

der chemischen Praxis ausgebildet werden. Denn nur wenige Studierende sind fähig, neben der wissenschaftlichen Ausbildung die praktische zu pflegen, die größte Gefahr aber, der wir zutreiben könnten, wäre die, daß wir statt der wissenschaftlichen die praktische betreiben, daß wir Laboranten statt Chemiker heranbilden.

Für Studenten aber, die sich beides zugleich zunutzen können, gibt es einen äußerst günstigen Weg, schon während des Studiums mit der Praxis in Berührung zu kommen: Ferienarbeit im praktischen Betrieb selbst. Es ist dringend zu wünschen, daß alle Leiter geeigneter chemischer Betriebe hierzu im reichsten Maße Gelegenheit schaffen. Es erscheint durchaus denkbar, daß solche Praktiker, die dies reichlich und mit Erfolg tun, in irgendeiner Form dem Lehrkörper der Hochschulen angegliedert werden; sofort ließe sich ein Zusammengehen zwischen Praxis und Wissenschaft dadurch erreichen, daß die Vermittlung der Ferienarbeit den Hochschulinstituten übertragen würde. Es wäre ein Anreiz für die Studenten, sich die Möglichkeit zur praktischen Arbeit in einem Teil der Ferien durch verständige wissenschaftliche Arbeit im Semester zu sichern, und es läge für die Betriebe hierin eine Gewähr, nur solche Studenten zugewiesen zu bekommen, die nach kurzer Einarbeitung auch wirklich verständige und wertvolle Arbeit leisten können. Die Studenten werden hierbei die Wechselwirkung zwischen Wissenschaft und Praxis und die Praxis selbst viel besser kennen lernen als durch das noch so gute Kolleg eines Praktikers. Die Praxis mit allen ihren großen Wundern: straffes und zielbewußtes Arbeiten, beste Ausnutzung von Raum, Zeit, Material usw. Sie werden dabei aber auch die Nachteile der Praxis kennen lernen: die strenge Arbeitsteilung und die gewaltige Belastung, die viele Praktiker daran verhindert, auch nur etwas über den Tagesbedarf hinaus zu schaffen und zu streben. Selbst wo das Streben aber vorhanden ist, da wird im Drange der Berufsarbeiten vielfach die Übersicht und der Blick für innere Zusammenhänge verlorengehen, wenn nicht der wissenschaftliche Grund besonders fest war.<sup>1)</sup>

Wenn das ein Student bei einem Ferienausflug in die Technik bemerkt und ihn diese Wahrnehmung veranlaßt, die kurze Zeit der akademischen Lernfreiheit recht auszunützen, um sich ein möglichst reiches und tiefes theoretisches Wissen zu erwerben, dann wird die Praxis zwar nicht praktisch geschulte, aber praktisch brauchbare Anfänger bekommen. Gerade wenn wir die Industrie für die harte Zeit des Wiederaufbaus stärken wollen, müssen wir zwar auch dafür sorgen, daß mehr als bisher alte Praktiker in die Wissenschaft, vor allem aber dafür, daß ebenso wie bisher junge Wissenschaftler in die Praxis kommen.

[A. 51.]

## Neue Hochvakuummethoden in der Chemie.

Von M. VOLMER.

Auszug aus einem Vortrag im Hamburger Bezirksverein des Vereins deutscher Chemiker (Eingeg. 31.3. 1921.)

### A. Pumpen.

Die Technik der Hochvakuumherzeugung hat in den letzten Jahren außerordentliche Fortschritte gemacht. Wenn auch das Hauptinteresse für diese Entwicklung auf physikalisch-technischem Gebiet liegt, so lassen sich die modernen Mittel auch für chemische Zwecke dienstbar machen und ermöglichen neue Arbeitsmethoden. Es sollen hier nach einer kurzen Besprechung der Pumpen einige Anwendungen auf chemische Fragen ausgeführt werden.

Die große Mehrzahl der älteren Pumpen ist mit Ausnahme der Strahlpumpen im Prinzip der alten Guericke-Pumpe gleichartig, sie beruhen auf der Verdrängung der Luft durch mechanische Mittel. Während alle früheren Erfindungen auf dem Pumpengebiet im wesentlichen auf die Vervollkommenung dieser Methoden hinarbeiten, indem sie die für die Hochvakuumherzeugung hinderlichen Fehler, insbesondere den schädlichen Raun möglichst klein zu machen suchen, ist es das Verdienst von W. Gaede, nachdem er selbst zunächst diesen Weg erfolgreich beschritten hatte (Hg-Gaedepumpe, Kapselpumpe, Stiefelpumpe), ganz neue Prinzipien für die Hochvakuumherzeugung nutzbar gemacht zu haben. So entstand als erste die Molekularluftpumpe, bei der er die äußere Reibung der Gase benutzt, um sie mit Hilfe einer schnell rotierenden Walze fortzuschaffen. Dieser Pumpe, die seinerzeit sowohl durch ihre überraschende Sauggeschwindigkeit und Höhe des erreichbaren Vakuums als auch durch ihre erstaunliche technische Durchbildung allgemeines Aufsehen erregte, folgte dann eine frappierend einfache und doch in gewisser Hinsicht, nämlich was die Höhe des Vakuums anbetrifft, noch überlegene Vorrichtung, die Diffusionspumpe. Bei ihr wird eine Diffusionswand, d. h. eine Wand mit so kleinen Öffnungen, daß ihr Durchmesser der Größenordnung nach höchstens gleich der freien Weglänge der Moleküle ist, zur Absperrung des zu evakuierenden Raumes benutzt. Auf der entgegengesetzten Seite der Wand wird dauernd eine luftfreie Dampfatmosphäre aufrechterhalten. Durch Molekularbeengung treten dann die Luftmoleküle durch die Diffusionswand in den Dampfraum, bis der Partialdruck der Luft auf beiden Seiten gleich, d. h. Null geworden ist. Die entgegenwandernden

Dampfmoleküle werden auf der anderen Seite durch Kühlung entfernt, so daß der Raum theoretisch völlig entleert wird. Wesentlich für die Wirkung dieser Pumpe ist die Eigenschaft einer Diffusionswand, nur eine reine Molekularbewegung und keine Strömung der Gase zu zulassen, wodurch sie als Trägerin der Druckdifferenz zwischen Dampfraum und Hochvakuumraum dienen kann.

Leider war der technische Erfolg dieser geistreichen Erfindung nur von kurzer Dauer. Während in Deutschland der Krieg die Aufmerksamkeit auf andere Aufgaben lenkte, wurden, angeregt durch die Gaedesche Idee, in Amerika von verschiedener Seite Versuche gemacht, die Leistung der Diffusionspumpe zu steigern. Dabei entstand eine neue Art von Quecksilberdampfstrahlpumpen, die in ihrer technischen Leistung die Diffusionspumpe weit hinter sich ließen. Diese in theoretischer und praktischer Beziehung von Langmuir zuerst ausgearbeiteten Pumpen stehen der letzteren verhältnismäßig fern und sind weitaus näher verwandt den älteren Wasserdampfstrahlpumpen. Wie bei diesen wird die mitführende Wirkung eines Dampfstrahls, speziell eines Hg-Dampfstrahls zur Entfernung der Luft aus dem Rezipienten benutzt. Der Unterschied beider liegt einmal darin, daß bei den Wasserdampfstrahlpumpen, die bei hohen Drucken und entsprechend kleinen freien Weglängen der Moleküle arbeiten, die innere Reibung des abzusaugenden Mediums für den Effekt maßgebend ist, während bei den Hg-Hochvakuumdampfstrahlpumpen ähnlich wie bei der Gaedeschen Molekularluftpumpe die äußere Reibung wirksam wird. Von der Diffusionspumpe, mit der die neuen Pumpen vielfach auch heute noch durcheinander geworben werden, unterscheiden sie sich durch das Fehlen der Diffusionswand; die Druckdifferenz zwischen Vor- und Hochvakuum wird bei diesen durch die kinetische Energie des Strahles kompensiert. Von den alten Dampfstrahlpumpen unterscheiden sich die Langmuirschen Pumpen noch in charakteristischer Weise dadurch, daß an der Zusammentrittsstelle von Dampfstrahl und Luft ein Kühlkörper angeordnet ist, um ein Zurückströmen von Hg-Dampf in das Hochvakuum (durch Reflexion der Hg-Moleküle an den ungekühlten Wänden), welches die Wirkung stören würde, zu verhindern (Kondensationspumpen). Ein näheres Eingehen auf die verschiedenen Pumpenkonstruktionen kann an dieser Stelle unterbleiben, da bereits zweimal eine zusammenfassende Darstellung des älteren Materials in vorzüglicher Weise durch Gehrts<sup>1)</sup> gebracht worden ist.

Die technische Leistung der Kondensationspumpen übertrifft die aller bis dahin bekannten Pumpen. Infolgedessen erobern sie sich schnell ihren Platz in der einschlägigen Industrie, insbesondere wurden sie bereits unentbehrlich bei der Herstellung der Verstärker und Senderröhren der drahtlosen Telegraphie, bei denen ein Vakuum von etwa  $10^{-6}$  mm erforderlich ist. Auch für die Herstellung der Röntgenröhren haben sie sich bereits hervorragend bewährt.

Allerdings haben die Pumpen eine unangenehme Eigenschaft, sie erfordern nämlich zu ihrem Betrieb ein Vakuum von mindestens einigen Zehnteln Millimeter. Ein solches Vorvakuum ist aber mit einiger Sicherheit und Schnelligkeit nur durch Anwendung von bereits zwei Pumpen, z. B. zwei Ölumpen oder einer rotierenden Quecksilberpumpe in Verbindung mit der dazu nötigen Vorpumpe zu erhalten, wodurch die allgemeine Anwendung der neuen Pumpen recht erschwert wird. Bereits vor vier Jahren bemühte ich mich gelegentlich einer Arbeit, bei der ich die Gaedesche Diffusionspumpe benutzte, dieses unbequeme Druckgebiet von 20–0,1 mm mit Hilfe von Quecksilberdampfstrahlpumpen zu überbrücken. Diese Versuche führten zur Konstruktion der Hg-Dampfstrahlpumpe, die vor einiger Zeit beschrieben wurde. Die Pumpe übertraf die anfangs beabsichtigte Wirkung insofern, als sie allein bereits ein Vakuum von ca. 0,001 mm zu erreichen gestattete, und ein für chemische Zwecke brauchbares Hilfsmittel für Arbeiten bei niederen Drucken lieferte. Es sind seitdem von verschiedener Seite Versuche unternommen worden, die Wirksamkeit der Pumpe weiter zu steigern. Doch blieben diese Bestrebungen entweder ohne nennenswerten Erfolg oder sie führten zu sehr komplizierten Apparaten, deren Kosten sich höher stellten als die einer Kombination der älteren Pumpe mit einer Langmuirschen Kondensationspumpe, die wiederum in der Leistung erheblich überlegen war. Eine dankbare Aufgabe, die gemeinsam mit der Firma Hanff & Buest in Angriff genommen wurde, schien uns darin zu bestehen, die Leistung der Hg-Dampfstrahlpumpen für höhere Drucke und gleichzeitig ihre Betriebssicherheit so zu steigern, daß sie für technische Zwecke herangezogen werden können. Die eingehende Berücksichtigung der Strömungsgesetze sowie die Verwertung rein praktischer Erfahrung führten dazu, Pumpen von äußerst einfacher Bauart zu schaffen, deren Leistung das Vielfache der bisherigen war und deren Vakuumhöhe unbegrenzt war.

Bei diesen Arbeiten war gleichzeitig erkannt worden, daß es stets von großem Vorteil ist, die Pumpenleistung auf mehrere Stufen zu verteilen, weil bei unwesentlich gesteigerter Heizung eine ganz erhebliche Erhöhung der Betriebssicherheit gegenüber Schwankungen des Vorvakuums erreicht wurde. Insbesondere zeigte sich der Vorteil der mehrstufigen Pumpen bei Verunreinigungen. Alle Hg-Dampfstrahlpumpen sind empfindlich gegen gewisse Verunreinigungen, z. B. Fett-dämpfe, welche in die Pumpe hineingelangt, ihre Wirkung weitgehend herabsetzen. Während bei einstufigen Pumpen die Verunreinigungen sich gerade an der wirksamen Stelle, nämlich an der Zusammentrittsstelle von Dampfstrahl und Luft zunächstliegenden Kühlwand ansetzen, werden sie bei zweistufigen Pumpen bis zur Vorstufe geschafft

<sup>1)</sup> Naturwissenschaften 7, 983 [1919]. Z. f. techn. Phys. 1, 68 [1920].

<sup>1)</sup> Man vergleiche z. B. den Aufsatz von Auerbach und Millbradt über die Verdunstung von Salmiakgeist in Nr. 21 dieser Zeitschr. Dort werden teils ganz selbstverständliche Dinge experimentell bewiesen, teils längst widerlegte Ansichten (über Zusammensetzung und Natur des beim Verdunsten von Salzsäure hinterbleibenden Rückstandes) als geltend vorgetragen.

und stören nicht die Leistung der Hochstufe. Es gelang, derartige mehrstufige Pumpen in fast ebenso einfacher Form herzustellen wie einstufige, so daß sie nicht nur in Glas, sondern auch in geschmolzenem Quarz leicht zu fertigen waren. Fig. 1 zeigt die Quarzpumpe, welche federnd in einem Eisengestell gehalten wird. Mit diesem ist sie in einem Schutzgehäuse untergebracht, welches gleichzeitig den Brenner trägt. Fig. 2.<sup>2)</sup>

Die Sauggeschwindigkeit der Pumpe ist etwa gleich der der Gaede-

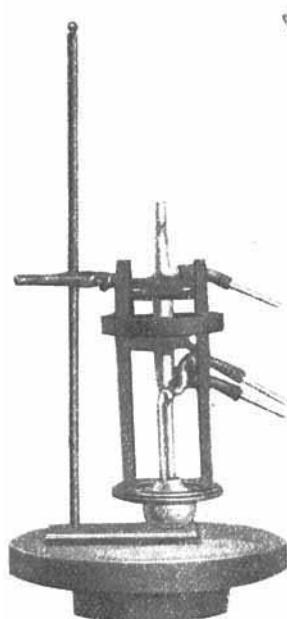


Fig. 1.



Fig. 2.

schen Molekularpumpe. Doch läßt sie sich durch Vergrößerung der Dimensionen beliebig weiter erhöhen.

#### Demonstration der Pumpe mit Wasserstrahlpumpe als Vorpumpe.

1. Ein Entladungsrohr von 1 l Inhalt zeigt in schneller Folge die verschiedenen Entladungsformen, bis nach kaum 10 Sek. die Parallelfunkenspitze einsetzt.
2. Ein Streifen Blattmetall in einer Glaskugel von ungefähr 1 l Inhalt aufgehängt, zeigt bei einseitiger Erwärmung des Glases zunächst keinen Ausschlag. Nach Einsetzen der Pumpe schlägt das Blättchen ziemlich schnell und kräftig aus und kehrt allmählich zur Ruhelage zurück. Bei dem Versuch wird ein Kühlgefäß zur Fernhaltung der Quecksilberdämpfe eingeschaltet (Knudsen-Manometer).

#### B. Vakuumdestillation.

Mit dieser schnell wirkenden Pumpe kann man Vakuumdestillationen bei 0,1–0,01 mm ausführen unter Benutzung einer Apparatur, wie sie bei Arbeiten im Wasserstrahlvakuum üblich ist, falls man alle Röhren von genügender Weite wählt. Statt des üblichen Luftstroms verwendet man aber in diesem Falle Wasserstoff zum Durchleiten durch die Flüssigkeit, da die Sauggeschwindigkeit der Pumpe für Wasserstoff erheblich größer als für Luft ist und infolgedessen ein höheres Vakuum erzielt wird. Zur Verbindung der Vorlage mit der Pumpe verwendet man weite Glasrohre, denen man durch Einfügen eines oder mehrerer dickwandiger Gummistützen, wie sie in der Glühlampenindustrie gebräuchlich sind, eine gewisse Beweglichkeit gibt. Für die Herstellung ganz reiner Präparate geht man aber am besten von dem Verfahren ab und destilliert ohne Luftstrom durch bloße Oberflächenverdampfung, wie es seit den Arbeiten von Krafft und seinen Mitarbeitern üblich ist. Die verhältnismäßig lange Dauer einer fraktionierten Vakuumdestillation nach diesem Verfahren kann man durch Benutzung des in Fig. 3 dargestellten Apparates abkürzen. Die leichteste Fraktion sammelt sich in der obersten Schale, deren Außenwand als Kühler für die darunter hängende dient usw., die Trennung erfolgt hier also nicht durch zeitliche Unterbrechung der Destillation, sondern infolge des Temperaturgefälles, welches in dem Raum resp. an den Kühlern herrscht. Man bringt in den

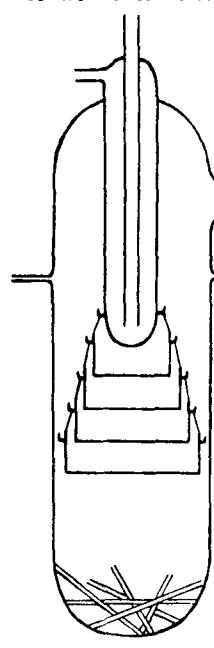


Fig. 3.

<sup>2)</sup> Auf die beschriebene Pumpe sind verschiedene In- und Auslands-patente angemeldet, deren Verwertung in Händen der Firmen Hanff & Buest, Berlin, Luisenstr. 67 und der Chem. Werke vorm. Auergesellschaft, Berlin, Ehrenbergstr., liegen.

Zylinder zunächst eine Anzahl kürzerer Glasstäbe und gießt dann die Flüssigkeit darüber, die Verbindung mit dem den Kühler und die Schalen tragenden Oberteil erfolgt durch Aufeinanderdrücken der geschliffenen und gefetteten Ränder. Es wird bei zwischengeschalteter Dampfstrahlpumpe zunächst ausschließlich mit der Wasserstrahlpumpe evakuirt unter langsamem Anwärmen des Heizbades, wodurch Luft und Feuchtigkeit weitgehend ausgetrieben werden. Dann setzt man die Hochvakuum-pumpe in Betrieb und geht nötigenfalls mit der Temperatur weiter in die Höhe. Die Destillation erreicht eine brauchbare Geschwindigkeit, sobald der Dampfdruck auf 0,05–0,1 mm gestiegen ist. Für diese Art der Destillation ist übrigens die ältere Dampfstrahlpumpe vollkommen genügend, falls keine erhebliche Zersetzung der Substanz stattfindet, da die Destillationsgeschwindigkeit proportional der Druckdifferenz  $p_1 - p_2$  ist, wobei  $p_1$  den Druck über der Flüssigkeit,  $p_2$  den Druck an der Kondensstelle bezeichnet. Destilliert man also bei einem Dampfdruck von 0,1 mm, so genügt ein Vakuum von  $p_2 = 0,01$  mm vollkommen, denn eine weitere Steigerung ist ohne praktischen Einfluß. Tatsächlich sind die in der Literatur als Destillationen beim „Vakuum des Kathodenlichts“ bezeichneten Arbeiten stets bei Dampfdrucken über 0,1 mm ausgeführt worden.<sup>3)</sup> Die dabei angegebenen sogenannten Siedetemperaturen sind keine definierten Stoffkonstanten. Es wäre wünschenswert, wenn sie durch wirkliche Dampfdruckangaben der Substanzen ersetzt würden, die für systematische Betrachtungen zweifellos geeigneter wären.<sup>4)</sup>

Dem praktischen Bedürfnis ist dabei auch Rechnung getragen, wenn man ein für allemal sich merkt, daß man bei einer Badtemperatur, die gleich oder einige Grade höher ist als die Temperatur, bei der der Dampfdruck der zu destillierenden Substanz etwa 0,1 mm wird, eine Destillation in brauchbarer Geschwindigkeit ausführen kann.

Demonstration der fraktionierten Destillation von o- und p-Nitrotoluol, Siedepunkt bei Atmosphärendruck 220° oder 237°. In dem Apparat Fig. 3 wurden bei 35° Badtemperatur 25 ccm Destillat in 15 Min. erhalten.

#### C. Molekulargewicht.

Eine weitere Anwendung können die schnellarbeitenden Pumpen für Molekulargewichtsbestimmungen finden, und zwar nach einer modifizierten Bunsenschen Methode. Die Bunsensche Ausströmmethode ist in ihrer bisherigen Form nur für Gase anwendbar. Wendet man sie aber bei Drucken von 0,01–1 mm an, so kann die große Anzahl organischer Substanzen untersucht werden, deren Dampfdrücke bei Zimmertemperatur von dieser Größenordnung und höher sind.

Fig. 4 zeigt eine geeignete Anordnung. Das ca. 150 ccm fassende Glasgefäß A steht durch den Hahn B und das Rohr C mit der Pumpe nötigenfalls unter Zwischenschaltung einer Kühlkugel D in Verbindung. E ist ein Differentialmanometer, dessen einer Schenkel mit dem Gefäß A, der zweite mit dem Hochvakuumrohr C verbunden ist. Außerdem steht das Gefäß A unter Zwischenschaltung eines Hahnes G mit

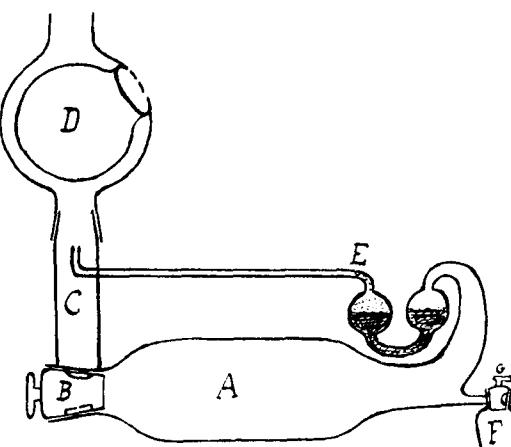


Fig. 4.

dem kleinen Raum F in Verbindung, der die zu untersuchende Substanz enthält. Zunächst wird bei offenen Hähnen der ganze Apparat an der arbeitenden Pumpe gelassen, bis ein Teil der Substanz verdampft und alle Luft aus E entfernt ist. Dann wird der Hahn G geschlossen und kurz darauf ebenfalls der Hahn B. Das Manometer darf nun keine Druckdifferenz anzeigen. Nun läßt man durch vorsichtiges Öffnen und Schließen des Hahnes G etwas Dampf in das Gefäß eintreten, was sich durch Steigen des Manometers bemerkbar macht. Darauf wird der Hahn B so gedreht, daß seine zweite Öffnung, die innen mit einem durchlochten (0,3 mm) Platinblech abgeschlossen ist, mit dem Rohr C verbunden ist. Dann füllt das Manometer mit einer gewissen Geschwindigkeit, die in üblicher Weise das Molekulargewicht zu berechnen gestattet, nachdem man den Apparat mit einer bekannten Substanz geeicht hat. Näheres über die Methode und ihre Ergebnisse soll gelegentlich mitgeteilt werden.

<sup>3)</sup> Vgl. hierzu die klare und einwandfreie Darlegung von v. Rechenberg, Journ., prakt. Chem. 73, 475, 80, 547 [1909].

<sup>4)</sup> B. P. Walden, Ztschr. anorg. Chem. 112, 225–232 [1920].

**D. Thermische und photochemische Zersetzung.**

Von allgemeinem Interesse dürfte eine Methode zur Prüfung der Nitrozellulose im Hochvakuum sein. Die Zersetzung läßt sich bekanntlich durch Druck- oder Volumenmessung der abgeschalteten Gase quantitativ verfolgen, doch erlaubten die bisherigen Methoden es nicht, solche Messungen wesentlich unter  $130^{\circ}$  auszuführen. Durch Einschluß der Nitrozellulose in ein Hochvakuum und Messung der entwickelten Gase mit Hilfe des Mc. Leod konnte die Empfindlichkeit auf mehr als das 10000fache getrieben werden. Die Hauptchwierigkeit liegt dabei in der Entfernung der durch Absorption zurückgehaltenen Gase und es dauert je nach der Temperatur längere oder kürzere Zeit, bis die abgegebene Gasmenge der durch Zerfall entwickelten gleich wird. Dementsprechend beobachtet man zuerst eine verhältnismäßig starke Gasentwicklung, die mit der Zeit abnimmt und einem nahezu konstanten Grenzwert zustrebt, der bei  $30^{\circ}$  C aber erst nach etwa acht Tagen erreicht wird. Schneller erhält man die Einstellung, wenn man zunächst einige Zeit über die Untersuchungstemperatur hinaus erwärmt und dann noch einige Zeit bei der richtigen Temperatur im Vakuum stehen läßt. So ließ sich die Zersetzungsgeschwindigkeit von  $130^{\circ}$  bis nahezu auf Zimmertemperatur verfolgen. Für den praktischen Gebrauch hat sich das Arbeiten bei  $100^{\circ}$  als geeignet erwiesen, und zwar erhält man bereits nach fünfständigem Pumpen sehr gut reproduzierbare Werte, die allerdings noch nicht ganz den Grenzwerten gleichkommen.<sup>3)</sup>

In der nebenstehenden Tabelle sind die so erhaltenen Zersetzungsdrücke einer durch verschiedene Substanzen spurenhaft verunreinigten Nitrozellulose wiedergegeben. In der ersten Spalte sind die ver-

Reagens	Zersetzungsdrucke in mm
FeCl <sub>3</sub> 0,1%	16
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ..	300
HNO <sub>3</sub> ..	8
HCl ..	14
Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> ..	46
H <sub>2</sub> O ..	16
CH <sub>3</sub> COOH ..	13
HCOOH ..	15
Zn(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> ..	14
HgCl <sub>2</sub> ..	16
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> aufge- ZnO schlemmt ..	15
CaCO <sub>3</sub> ..	14,5
Pyridin Alk. ..	52
Campher ..	13

schiedenen Substanzen aufgeführt, in deren 0,1%iger Lösung jeweils 5 g ein und derselben Nitrozellulose fünf Minuten gebadet wurden, worauf einstündiges Wässern erfolgte. Nach dem Trocknen wurden die Proben in der oben beschriebenen Weise untersucht. Die zweite Spalte gibt die Zersetzungsdrücke in Tausendsteln Millimeter an, die bei  $100^{\circ}$  in 30 Minuten erhalten wurden. Außer der bekannten Wirkung der Schwefelsäure ist bemerkenswert die zersetzende Wirkung von Pyridin und Soda, sowie die stabilisierende Wirkung der Salpetersäure.

Die photochemische Zersetzung der Nitrozellulose läßt sich durch eine gleichartige Druckmessung verfolgen, wenn man die Probe auf dem Boden eines Quarzkölbchens gleichmäßig ausbreitet und mit einer Quecksilberlampe im Abstand von 20 cm belichtet. Es genügt eine Exposition von fünf Minuten zur genügenden Gasentbindung. Infolgedessen ist hierbei die Abgabe der absorbierten Gase weniger störend, da sie in der kurzen Zeit verhältnismäßig klein ist. Von Interesse dürfte es sein, daß die photochemische Zersetzung unbeeinflußt bleibt von den in der Tabelle aufgeführten Katalysatoren. Auch zeigten Nitrozellulosen verschiedener Herkunft mit stark schwankender thermischer Stabilität stets nahezu die gleiche Lichtempfindlichkeit.

[A. 57.]  
Chemisches Institut der Hamburgischen Universität.

**„Zur Frage der Erhöhung der Reißfestigkeit von Cellulosehydrat.“**

Von R. O. HERZOG.

Unter diesem Titel hat nebst einigen allgemeinen Bemerkungen F. Beck Beobachtungen mitgeteilt, die er im Zusammenhang mit seiner Dissertation gemacht hat. Er unterläßt zu erwähnen, daß er die Untersuchung als Angestellter des Instituts auf meine Veranlassung vorgenommen hat. Die Veröffentlichung ist ohne mein Wissen und meinen Willen geschehen, sie ist ohne Berechtigung „aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Faserstoffchemie, Berlin-Dahlem“ gezeichnet. Diese Voraussetzungslosigkeit der Anschauungen geht parallel

<sup>3)</sup> Die Methode wurde vor etwa zwei Jahren bei den Chem. Werken, vormals Auergesellschaft, Berlin, ausgearbeitet und ist seitdem mit vorzüglichem Erfolg in Anwendung.

mit einem Mangel an fachlicher Kritik, welcher nötig machte, die Herkunft der Veröffentlichung zu kennzeichnen. — Die fraglichen Vorgänge der Quellung und Entquellung sollen aufgeklärt werden; dann wird an dieser Stelle über den Gegenstand berichtet werden.

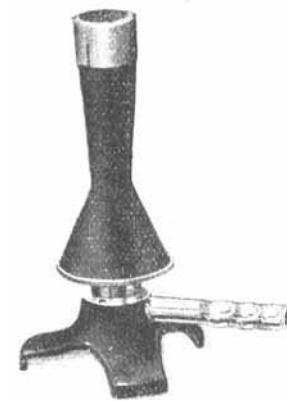
Kaiser-Wilhelm-Institut für Faserstoffchemie, Berlin-Dahlem.

**Rundschau.**

**Laboratoriums-Blaubrenner** (Modell Franke), neueste Konstruktion, D. R. G. M. für alle Gasarten geeignet und für jeden Druck regulierbar. Mit diesen Brennern läßt sich bei einer Gasersparnis bis zu 50% eine bedeutend höhere Temperatur als bei den gewöhnlichen Bunsenbrennern erzielen.

**Vorzeige:** Brennkopf-Einsatz aus keramischer Masse, nicht durchbrennend und unverwüstlich im Gebrauch. Erreichbare Temperaturen von  $1450-1850^{\circ}$  C, je nach Größe, bequem regulierbar, geringster Gasverbrauch (nicht höher als der des gewöhnlichen Bunsenbrenners) und bei niedrigstem Gasdruck tadellos gut brennend, Zurückslagen der Flamme völlig geschlossen, große Heizfläche und Erzielung gleichmäßig hoher Temperaturen als Erreichung des höchsten Nutzeffekts. Durch besondere Bauart des Brenners ist innige Mischung des Gases mit der Luft ermöglicht und ausreichende Luftzufuhr gewährleistet, er brennt fast geräuschlos, mit gleichmäßig hoher Flamme und intensiver Heizkraft und eignet sich besonders zum Glühen und Schmelzen von Metallen und Legierungen. Ein Durchbrennen des Einsatzes ist völlig ausgeschlossen. Der Franke-Brenner wird in drei Größen geliefert, ganz aus Messing, auf Wunsch auch mit Hahn oder mit Hahn und Zündflamme als Universalsparbrenner. Die großen Vorteile des neuen Franke-Brenners machen denselben für jedes Laboratorium unentbehrlich, zumal bei den jetzigen Gasverhältnissen. Bezug durch: Janke & Kunkel, Fabrik chemischer Apparate, Köln.

Wie auch aus dem Anzeigenteil dieser Nummer ersichtlich, bringt die Fa. Thiem & Töwe, Halle a/S., „Tito“-Mühlen für Laboratorien, Apotheken, Drogen-, Kolonialwaren-, Gewürzhandlungen usw. in den Handel; es können damit trockene, feuchte und ölhaltige Produkte gemahlen werden. Die Mahlscheiben sind verstell- und auswechselbar und aus bestem Spezialmaterial der Fa. Friedr. Krupp, Essen, hergestellt. Die Mühlen werden in verschiedenen Größen, für Hand- und Kraftbetrieb, geliefert.

**Personal- und Hochschulnachrichten.**

Dr. A. Clemenc, Privatdozent für Chemie an der Universität Wien, wurde der Titel eines a. o. Professors verliehen.

Es wurden ernannt (berufen): B. Mouatt Jones, Prof. der Chemie und Direktor der Edward Davies Chemischen Laboratorien, Aberystwyth, zum Leiter des Manchester College der Technologie des Manchester Education Committee; Prof. Dr. R. Scholl in Dresden auf den Lehrstuhl des als Nachfolger Emil Fischers nach Berlin gehenden Hofrats Prof. Dr. Schlenk an die Universität Wien.

Dr. A. Günther, Prokurist und Chemiker bei den Farbenfabriken vorm. Friedr. Bayer & Co., Leverkusen, beging vor kurzem sein 25-jähriges Geschäftsjubiläum.

Gestorben sind: Rob. Holbrook, Hauptchemiker der Victor Chemical Works in Chicago, Ill., am 11. 2. im Alter von 36 Jahren. — Dr. P. Jannasch, früher o. Honorarprofessor für Chemie an der Universität Heidelberg, 79 Jahre alt in Heidelberg.

**Aus anderen Vereinen und Versammlungen.****Bund angestellter Chemiker und Ingenieure.**

Durch die Veränderungen, die in den letzten Monaten die Beamtenbesoldungsordnungen erfahren haben, ist die Revision des Teiltarifvertrages, der am 4./6. 1920 abgeschlossen wurde, zu einer von beiden Seiten anerkannten Notwendigkeit geworden, um den auf Privatdienstvertrag bei den Reichs- und preußischen Staatsverwaltungen Angestellten auch die Vorteile der Verbesserungen der Beamtenbesoldungsordnungen zuteil werden zu lassen, wie es der Teiltarifvertrag vom 4./6. 1920 verlangt. — Rein formell betrachtet ist bei den derzeitigen Revisionsverhandlungen eine Abänderung des Teiltarifvertrags nur insoweit möglich, als Veränderungen in den betreffenden Punkten der Beamtenbesoldungsordnungen stattgefunden haben. Es ist uns jedoch gelungen, in Regierungskreisen Stimmung auch für Abänderungen anderer Art zu machen, insbesondere eine Abänderung der