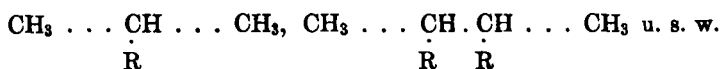
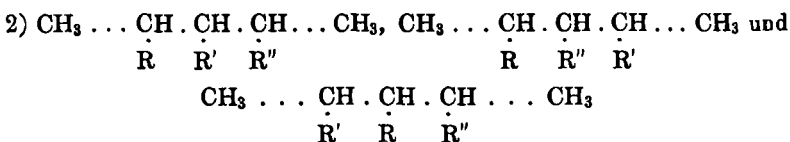
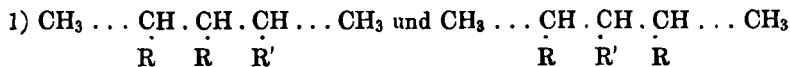


sind. Die einfachen homologen Arten enthalten gleiche Seitengruppen; z. B.:



Diese Reihen sind immer symmetrisch. Die zusammengesetzten homologen Arten enthalten dieselben, aber ungleichen Seitengruppen, welche verschieden geordnet werden können; z. B.:



Diese Reihen sind also aus soviel einfachen Reihen zusammengesetzt, als ihre Seitengruppen Ordnungen haben. Diese einfachen Reihen sind aber entweder unsymmetrisch oder symmetrisch.

Es ist möglich, dass die physikalischen und chemischen Eigenschaften einfacher Homologen (mit gleichen oder ungleichen, aber mit denselben und gleich geordneten Seitengruppen) eine grössere Regelmässigkeit zeigen werden. Für diesen Vergleich fehlt aber das nöthige Material.

344. Victor Meyer und Max von Recklinghausen: Vorarbeiten zu einer Untersuchung über Dampfdichte- bestimmung bei extremen Hitzegraden.

(Eingegangen am 24. Juli.)

I. Einleitende Bemerkungen, von V. Meyer.

In meinem auf der Lübecker Naturforscherversammlung 1895 gehaltenen Vortrage: »Probleme der Atomistik« habe ich die Nothwendigkeit betont, wenn irgend möglich Dampfdichtebestimmungen bei Temperaturen zwischen 2000—3000° auszuführen, während die Widerstandsfähigkeit der Gefässe solche bisher nur bei 1600°, 1700° und allenfalls — in den neuesten Versuchen von H. Biltz — bei 1800° gestattet. Ich kündigte auch an, dass ich Gefässe aus widerstandsfähigem Material gewonnen habe, welche erst im Knallgasgebläse schmelzen und deren Schmelzpunkt weit höher, als der des Platiniridiums liegt, dass es mir gelungen sei, kleine Gefässe aus diesem Materiale vollkommen gasdicht

zu brennen, und ich sprach die Hoffnung aus, dass die Technik im Stande sein werde, auch die grossen, für die Dichtebestimmung erforderlichen Gefässe in gasdichter Form herzustellen. Ich stellte mir diese Aufgabe leichter vor, als sie sich thatsächlich erwies, und hoffte zuversichtlich, schon bald neue Resultate mittheilen zu können. Seither sind ca. 2 Jahre verflossen, in welchen ich — in Gemeinschaft mit Dr. M. von Recklinghausen und neuerdings Dr. M. Bodenstein — unablässig an der Aufgabe gearbeitet habe, die grossen Gefässe, deren Herstellung aus der Masse sehr gut gelungen ist, vollkommen gasdicht zu machen. Die Versuche, welche Dr. von Recklinghausen theils in Heidelberg, theils in verschiedenen Fabriken zu Berlin, Fürstenwalde und Frankfurt a. M. anstellte, werden auch jetzt eifrig fortgesetzt, allein noch heute sehe ich nicht ab, in wie langer Zeit dieselben beendet sein werden. Unter diesen Umständen möchte ich nicht mehr zögern, denjenigen Theil der Untersuchung zu veröffentlichen, welcher von meinem früheren Assistenten Dr. M. von Recklinghausen zu Ende geführt worden ist. Dr. von Recklinghausen befindet sich jetzt in der Industrie in England und kann diese Arbeit nicht weiter fortführen, die Fortsetzung hat aber Hr. Dr. M. Bodenstein übernommen, und ich erwarte von seinen Arbeiten den endlichen Erfolg.

Im Folgenden sind die von Dr. von Recklinghausen auf meinen Wunsch ausgeführten Versuche genau beschrieben — hoffentlich kann eine weitere Berichterstattung in nicht allzuferner Zeit erfolgen.

Bevor wir zur Beschreibung der Versuche übergehen, möchte ich noch Folgendes bemerken: Um Dampfdichtebestimmungen bei Temperaturen vorzunehmen, die zwar noch nicht extrem hoch sind, jedoch erheblich höher liegen, als der Schmelzpunkt des Platins, hat auf meinen Wunsch Hr. Heräus in Hanau die ausserordentliche Liebenswürdigkeit gehabt, zu versuchen, ob sich Gefässe aus Platiniridium herstellen lassen. Solches ist zwar unmöglich bei Anwendung reinen Iridiums sowie einer Legirung, welche mehr, als 25 pCt. davon enthält. Dagegen gelang es nach verschiedenen Versuchen, ein Dampfdichtegefäss nebst umgebender Muffel aus einer Legirung herzustellen, die 25 pCt. Iridium und 75 pCt. Platin enthält. Diese Legirung hat einen sehr viel höheren Schmelzpunkt, als Platin, wie durch folgende Versuche gezeigt wird. Wir schmolzen zwei ganz gleiche, längliche Blechausschnitte einerseits aus Platin, andererseits aus der Legirung an einen Glasstab und führten die so erzeugte Gabel in eine Knallgasflamme ein. Zuerst wurde sie nur bis in den äussersten kälteren Rand der Flamme geführt, sodass beide Zinken derselben ungeschmolzen blieben. Dann wurde sie langsam mehr und mehr in den heissen Theil der Flamme geführt. Als man sich diesem näherte,

schmolz plötzlich die Zinke aus Platin, diejenige aus Platiniridium blieb indessen vollkommen unverändert. Die Gabel musste nun noch mehrere Centimeter weit dem heissesten Theile der Flamme genähert werden, um auch das Platiniridium zum plötzlichen Schmelzen zu bringen. Dieser Versuch beweist die grosse Verschiedenheit der Schmelzpunkte, wenn gleich er natürlich eine Messung der Temperatur nicht gestattet.

Dass die Schmelzpunkte erheblich von einander entfernt liegen, beweist übrigens schon der in vorigem Jahre von M. von Recklinghausen und mir ausgeführte Versuch »Ueber die Schmelzbarkeit des Platins im Kohlengebläseofen« (diese Berichte 29, 850).

II. Beschreibung der Versuche, von M. v. Recklinghausen.

Zuerst machte ich eine grössere Reihe von Versuchen, Graphitmasse als Material für Dampfdichtefässer anzuwenden. Doch ergab sich, dass dieselbe dazu ungeeignet ist. Erstens brennt der Kohlenstoff bei den hohen Hitzegraden, die ich anwandte, nach kurzer Zeit so stark heraus, dass schliesslich nur der rein anorganische Bestandtheil der Graphitmasse übrig bleibt, dessen Schmelzpunkt nicht sehr hoch liegt. Ausserdem blähte sich der Graphit sehr leicht auf, und die Wandungen zerrissen. Ferner ist es mir nicht gelungen, grössere Graphitgefässe gasdicht zu erhalten, obwohl mir dies bei kleinen Tiegeln zuweilen möglich war.

Es erschien daher rathsam, nur rein anorganische Substanzen zu versuchen und den Graphit aufzugeben.

Die im Folgenden beschriebenen Materialversuche führte ich in dem Laboratorium für Thonindustrie von Hrn. E. Cramer (Berlin-Moabit), die Schmelzversuche in der Fabrik von Hrn. Dr. Elkan (Berlin), die Brennversuche in der Fabrik für Gasapparate von J. Pintsch (Fürstenwalde a. Spree) und in der Deutschen Gold- und Silber-Scheideanstalt vorm. Rössler (Frankfurt a. M.) aus.

Allen den Herren, die mich in ihren Fabriken resp. Laboratorien haben arbeiten lassen, die mich unablässig mit Rath und That unterstützt haben, sei auch an dieser Stelle herzlichst gedankt.

Um die Materialien auf Feuerfestigkeit zu prüfen, musste zunächst eine Heizquelle geschaffen werden, die ungefähr diejenigen Hitzegrade gab, bei denen später Dampfdichtversuche gemacht werden sollten.

Als solche erwies sich am vortheilhaftesten die Verbrennung von Retortengraphit in Sauerstoff.

Der Ofen dazu war analog dem von Carl Langer und Victor Meyer (l. c.) benutzten Gebläseofen construirt. Nur war die Ausfütterung nicht aus Chamotte, sondern aus der später noch zu besprechenden Magnesiamasse. Auch der Rost musste 3 cm hoch mit derselben be-

legt werden; denn bei den ersten Versuchen war derselbe total weggebraunt und weggeschmolzen.

Die Anzündung des Ofens erfolgte mit Papier, Hobelspännen und wenig Holzkohlen; auf letztere wurde, sobald sie glühten, Retortengraphit von etwa 8 mm Korngrösse aufgeschüttet. Sauerstoff wurde aus Bomben in den Windkessel gedrückt.

Es stellte sich heraus, dass die Hauptbrennzone, selbst bei starker Sauerstoffzufuhr (1000 L in wenigen Minuten), nicht höher als 10 bis 25 mm über dem Rost liegt, im Gegensatz zu den gleich grossen Luft-Kohlengläseöfen, bei welchen die Hauptbrennzone etwa 40 mm über der Eintrittsstelle der Luft liegt. In der heissesten Zone herrschte absolute Weissgluth, die den ziemlich hohen Fabrikraum, in welchem der Ofen brannte, hell erleuchtete.

Da Platin, Platiniridium, Porcellan selbstverständlich in diesem Feuer schmolzen, wurden zunächst Tiegel aus einer besonders feuerfesten Masse (1 Mol. Thonerde + 1 Mol. Kaolin) demselben ausgesetzt. Dieselben schmolzen vollkommen zusammen. Nicht besser erging es Tiegeln aus einem Gemisch von 80 pCt. Thonerde + 20 pCt. Kaolin. Einem etwa $\frac{1}{2}$ -ständigen Brennversuch hielten selbst Tiegel aus reiner Thonerde nicht stand, sondern schmolzen.

Das einzige Material, das dem vollen Feuer in genügender Weise stand hielt, war Magnesia.

Wollte man sich also nicht auf geringere Hitze bei den eigentlichen Versuchen beschränken, so war es nur die Magnesia, welche weiterhin auf ihre Brauchbarkeit als Masse für Dampfdichtefässer untersucht werden musste.

Ausser der Schwerschmelzbarkeit musste von der Magnesia verlangt werden, dass sie formbar und gasdicht zu machen sei und dass aus ihr geformte Gefässer starke einseitige Erhitzung aushielten.

Reine Magnesia hat, wie sich herausgestellt hat, einen Uebelstand, der ihre Verwendbarkeit hindert: sie bleibt nach dem Glühen immer sehr porös und hat ein derartiges Schwindungsbestreben, dass es trotz vielmaliger Sinterung bei sehr hohen Hitzegraden noch nicht möglich gewesen ist, andere als ganz einfache Formen, wie dünne Stäbe u. s. w., aus ihr zu bilden.

Es musste also die Magnesia irgendwelche Zusätze erhalten, um grossen Ansprüchen an Formbarkeit zu genügen.

Es ist nun seit längerer Zeit eine Sorte von unreiner Magnesia¹⁾ im Handel, die vielfach in Form von Ziegeln u. s. w. zur Ausmauerung von Öfen für hohe Temperaturen Verwendung findet.

¹⁾ Ich versuchte dieselbe auf Anrathen und mit liebenswürdigster Unterstützung des Hrn. E. Cramer (Laboratorium für Thonindustrie, Berlin-Moabit), der mir grössere Mengen derselben zur Verfügung stellte.

Sie stammt aus einem Magnesit von Veitsch in Steyermark. Sie enthält auf 100 Theile im Durchschnitt:

88.2	MgO
0.9	CaO
0.6	MnO
7.1	Fe ₂ O ₃
0.8	Al ₂ O ₃
2.4	SiO ₂ .

Sie bildet eine braunschwarze Masse. Wird dieselbe sehr hoch, etwa in einem Graphitfeuer mit starkem Luftgebläse (Platinschmelzhitze) erhitzt, so wird sie vollkommen dicht; sie saugt nicht mehr, ist durch und durch krystallinisch und klingend.

Eine Eigenschaft, die dieser Veitscher Magnesia, sowie auch der reinen Magnesia anhaftet, ist die, dass geformte Stücke, sobald sie rothglühend werden, die Tendenz haben zu zerfallen. Man kann z. B. nur sehr schwer einen rothglühend gewordenen Tiegel aus dem Ofen nehmen, ohne ihn zu zerdrücken.

Erhitzte ich jedoch geformte Stücke aus der Veitscher Magnesia einmal bis zur vollen Weissgluth, so verloren sie die Eigenschaft der Festigkeitsabnahme bei Rothgluth. Sie konnten in rothglühendem Zustand aus dem Ofen geworfen werden, ohne im Geringsten zu leiden.

Ehe ich daran ging, diese Veitscher Magnesia auf Formbarkeit zu untersuchen, machte ich noch mehrere Proben, derselben einen höheren Gehalt an MgO zu geben, um dadurch die Schwerschmelzbarkeit noch zu erhöhen. Es zeigte sich jedoch, dass Erhöhung — sowie auch Erniedrigung — des MgO-Gehalts nur ungünstig war, dass offenbar gerade diese Veitscher Magnesia die richtige Zusammensetzung hatte, um den an sie gestellten Ansprüchen zu genügen.

Die Formung der Magnesia kann auf mehrere Weise erfolgen.

Entweder wird Magnesiapulver mit Theer gemengt und gepresst. Das konnte bei den Formen, die ich nöthig hatte, nur mit grosser Schwierigkeit verbunden sein.

Zweitens kann Magnesia mit Wasser zu Brei angemacht und dem Trocknen und Abbinden überlassen werden. Dasselbe erfolgt aber so langsam und wenig intensiv, dass es ebenfalls für meine Zwecke ungünstig war.

Folgendes Verfahren empfiehlt sich als dasjenige, welches die günstigsten Resultate giebt. Es ist das Formen von feinem Veitscher Magnesiapulver mit kaltgesättigter Chlormagnesiumlösung, wie ich es in dem Laboratorium des Hrn. E. Cramer kennen gelernt habe.

Durch Stehenlassen bei Zimmertemperatur werden die aus diesem Brei geformten Gegenstände nach 1—2 Tagen steinhart und fest; beim Erwärmen auf etwa 120—150° erfolgt das völlige Hartwerden schon nach etwa 1 Stunde. Dasselbe geht vor sich unter Bildung von Magnesiumoxychlorid. Beim Glühen bildet sich daraus wieder Magnesia zurück, indem sämtliches Chlor in Gestalt dampf- und gasförmiger Verbindungen entweicht.

Der Magnesia-Chlormagnesiumbrei ist nicht sehr plastisch; somit hat das Formen ziemliche Schwierigkeiten. Es ist sehr schwer, Stücke frei zu kneten, da sie zu leicht vor dem Abbinden abbrechen. Man muss in Formen arbeiten und zwar in solchen, die nicht Feuchtigkeit anziehen, da sonst aus dem Gemisch die Chlormagnesiumlösung herausgesaugt und so ihrer Vereinigung mit der Magnesia zum Oxychlorid entzogen wird.

Es empfiehlt sich, die geformten Gegenstände bald nach dem Hartwerden zu brennen, andernfalls sie vor Feuchtigkeit zu schützen. Sie fangen sonst an, Wasser anzuziehen, sogar zu zerfallen. Jedemfalls springen sie viel leichter beim Erwärmen, als frisch fertig gewordene Gegenstände.

Um die Herstellung der Dampfdichtebirnen auszuprobieren, versuchte ich zunächst, Röhren zu formen und zwar dadurch, dass ich Wachskerne allseitig mit dem Magnesia-Chlormagnesiumgemisch umgab. Das Erwärmen zum Zweck schnelleren Festwerdens ist hierbei ungünstig, da das Wachs durch Schmelzen zwischen die Magnesia-theile eindringt und so die Vereinigung derselben verhindert. Dies war noch auffallender beim Herstellen von weiteren Röhren entsprechend dem unteren, breiten, cylinderförmigen Theile der Dampfdichtebirne. Gerade bei Anfertigung dieser breiten Gefässe stellte sich heraus, dass es überhaupt nicht erlaubt ist, Magnesia um einen festen Kern geformt dem Abbinden zu überlassen. Beim Abbinden contrahirt sich die Masse und reisst, da der feste Kern nicht nachgeben kann, an der schwächsten Stelle ein. Es musste also, falls ein fester Kern verwendet werden sollte, derselbe vor dem Abbinden herausgenommen werden.

Die Dampfdichtebirnen wurden schliesslich mit Hilfe einer Form aus starkem Messingblech angefertigt¹⁾. Sie bestand, wie aus Fig. 1 ersichtlich, aus einer langen, engen Röhre *A*, einer kurzen breiten Röhre *C* und einem konischen Verbindungstück *B* mit röhrenförmigen Ansätzen. Alle drei Theile waren der Länge nach gespalten (*G*) und federten auseinander. Sie wurden durch Schrauben *S* zusammengepresst. Ein Messingstab *E*, der durch entsprechende Vorrichtungen *F* centrirt wurde, sparte den bei dem fertigen Gefäss

¹⁾ In practischer Weise construirt von H. n. Cristiani in der Deutschen Gold- und Silber-Scheideanstalt zu Frankfurt a/M.

die Röhre bildenden Theil aus, ebenso ein cylindrischer Holzklötz *D* den breiten Theil der Birne.

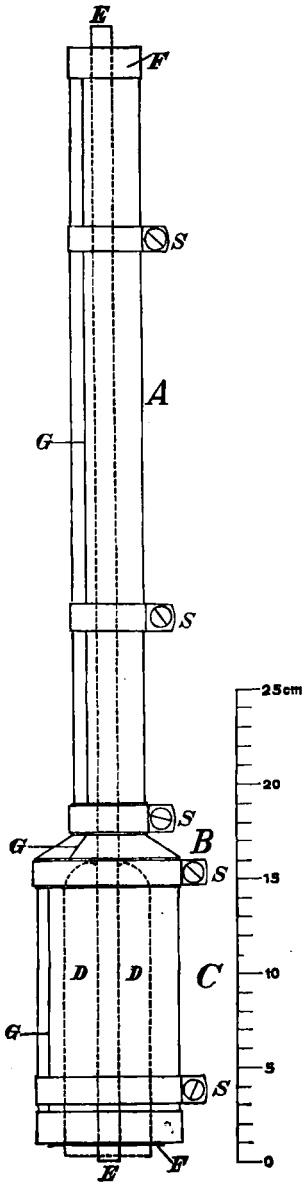


Fig. 1.

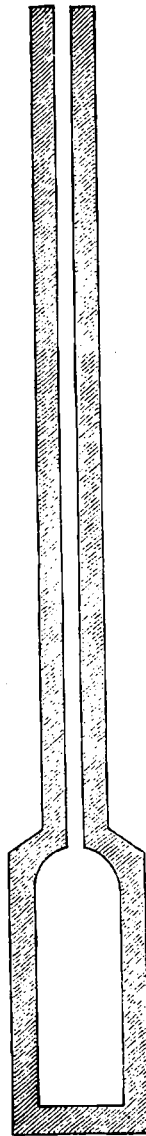


Fig. 2.

Das Herstellen der Birne, von welcher Fig. 2 ein Durchschnittsbild giebt, wurde so vorgenommen, dass die Messingform umgekehrt aufgestellt und der Messingstab in seine Führung eingeschoben wurde. Darauf wurde der dadurch gebildete Hohlraum mit dem Magnesia-Chlor-magnesiumgemisch ausgestampft. War die Röhre bis zu dem conischen Theil gefüllt, so wurde der mit einer centriscen Längsbohrung versehene Holzcyliner auf den Messingstab aufgeschoben, und der dadurch gebildete Hohlmantel mit der Magnesiamasse ausgefüllt. Sobald er bis oben voll war, wurde Holzklötz und Messingstab langsam herausgezogen und durch leicht ersichtliche Manipulationen der Boden an das Gefäss angeformt. Hierauf wurde das Ganze in einem Luftbade bis auf etwa 150° erhitzt; nach einer Stunde war alles hart. Darauf wurden die Schrauben, die die Röhren zusammenpressten, gelöst; die Röhren federten auseinander und

konnten von der fertig geformten Birne abgehoben werden. War das Einfüllen und Einstampfen der Magnesiamasse mit Vorsicht ge-

schehen, so verliessen die Birnen die Form ohne Luftblasen und andere Fehler.

Genau so, wie die Birnen, kann man auch jeden anderen Apparat, der hochfeuerfest sein soll, aus dem Magnesia-Chlormagnesiumgemisch herstellen. So wurde z. B. der Ofen für die Schmelzproben im Graphitsauerstofffeuer ausgefüttert.

War so das Formen der Birnen nach vielem Probiren gelungen, so blieb noch die Hauptschwierigkeit zu überwinden, das Brennen und Dichtmachen.

Wie ich mich an Proben im Kleinen überzeugte, wurden Stücke aus Veitscher Magnesia, die in der beschriebenen Weise hergestellt waren, durch Erhitzen bis zu den äusserst möglichen Temperaturen (abgesehen von Sauerstofffeuer und elektrischem Lichtbogen) völlig kristallin, steinhart, klingend, unfähig Wasser aufzunehmen und gasdicht bei gewöhnlicher Temperatur.

Ein solches »Garbrennen« suchte ich zunächst vergebens im Perrot'schen Gasofen zu erreichen, dessen Temperatur sich als zu niedrig erwies. Sodann wurde mir von der Deutschen Gold- und Silber-Scheideanstalt in Frankfurt a/M. in zuvorkommendster Weise ein Ofen errichtet für Leuchtgas und vorgewärmte Gebläseluft, in welchem eine Birne stehend gebrannt werden konnte. Dabei stellte sich heraus, dass die Magnesia etwas weich wird, und dass die Birne ihr eigenes Gewicht nicht mehr tragen kann und sich verbiegt. Es ist durchaus kein Schmelzen, wie das auch nach dem Versuch Seite 1930 unmöglich ist, sondern nur sehr starke Sinterung. Jedenfalls ergaben Brennversuche in diesem Ofen, dass es nöthig ist, die Birne während des Brennens der ganzen Länge nach zu unterstützen.

Da hierfür grössere Oefen erforderlich waren, wandte ich mich an die Firma Jul. Pintsch in Fürstenwalde a. Spree, welche mir in liebenswürdigster Weise ihre grossen Wassergasöfen mit Luftvorwärmung zur Verfügung stellte. Dieselben haben einen Heizraum von fast 1 cbm. Zunächst versuchte ich, die Birnen liegend zu brennen. Das ging nicht, da die Birne auf der Unterlage (weisse Magnesia) etwas fest haftete, sich infolgedessen nicht zusammenziehen konnte und jedesmal an mehreren Stellen einriss.

Endlich entschloss ich mich, die Birnen auf ein unter 45° geneigtes, ihnen genau angepasstes Bett (ebenfalls aus Magnesia — zur Verhinderung des Anklebens mit grobem, weissem Magnesiapulver bestreut —) zu legen und so zu brennen. So gelang es mir dann schliesslich, Birnen allseitig gut gebrannt zu erhalten — nur waren dieselben noch nicht hoch genug, d. h. bis zum Gasdichtwerden, gebrannt.

Leider konnte ich in den Oefen eine höhere Temperatur nicht erzeugen, welche die Heizquelle, das Wassergas, an und für sich hätte

geben können. Aber die Oefen wären, da sie mit Chamotte ausgefüttert sind, zusammengeschmolzen. Kam es doch öfters vor, dass von der — besten — Chamotte Tropfen auf die Magnesia abfielen, welche dieselbe total zerfrassen. Wollte man die Oefen mit Veitscher Magnesiaziegeln ausfüttern, dann würden sie die mit Wassergas erzeugbare, sehr hohe Temperatur an und für sich aushalten. Aber die Veitscher Magnesiaziegel sind nicht in der hohen Temperatur gebrannt, welche sie bei dem Birnenbrennen auszuhalten hätten. Sie würden auf der dem Hauptfeuer exponirten Seite stärker sintern als auf der anderen. Dadurch würde es zu Rissen und Einstürzen kommen.

Erst wenn man sich entschliesse, Veitscher Magnesiaziegel bei der gleichen Temperatur zu brennen, bei der sie für das Brennen der Birnen gebraucht würden, wären sie ein taugliches Material zur Ausfütterung der Wassergasöfen.

Wollte man versuchen, in einem mit starkem Gebläse getriebenen Graphitfeuer zu brennen, so würde dies ungeheure Graphitmengen verschlingen. Bei Anwendung von Kohlen würde die Schlacke die Magnesia auf die Dauer ganz zerfressen.

Jedenfalls hat das Wassergas vor allen anderen technischen Heizstoffen den Vortheil, dass es die höchsten Temperaturen geben kann und bequem zu handhaben ist.

Nachdem es mir nicht gelungen war, die Magnesia gar zu brennen, musste auf andere Weise versucht werden, sie dicht zu machen.

Die ersten derartigen Versuche erschienen aussichtsreich. Bei einem Brennversuch waren einmal Chamottetropfen auf Stücke weissglühender Magnesia gekommen; an der Stelle selbst war die Magnesia total zerfressen; aber von ihr aus verbreitete sich über einen grossen Theil des Magnesiestückes eine schöne, absolut dichte Glasur.

Nun ist es mir aber trotz mannigfachst variirter Versuche nie gelungen, diese Glasur künstlich hervorzurufen, weder durch Bestreichen der vorgeglühten Stücke mit reinem, aufgeschlammtem Chamottepulver in dicker oder dünner Schicht, noch mit Mischungen derselben mit verschiedenen Procenten Magnesia oder Chlormagnesium. Es scheint, als ob sich diese Chamottemagnesia gläser nur bilden können, wenn beide in heller Gelb- oder Weiss-Gluth zusammenkommen.

Ebensowenig Erfolg hatten Glasirversuche mit verschiedenen reinen oder mit Magnesia vermischten Substanzen, wie: leicht oder schwer schmelzbare Glasuren, Glaspulver, Feldspath, Eisenoxyd, Thone, Wasserglas, Borsäure, Kaolin u. s. f.

Leicht schmelzbare Substanzen werden von der Magnesia eingesaugt, schwer schmelzbare werden von ihr abgestossen.

Zuletzt versuchte ich auch, gebrannte Magnesiestücke mit starker Chlormagnesiumlösung zu tränken, zu brennen, um MgO-Abscheidung in den Poren zu erhalten und dies öfters zu wiederholen, um die

Poren ganz zu schliessen. Es gelang mir jedoch nicht, ein Dichterwerden der Magnesia zu erreichen.

Im Ganzen sind die Versuche, die Magnesia als Material für Dampfdichtegefässe und Luftpyrometer zu benutzen, aussichtsreich. Ich wiederhole, dass es bereits gelungen ist, kleine Stücke gasdicht zu brennen. Mit grossen Gefässen sind die Versuche soweit gediehen, dass es nur noch eines genügend grossen Raumes bedarf, von gleicher Temperatur, wie ich sie beim Dichtbrennen der kleineren Stücke anwandte. Es ist wohl Aussicht vorhanden, dass dies in einiger Zeit möglich sein wird, und dann glaube ich, dass meine Vorarbeiten für denjenigen, welcher gasometrische Untersuchungen oberhalb 2000° ausführen will, von Nutzen sein werden.

Heidelberg, Universitätslaboratorium.

345. Victor Meyer und Ernst Saam: Ueber den zeitlichen Verlauf der Oxydation von Gasen durch Flüssigkeiten.

(Eingegangen am 24. Juli.)

Es ist bekannt, dass langsam verlaufende Reactionen in tropfbaren Flüssigkeiten zeitlich einen normalen, durch bestimmte Gesetzmässigkeit geregelten Verlauf nehmen, während bei Gasen meistens das umgekehrte der Fall ist. Nur in seltenen Fällen — bei der Verbindung des Chlorknallgases zu Salzsäure unter ganz bestimmten Bedingungen, bei der Zersetzung des Arsenwasserstoffs, des Jodwasserstoffgases durch Erhitzen und in wenigen anderen Fällen — nimmt die Reaction einen zeitlich normalen Verlauf, während häufig — so namentlich bei der langsamen Verbindung von Knallgas zu Wasser — keine Regelmässigkeit zu beobachten ist, sondern der Verlauf der Reaction durch die sich in jedem Versuche anders geltend machende Contactwirkung der Gefässwände in vollständig unregelmässiger Weise geleitet wird. Sehr eingehende Untersuchungen von van t' Hoff, V. Meyer und seinen Mitarbeitern Krause und Askenasy haben dies aufs deutlichste gezeigt. Von Letzteren ist nachgewiesen, dass 2 auf denkbar sorgfältigste Weise gereinigte Knallgasproben, in 2 ganz gleichartige Glasgefässe eingeschmolzen und gleichzeitig in demselben Bade von P_2S_5 Dampf erhitzt, sich oft so verschiedenartig verhalten, dass z. B. bei gleich lange dauernder Erhitzung die eine Kugel kaum 10, die andere 90 oder selbst 100 pCt. Wasser erzeugte.

Da sonach Flüssigkeiten im Allgemeinen zeitlich regelmässig, Gase meistens zeitlich vollkommen unregelmässig reagiren, so erschien es von Interesse zu prüfen, wie der zeitliche Verlauf von Reactionen sich gestalten werde, welche zwischen einem Gase und