Mercredi, 22. 1. 1930.

Au laboratoire de l'Institut bactériologique M. P. Medinger fait voir l'action des rayons ultraviolets sur de nombreux objets ou substances. Ces rayons permettent très souvent de reconnaître d'un coup des falsifications qu'il serait difficile sinon impossible d'établir d'après les procédés connus jusqu'à ce jour. Le vin de raisins séchés se distingue nettement du vin de raisins frais. Il en est de même pour le sulfure de zinc et le sulfate de baryum. Le rubis véritable, naturel ou synthétique, répand une lueur rose intense, alors que d'autres pierres de la même forme, mais d'une autre composition chimique, des pierres moins précieuses ou sans valeur, ayant cependant la même teinte à la lumière solaire que le vrai rubis, apparaissent noires. L'ambre jaune véritable garde sa coloration naturelle; toute imitation d'ambre est noire. Des écritures disparues par grattage réapparaissent sur le papier dans les rayons ultraviolets. Et la série magique continue!

Lundi, 27. 1. 1930.

M. Willems achève son exposé sur les expéditions aériennes au Pôle nord en s'étendant particulièrement sur celle de Nobile.

Le secrétaire: Félix HEUERTZ.

Über einige Eigenschaften des Rheniums.*)

Dr. **Aug. Jungblut**, Dipl.-Ing., Luxemburg.

Das Rhenium, Re—188,7, ist ein erst in den letzten Jahren entdecktes Element, welches im periodischen System die bisher noch unbesetzte Stelle zwischen Wolfram, 184,0, und Osmium, 190,9, einnimmt. Es gehört in die Vertikalkolumne über Mangan, mit dem es die Wertigkeit und Flüchtigkeit der höheren Oxyde und Chloride teilt. Es besitzt außerdem bemerkenswerte Analogien in den elementaren Eigenschaften mit seinen Nachbarn im System, dem Wolfram einerseits und dem Osmium anderseits (Metallglanz, hohes spezifisches Gewicht, hoher Schmelzpunkt, Verbrennlichkeit an der Luft bei hoher Temperatur, saure Eigenschaften der höheren Oxdye, usw.).

Das Rhenium ist ein seltenes Element. I. und W. Noddack stellten 1926—1927 aus den Mineralien Gadolinit, Alvit, Columbit, aus norwegischen Nickelerzen und aus Molybdänglanz etwa 120 Milligramm Rhenium her. Neuerdings erst stellten gen. For-

*) Vergl. I. und W. Noddack, Zeitschr. f. Elektrochemie, Bd. 34, S. 627 ff.

scher auf Veranlassung der Firma Siemens & Halske und in deren Fabrikationsräumen aus 660 kg. norwegischem Molybdänglanz eine weitere Menge von etwa 1 Gramm reinem Rhenium dar.

Ausgehend von der minimalen Menge von 120 mg Material stellten I. und W. Noddack eine ganze Reihe von Rheniumverbindungen her und benutzten dieselben zur Atomgewichtsbestimmung des neuen Elementes; ein treffliches Beispiel der Leistungsfähigkeit moderner wissenschaftlicher Forschung!

Das *Rheniummetall* wird durch Reduktion des Sulfides im Wasserstoffstrom als schweres graues Pulver gewonnen, welches sich beim Erhitzen im Vakuum bis zu 2000 ° C. nicht verändert. Im Sauerstoffstrom entzündet es sich bei 300° und es entstehen die für Rhenium charakteristischen flüchtigen *Oxyde:* $Re^2 O^7$ (ein Analogon des $Mn^2 O^7$), weiß, und $Re O^3$ (analog dem $Mo O^3$ und dem WO^3), gelb. Das weiße Oxyd, $Re^2 O^7$ erstarrt in einer Kältemischung zu einem Krystallschnee, welcher bei + 26 bis + 30 ° schmilzt; beim Erhitzen auf 150 ° spaltet es Sauerstoff ab und geht in das gelbe Oxyd über. Das gelbe Oxyd, $Re O^3$, schmilzt bei 160 ° und siedet bei 450 °; es nimmt alsdann an der Luft Sauerstoff auf und geht in das weiße $Re^2 O^7$ über. Es zerfließt an der Luft zu einer sauren Flüssigkeit.

Falls bei der Oxydation des Metalls Spuren von reduzierenden Stoffen zugegen sind, bilden sich intermediäre Oxyde von grüner, blauer und violetter Farbe (ähnlich dem Wolfram und Molybdän).

Rheniumoxydlösungen werden durch Schwefelwasserstoff nur in saurer Lösung gefällt, auch in Gegenwart von Weinsäure. Wird der graubraune Niederschlag, welcher viel überschüssigen Schwefel enthält, im CO^2-Strom auf 400—600 ° erhitzt, so bilden sich *Sulfide* der Formel: $Re^2 S^7$ und $Re S^3$, die unbeständig sind. Über 600°—900° entsteht das stabile Rheniumdisulfid, $Re S^2$, von schwarzer Farbe. Dieses diente zur Atomgewichtsbestimmung.

Beim Erhitzen von Rheniummetall im Chlorstrom treten 2 flüchtige *Chloride* auf. Ein Chlorid $Re Cl^6$ bildet braune Nadeln, welche bei 150 ° sublimieren und in Gegenwart von Wasser hydrolytisch gespalten werden. Das höhere Chlorid, $Re Cl^7$ ist grasgrün. Brom- und Iodverbindungen sind ebenfalls flüchtig und von dunkler Farbe.

Verschiedene weitere Reaktionen des Rheniums konnten wegen der geringen, zur Verfügung stehenden Mengen nicht näher untersucht werden, jedoch wurden charakteristische Unterscheidungsreaktionen gegen Mo, W, As und Ru aufgefunden. (Näheres vergl. Literaturangabe. Z. Elektrochemie, Ber. Chem. Ges. 1928—1930).

Die Bestimmung einiger *physikalischer Konstanten* des neuen Elementes gelang unter Zuhilfenahme der modernsten wissenschaftlichen Arbeitsmethoden. Der *Reinheitsgrad* des Rheniums wurde mit Hilfe der Röntgenspektroskopie geprüft und es wurde festgestellt, daß von den nach der Art der angewandten Reinigungsmethode (durch Sublimation der flüchtigen Oxyde) nur in Betracht kommenden Verunreinigungen: As, Mo und Os, weniger als 0,2 ‰ vorhanden waren.

Das *Röntgenspektrum* und das *optische Spektrum* wurden nach neuen Methoden festgelegt und die charakteristischen Linien ausgemessen.

Der *Schmelzpunkt* des Metalls liegt wahrscheinlich höher als der des Wolframs, also über 3600 °, der *Siedepunkt* über dem des Kohlenstoffs.

Es gelang, das durch Reduktion aus dem Sulfid erhaltene Metallpulver auf der Antikathode der Röntgenröhre zu schmelzen. Das so geschmolzene Metall ist fast weiß, wie Platin, luftbeständig und bildet Kügelchen von 0,05—0,1 mm Dm.

Die *Dichte* des Metallpulvers ist 10,4. Die Dichte des geschmolzenen Metalls wurde durch Ausmessen einiger der auf der Antikathode geschmolzenen Kügelchen unter dem Mikroskop und durch Wägung derselben auf der Mikrowage, zu etwa 20 festgestellt.

Die Bestimmung der *spezifischen Wärme* des elementaren Rheniums wurde in einem kleinen Vakuumkalorimeter aus stromdurchflossenen Platindrähten durchgeführt und zu 0,0346 gefunden. In diesem Instrument wird die der spez. Wärme entsprechende Temperaturerhöhung — die wegen der kleinen Menge Versuchsmaterial nur äußerst gering sein konnte — durch die Änderung der elektrischen Leitfähigkeit der Platindrähte mit der Temperatur, an einem empfindlichen Galvanometer abgelesen.

Eine erste Angabe über das *Atomgewicht* des Rheniums lieferte die Regel v. *Dulong* u. *Petit* nach d. Formel: A=6,4 :spez. Wärme. Diese ergibt die Zahl 185. Die Analyse der beiden Oxyde ReO^3 und Re^2O^7 ergab 189,8 resp. 196,0, diejenige des braunen Hexachlorids, $ReCl^6$ 189,2. Diese Zahlen wraen noch ungenau, da die gen. Verbindungen nicht beständig genug sind.

Die zuverlässigste Angabe lieferte der Übergang des Rheniumdisulfides ReS^2 in Rheniummetall. Hierzu war sorgfältige Reinigung und Prüfung des Disulfides Vorbedingung.

Rheniummetallpulver wurde in einem Quarzschiffchen, welches in einem heizbaren Quarzrohre sich befand, im Sauerstoffstrom

verbrannt und das entstehende weiße Oxyd $Re^2 O^7$ in eisgekühlter Vorlage aufgefangen. Durch Erhitzen in derselben Vorlage auf 200 ° wurde dieses in das gelbe Oxyd, $Re O^3$ übergeführt. Darauf wurde feuchter Schwefelwasserstoff eingeleitet, wobei das gelbe Oxyd sich sofort in schwarzes Sulfid umwandelte. Jetzt wurde — immer in derselben Vorlage — die Masse im Kohlensäurestrom längere Zeit auf 900 °, bis zur Gewichtskonstanz, erhitzt. Dieselbe bestand jetzt aus reinem $Re S^2$.

Dieses reine Disulfid wurde jetzt im Wasserstoffstrom auf 1000 ° C. erhitzt, bis zur erneuten Gewichtskonstanz. Der gesamte Schwefel entweicht und es hinterblieb reines elementares Rhenium.

Der Übergang $Re S^2$ zu Re wurde messend verfolgt und zur Atomgewichtsbestimmung benutzt. Aus dem Verhältnis Re: S wurde das Atomgewicht des Rheniums zu 188,7 bestimmt. Diese Zahl ist in die offizielle internationale Atomgewichtstabelle für 1930 aufgenommen.

Thomas Alva Edison — Irving Langmuir
Zum Goldenen Jubiläum des elektrischen Glühlichtes

von **Dipl. Ing. P. Medinger.**

(Fortsetzung.)

Es kann nach alledem gar nicht bestritten werden, daß Edison als Erfinder und Schöpfer des elektrischen Glühlichtes zu gelten hat. — Es genügt eben nicht, auch einmal die Idee einer Erfindung gehabt, und ein praktisch unbrauchbares Modell geschaffen zu haben, um als «erster Erfinder» zu gelten.

Das tollste was in dieser Beziehung bisher geleistet wurde, ist die, besonders seit dem Kriege in deutschen Zeitungen und Zeitschriften aller Art in allen Tonarten betriebene Reklame für Philipp Reis als Erfinder des Telephons. Dieser Philipp Reis wollte einen Fernsprecher erfinden, und hat schließlich einen Apparat ersonnen, mit Hilfe dessen man einzelne Töne mehr oder weniger verunstaltet (ohne Klangfarbe) übertragen konnte. An ein Fernsprechen, d. h. eine Übertragung des gesprochenen Wortes war nach dem Reis'schen Prinzip gar nicht zu denken, es war in dieser Hinsicht eine Totgeburt. Das einzige Verdienst von Reis war, einen Fernsprecher erfinden gewollt zu haben, was ihm jedoch gar nicht gelang. Das Verdienst der Erfindung des Fernsprechers gebührt allein und ausschließlich dem Amerikaner Bell, der einen Apparat geschaffen hat, der noch heute in Milliarden Exemplaren gebaut