

nun Schwefelwasserstoff bis zur Sättigung ein, lässt stehen, bis der Geruch fast verschwunden ist, und filtrirt. Der noch sehr mit Eisen, Blei u. s. w. verunreinigte Niederschlag von Schwefelzinn wird in Schwefelkalium aufgelöst, das Schwefelzinn wieder mit Essigsäure ausgefällt, der Niederschlag unter bekannten Vorsichtsmaassregeln im Porzellantiegel mit Salpetersäure befeuchtet, nach Abrauchen derselben im schrägen Tiegel vorsichtig geglüht und als  $\text{Sn O}_2$  gewogen. Diese Arbeit erfordert 3 bis 4 Tage Zeit und viel Aufmerksamkeit. Das Chlorverfahren dagegen ist in einem Tage abzuwickeln, und können ohne Schwierigkeiten mehrere Proben gleichzeitig behandelt werden.

*Procentgehalt der Weissblechmuster an Zinn.*

Muster	a	b	c	d	e	Durchschnitt
No. I.	5,37	5,29	5,10	5,13	5,37	5,23
- II.	2,32	2,36	2,23			2,30
- III.	1,83	1,83				1,83
- IV.	4,06	4,20	(4,07*)			4,13
- V.	2,09	2,12	(2,25*)			2,10
- VI.	1,69	1,60	(1,74*)			1,65

Die weiteren Mittheilungen desselben über Viscosimeter können erst später veröffentlicht werden.

Herr Heräus spricht:

**Über Pyrometer.**

In Wiedemann's Ann. 47 haben Holborn und Wien eine Arbeit über die Messung hoher Temperaturen veröffentlicht, die sie in der Physik-techn. Reichsanstalt in Charlottenburg ausgeführt haben. In der Einleitung des betreffenden Berichtes heisst es, dass für Messungen, welche auch noch bei sehr hoher Temperatur zuverlässig bleiben, nur zwei pyrometrische Methoden in Betracht kommen konnten, nämlich die zuerst von W. Siemens eingeführte, welche auf der Messung des mit der Temperatur veränderlichen elektrischen Widerstands beruht, und die Bestimmung der thermoelektrischen Kraft. Ein zweckmässiges Thermoelement zur Messung hoher Temperaturen ist von Le Chatelier angegeben. Es besteht aus Platin gegen eine Platin-Rhodiumlegirung.

Das Widerstandspyrometer ist für sehr hohe Temperaturen nicht mehr zuverlässig, weil man kein Material besitzt, welches dann noch genügende Isolirfähigkeit beibehält. Ein weiterer Übelstand besteht darin, dass die Widerstandsrolle eine verhältnissmässig bedeutende Ausdehnung besitzt und deshalb nur zur Messung der mittleren Tem-

peratur grösserer Räume benutzbar ist, während oft das Bedürfniss vorhanden ist, die Temperatur eines eng begrenzten Raumes kennen zu lernen. Das Thermoelement ist von allen diesen Mängeln frei. Es stellt geringe Anforderungen an die Isolirung, weil die vorkommende elektrische Spannung sehr gering ist.

Die Verfasser hatten es sich nun zur Aufgabe gemacht, zunächst das Thermoelement bis zu möglichst hohen Temperaturen in Bezug auf die Zuverlässigkeit seiner Angaben zu prüfen. Es erschien ihnen am sichersten, zur Vergleichung direct das Luftthermometer zu wählen, welches ausserdem noch den Vorzug bot, die Angaben des Thermoelements auf absolute Temperaturen zu reduciren.

Es würde uns hier zu weit führen, auf diese Untersuchungen näher einzugehen, es mag genügen, darauf hinzuweisen, dass nach glücklicher Beseitigung von mancherlei Schwierigkeiten Resultate erzielt wurden, die nur um  $5^\circ$  im Mittel von einander abwichen. Diese Abweichungen kommen auf Rechnung der Ungleichmässigkeit der Temperatur im Innern des Gefässes, auf die Thomsonströme im Draht des Thermoelements und auf die Fehler, welche bei der Temperaturbestimmung der verschiedenen Theile des Manometers gemacht werden, alles Fehler von gleicher Grössenordnung.

Hieran schloss sich die weitere wichtige Aufgabe, die Angabe verschiedener Thermoelemente selbst miteinander zu vergleichen und zwar handelte es sich einmal um Elemente, die aus demselben Drahtstück hergestellt sind; ferner solche, deren Theile aus verschiedenen Drähten bestanden, welche gleiche Zusammensetzung haben sollten, aber unabhängig von einander hergestellt waren. Endlich wurden noch solche Elemente untersucht, bei denen der eine Theil nicht 10 Proc., sondern 9, 11, 20, 30, 40 Proc. Rhodium enthielt. Sämmtliches Material stammte aus der Platinschmelze der Firma W. C. Heräus in Hanau.

Während bei Elementen, die aus demselben Drahtstück hergestellt waren, die Thomsonströme im ungünstigsten Fall bei den höchsten Temperaturen einen Unterschied von  $5^\circ$  bewirkten, war bei Rhodiumlegirungen von verschiedenen Lieferungen mit angeblich gleichem Gehalt ein grösserer Unterschied im thermoelektrischen Verhalten vorhanden. Es hat dies seinen Grund darin, dass es technisch schwierig ist, Platinrhodiumlegirungen von derselben Zusammensetzung genau wiederherzustellen. Aus diesem Grund scheint es nöthig, jeden Platin-

\*) Ergebnisse der „gewöhnlichen Methode“.

und Platinrhodiumdraht vor seinem Gebrauch mit einem Thermoelement zu vergleichen, welches an das Luftthermometer angeschlossen ist. Die Vergleichen von Elementen mit verschiedenem Rhodiumgehalt ergaben, dass die thermoelektrische Kraft für hohe Temperaturen mit dem Rhodiumgehalt bedeutend zunimmt, während in den niederen Temperaturen die Unterschiede viel geringer sind. Die Zunahme der thermoelektrischen Kraft mit dem Rhodiumgehalt ist von 10 bis 40 Proc. Gehalt ziemlich gleichmässig, sodass es hier für die Herstellung eines constant wirkenden Elements keine besonders bevorzugte Legirung zu geben scheint.

In einem letzten Capitel theilen die Verfasser die Resultate verschiedener Schmelzpunktbestimmungen mit, die sie unter Anwendung verschiedener Elemente gemacht haben. Die Resultate sind in folgender Tabelle zusammengestellt. Die erste Spalte enthält die Bezeichnung der zur Temperaturbestimmung benutzten Thermoelemente, die zweite ihre Angaben reducirt auf Element A und die dritte die hiernach sich ergebenden Schmelzpunkte:

Element	e Mikrovolt	Schmelzpunkt
Gold I		
E	10 460	1075°
-	10 460	1075°
-	10 410	1071°
-	10 460	1075°
C	10 410	1071°
-	10 440	1073°
C <sub>3</sub>	10 390	1069°
-	10 430	1072°
-	10 420	1072°
E <sub>3</sub>	10 440	1073°
-	10 450	1074°
-	10 420	1072°
Gold II		
C <sub>3</sub>	10 320	1064°
-	10 400	1070°
-	10 360	1067°
Silber I		
C	9 310	980°
-	9 290	978°
-	9 100	961°
-	9 180	968°
Silber II		
D	9 170	967°
-	9 180	968°
-	9 150	966°
-	9 110	962°
-	9 180	968°
C <sub>3</sub>	9 260	975°
-	9 190	969°
Kupfer II		
D	10 530	1082°
-	10 470	1078°
-	10 500	1080°
-	10 620	1090°

Auf eine an die Firma W. C. Heräus gerichtete Anfrage hat diese die technische Ausführung eines für die Praxis bestimmten Pyrometers gemeinsam mit der Firma Keiser & Schmidt, Berlin übernommen.

Es handelte sich dabei einmal darum, eine beliebig grosse Menge von Platin- und Platinrhodiumdrähten in derselben Reinheit und Gleichmässigkeit, wie die, welche bei den bezüglichen Versuchen von Holborn und Wien verwandt worden waren, herzustellen, diese Drähte mit dem geprüften Element der Physik.-techn. Reichsanstalt vergleichen zu lassen und so ihren thermoelektrischen Werth zu bestimmen. Diese Aufgabe ist inzwischen gelöst. Die Physikalisch-techn. Reichsanstalt hat die Vergleichung aller für die Elemente zur Verwendung kommenden Drähte mit den an das Luftthermometer angeschlossenen Thermoelementen übernommen und eine grosse Anzahl solcher verglichener Elemente sind bereits fertiggestellt. Sie bestehen aus einem etwa 1,5 m langen, 0,6 mm starken Platindraht gegen einen gleichlangen und gleichstarken Draht einer zehnpotentigen Platin-Rhodiumlegirung. Verbindung der beiden Drähte (die heisse Löthstelle) wird unter Ausschluss fremder Metalle durch directes Zusammenschmelzen hergestellt. Es genügt auch, wenn die beiden Drahtenden auf mechanischem Wege fest mit einander verbunden werden.

Die Construction eines geeigneten Galvanometers, das bei mässigem Preis allen Anforderungen, welche die Technik an ein solches Instrument stellt, genügt, hatte die Firma Keiser & Schmidt übernommen und diese Aufgabe ebenfalls inzwischen unter dem Beistand von Holborn und Wien gelöst.

Das nach d'Arsonval hergestellte Galvanometer gestattet Messungen von 500° bis 1500°. Für noch höhere Temperaturen (Wassergasöfen u. s. w.) können auch Instrumente hergestellt werden, bei denen die Scala noch bis 1600° geht. Doch müssen dann für das Thermoelement besondere Schutzvorrichtungen aus schwerschmelzbarem Material bestellt werden. Das Galvanometer ist derart eingerichtet, dass ein Zeiger auf zwei Scalen spielt, von denen die eine die elektromotorische Kraft in Volt anzeigt, damit die Angaben des Instruments stets controlirt werden können, während auf der zweiten Scala direct die Temperaturgrade abgelesen werden.

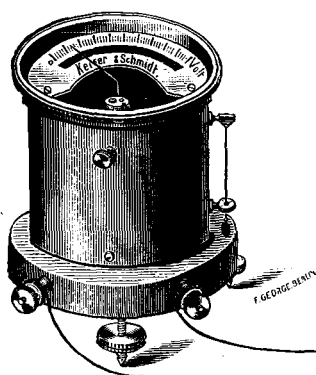
Die Versuche, die mit dem neuen Pyrometer inzwischen schon an verschiedenen Stellen, u. A. in der Kgl. Porzellan-Manufactur in Berlin ausgeführt wurden, haben in

jeder Beziehung befriedigt, sodass wir nunmehr das Instrument allen technischen Unternehmungen, die mit hohen Temperaturen arbeiten, empfehlen können. Der Preis des Pyrometers beträgt 300 Mark.

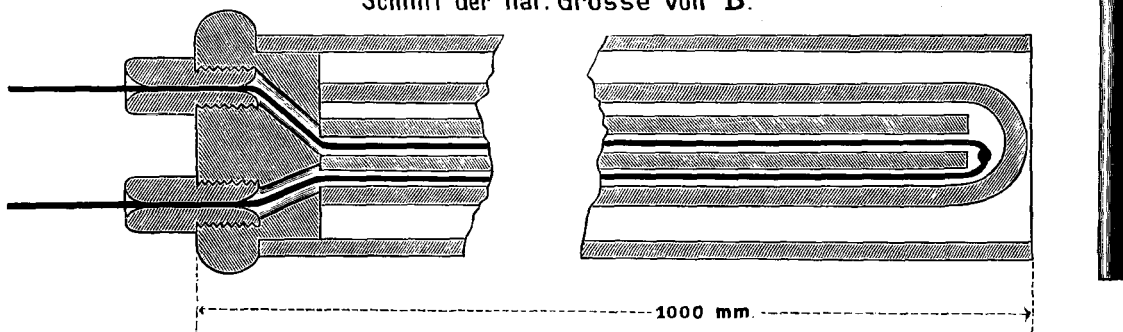
Die zum Isoliren der Elementdrähte und zum Schutz derselben gegen Feuergase dienenden Porzellan- und Metallrohre werden auf Wunsch zum Selbstkostenpreis mitgeliefert.

3. Die Drähte des Elements, die durch eine Porzellancapillare von einander isolirt werden, müssen vor den Heizgasen und namentlich vor Kohle durch aussen glasierte Porzellanröhren geschützt werden. Diese Röhren werden auf Wunsch dem Instrument beigegeben.
4. Das Galvanometer bedarf einer festen Aufstellung (Wandconsole). Für diejenigen, welche bereits über elektrische Messeinrich-

$\frac{1}{6}$  nat. Grösse.



Schnitt der nat. Grösse von B.



Auch kann das Instrument für besonders construirte Öfen leicht passend abgeändert werden.

Es sei schliesslich noch auf folgende Vorsichtsmaassregeln beim Gebrauch des Instruments aufmerksam gemacht.

1. Der äussere Widerstand der Zuleitungsdrähte des Thermoelements zum Galvanometer darf nicht ein Ohm wesentlich übersteigen, doch kann bei Bestellung des Instruments eine Leitung von beliebiger Länge angegeben werden, die dann bei der Aichung des Instruments berücksichtigt wird.
2. Die Verbindungsstellen des Platin und Platinrhodium mit der Zuleitung zum Galvanometer dürfen nicht erheblich wärmer als Zimmertemperatur werden, und es sind die Längenverhältnisse des Elements so zu wählen, dass die Lötstellen dann selbst kühl bleiben, wenn nicht ihre besondere Kühlung vorgezogen wird.

tungen verfügen, können die Elemente ohne Galvanometer geliefert werden. Jedem Element wird eine Tabelle mitgegeben, welche die Vergleichung der thermoelektrischen Kraft mit der absoluten Temperaturskala angibt.

5. Bei der Aufstellung des Pyrometers ist auf ein recht langsames Herausschrauben der Arretirungsschraube zu achten, da sonst der Aufhängefaden des Rähmchens zerreißen könnte, bez. in der Structur Veränderungen erleiden und zu Ungenauigkeiten Veranlassung geben könnte.
6. Unbedingt nothwendig ist es, dass bei der Aufstellung das Loth genau im Kreuzungspunkte der fixirten Linien des unteren Ringes hängt.
7. Der Kurbelgriff oben an der Dose dient zur Einstellung des Zeigers auf den Nullpunkt der Scala.

Die beigegebenen Zeichnungen geben die Ansicht des Pyrometers und die Schutzvorrichtung für das Thermoelement in natürlicher Grösse.

Herr Heräus macht ferner Mittheilung über

### Flusssäure.

Vortragender, dessen Firma sich seit einer langen Reihe von Jahren unter Anderem mit Herstellung absolut reiner Flusssäure beschäftigt, hat in letzter Zeit wiederholt die Erfahrung machen müssen, dass absolut reine Flusssäure, die vor dem Versand in den allgemein gebräuchlichen Hartgummiflaschen auf Reinheit geprüft und absolut rein befunden war, häufiger zu Beanstandung Veranlassung gab, indem Ursache zur Beanstandung ein nicht unbedeutender Verdampfungsrückstand war.

Herr Dr. Friedheim theilte dem Vortragenden mit, er habe wiederholt beobachtet, dass das in den letzten Jahren in den Handel kommende Hartgummi stark mit mineralischen Bestandtheilen versetzt ist.

Es ist danach anzunehmen, dass die Flusssäure nach längerer Aufbewahrung in Hartgummiflaschen unter Umständen stark verunreinigt und für viele analytische Zwecke unbrauchbar wird.

Vortragender empfiehlt einen Versuch mit Flaschen aus Paraffin. —

Damit war die Reihe der Vorträge erschöpft. —

Nachmittags folgte die Besichtigung industrieller Anlagen, und zwar nach Auswahl:

1. des Elektrizitäts-Werkes Bockenheim, mit Kraftvertheilung an das Kleingewerbe u. s. w., daran anschliessend Besuch des Palmengartens, oder
2. des städtischen Elektrizitäts-Werkes, ferner elektrische Scheidung von Gold und Silber in der Deutschen Gold- und Silber-Scheidungsanstalt, oder
3. der Cementfabrik der Herren Rudolf Dyckerhoff & Söhne in Biebrich, oder
4. der physikalischen und elektrotechnischen Laboratorien der neuen technischen Hochschule,
5. Besichtigung der inneren Einrichtung des Opernhauses, daran anschliessend des Palmengartens.

Abends 8 Uhr fand ein Commers in dem oberen Festsaal der „Alemania“ (Schillerplatz) statt, gegeben vom Bezirksverein Frankfurt a. M., und am Mittwoch ein Ausflug nach dem Niederwald. Beide Festlichkeiten werden noch lange in Aller Erinnerung bleiben.

Dem Frankfurter Bezirksverein noch einmal Dank!

### Stärke, Zucker.

Specifische Drehung der Maltose bestimmte A. Herzfeld (Ber. deutsch. G. 1895, 440). Die warm bereitete und erkaltete Lösung zeigte im Peters'schen Saccharimeter bei 20° (bei Anwendung eines Wassermantelrohres von 200 mm) eine Drehung von 93,90 Grad (Auerlicht mit Chromatauslöschung). Nach 24 Stunden wurde im selben Apparat bei 20° beobachtet 93,88 Grad, mit dem Factor 0,344, auf Kreisgrade berechnet gibt das 32,29 Kreisgrade. Daraus berechnet nach der Formel:

$$\alpha_{(D)} = \frac{100 \cdot \alpha}{l \cdot d \cdot p} \alpha_{(D)}^{20} \frac{1}{4} 136,99.$$

Am Lippich'schen Apparat wurde am gleichen Tage bei 20° beobachtet  $\alpha = 32,60$  Kreisgrade (Natriumlicht). Daraus berechnet  $\alpha_{(D)}^{20} \frac{1}{4} = 138,29$ .

Dieser Werth stimmt überein mit demjenigen, welcher sich aus dem von Meissl angegebenen allgemeinen Ausdruck für die Drehung der Maltose berechnet ( $\alpha_{(D)} =$

140,375 — 0,01837 P — 0,095 T), nämlich 138,27.

Aus den Beobachtungen am Saccharimeter mit Auerlicht und am Polarimeter ergibt sich für Maltose:

$$1 \text{ Kreisgrad} = 0,347 \text{ Saccharimetergrade} \\ (\text{Auerlicht mit Chromat}).$$

Trotzdem, wie schon von Landolt, Rimbach u. A. hervorgehoben ist, die Berechnung von  $\alpha_{(D)}$  aus Beobachtungen am Saccharimeter mit gewöhnlichem oder Glühlicht unter Zuhilfenahme des Factors 0,344 nicht ganz genau ist, empfiehlt sich die Methode für Vergleichszwecke sowohl wegen der Bequemlichkeit, als auch wegen der grösseren Schärfe der Beobachtungen, die besonders bei schwach gefärbten Lösungen im Natriumlicht leicht ungenauer ausfallen. Selbstverständlich muss aber Art der Lichtquelle, des Lösungsmittels, sowie Concentration und Temperatur stets angegeben werden.

Zur Bestimmung der Kalksalze in Sättigungssäften will F. Bloch (Z. Zuck. B. 19, 435) mit Seifenlösung titrieren.