zeigten die ausgezeichnete Wirkung des Knochenmehls auf die Bildung neuer lebender Pflanzenmasse und auf die Erhöhung der Erträge auch in späteren Jahren. Karl Gayer von Ehrenberg nahm damals an, daß das