

in jedem Berufe auch körperliche Arbeit zu verlangen, entsprach, schädigte die akademische Durchbildung und annulierte völlig die akademische Freiheit. Außer bei den Plaudereien im primitiven, schmucklosen Unterhaltungssaal des Instituts, außer kurzen, abendlichen Spaziergängen kleinerer Gruppen gab es eigentlich keine akademische Geselligkeit; der einzige Verein war die akademische Gruppe der Kommunistischen Partei, die das Studentenblatt der Universität redigierte und Aufführungen vorwiegend revolutionärer Dramen veranstaltete. Das früher so stark entwickelte Gesellschaftsleben war als „antibolschewistisch“ verpönt und auch wirtschaftlich unmöglich, und so blieben nur jene, dem russischen Charakter so sehr entsprechenden einfühlenden Freundschaften innerhalb kleinerer Kreise.

Die Teilnahme an der Universitätsverwaltung war der Studentenschaft durch eine Vertretung ermöglicht, deren Zahl derjenigen der Dozenten gleichkam. Sie stimmte ab über Berufung neuer Professoren, Lehrplanänderungen und Organisationen. In solchen Ratssitzungen wurden die Kollegs und Übungen festgesetzt, deren Besuch obligatorisch war, und deren wiederholtes Versäumen eine Zitierung vor den dem Universitätspräsidium zugewiesenen politischen Vertretern nach sich zog und bei unzureichenden Gründen zu einer Nichtenrechnung des Semesters für den Hörer führen konnte.

Als die Universität Moskau an die Hochschulen des Landes die Aufforderung ergehen ließ, zu dem Anfang September in Moskau stattfindenden „Allrussischen Physikerkongress“ Delegierte zu entsenden, hatte auch Verfasser das Glück, von Omsk eine solche Delegierung zu erhalten. Eine Teilnahme aller Interessierten aus eigener Initiative war ausgeschlossen, da Ausreiseerlaubnis überhaupt nur auf Grund von Kommandierungen bewilligt wurde.

In Moskau nahm uns ein Delegiertenhaus auf, in dem gleichzeitig ein Kongress bolschewistischer Agitatoren tagte, mit denen zusammen wir auch verpflegt wurden. Ein luxuriöses Gepräge konnte nicht erwartet werden; mit großer Mühe erhielten wir einmal eine reservierte Elektrische zum Besuch eines abseits liegenden wissenschaftlichen Instituts, und auch das für Kongress und Reise bewilligte Honorar deckte nur einen kleinen Teil der Ausgaben. Die Zahl der Zugereisten war nicht sehr beträchtlich.

Der Kongress wurde von dem Physiker Eichenwald geleitet, und die Vorträge fanden, in Sektionen und auf sechs Tage verteilt, in der Universität statt. Aus der physikalischen Sektion sind mir in Erinnerung die Vorträge von Chwolson, der über Bohrsche Atommodelle sprach, von Joffe, dem Experimentalphysiker an dem Petersburger Polytechnikum über Röntgenspektroskopie, von Arkadieff, der während des Krieges die Schutzmaßnahmen gegen den Gaskampf organisiert hatte, und von Sokoloff. Die physikalisch-chemische Sektion tagte im chemischen Laboratorium der Universität unter dem Vorsitz von Kablukoff. Dort fanden Vorträge statt über Ionhydratation, über Glasmodifikationen und über den Aufbau der Elemente aus den Edelgasen und Wasserstoff. Professor Peskoff (Omsk) sprach über „Kolloide als semiheterogene Systeme“ und teilte seine Versuche und Anschauungen über die ultramikroskopische Verfolgung rein chemischer Einwirkung auf Kolloide mit. Das ehematische Laboratorium befand sich in einem sehr beklagenswerten Zustande. Aus Mangel an Heizmaterial war im verflossenen Winter die Zentralheizung eingefroren und geplatzt, in den schönen Sälen standen häßliche Kachelöfen und Herde, und von dem Ultraviolettspektrographen war die Quarzoptik gestohlen. Von den Studenten, die hier wegen des unzulänglichen staatlichen Existenzminimums alle auf Brotdistribution angewiesen sind, führten einige in den Institutsräumen Untersuchungen für die Technik aus, und die rein wissenschaftlichen Arbeiten schienen mir ganz auf Dozenten und Assistenten beschränkt.

Den Höhepunkt des Kongresses bildete die Besichtigung des Physikalischen Instituts des Moskauer Wissenschaftlichen Instituts, welches während des Krieges aus reichen Vermächtnissen erbaut, am 1. Januar 1917 als Forschungsinstitut unter der Leitung des Akademikers P. P. Lasareff und seines Assistenten Sehtschodro eröffnet worden ist. Dies Institut genießt reichliche staatliche Zuwendungen, und bereits im Treppenflur macht ein Plakat bekannt, daß innerhalb des Gebäudes in Anbetracht der hohen staatlichen Bedeutung seiner Arbeiten jede Requirierung zu unterbleiben hat. Es ist mit neuen Instrumenten, vielfach amerikanischen Ursprungs, ausgestattet und besitzt auch die Apparate des früheren Lebedeffschen Instituts. Die Arbeiten bezogen sich auf Gebiete der Molekulophysik, auf die Kinetik der photochemischen Reaktionen und die Ausbleichreaktionen, über welche Lasareff in den nächsten Heften der Zeitschrift für physikalische Chemie berichten wird. Nach einem Vortrage über das Gesetz photochemischer Reaktionen zeigte Lasareff den Besuchern das Institut und verschaffte ihnen einen Einblick in die laufenden Experimentalarbeiten vorwiegend psychologisch-physikalischen Charakters. Ein Kolloquium vereinigt jede Woche die Forscher in der noch sehr unentwickelten Institutsbibliothek, welche auch die Originalapparate und Manuskripte prominenter russischer Physiker aufnehmen soll.

Die Publikationen des Instituts, die während des Kongresses erhältlich waren, zeigen die wissenschaftliche Journalistik des Rüttstaates. Sie werden, da jede private Druckerei verstaatlicht worden ist, von den bolschewistischen Behörden herausgegeben, und es erscheinen z. B. die „Nachrichten des Physikalischen Instituts“, die kurze Referate enthalten, nichtperiodisch, beim Volkskommissariat für

Gesundheitspflege. Die ausführlichen Berichte bringen die „Nachrichten der Akademie der Wissenschaften“, das „Journal der Russischen Physikalisch-Chemischen Gesellschaft“ und das „Archiv der Physikalischen Wissenschaften“, das gleichzeitig in einer französischen Ausgabe erscheint. Ein chemisches Zentralblatt wird von der chemischen Abteilung des Obersten Volkswirtschaftsrates herausgegeben. Von kürzeren Werken oder Broschüren der letzten Monate waren zu sehen eine Arbeit Chwolsons über Röntgenspektroskopie und die Übersetzung eines englischen Buches über Quantentheorie. Trotz der schwierigen drucktechnischen Verhältnisse waren Druck und Ausstattung verhältnismäßig gut.

Der Kongress, in dem Lasareff auch über die neuesten ausländischen Forschungen referierte, schloß mit einer Petition an die Regierung, möglichst bald die wissenschaftlichen und die Handelsbeziehungen, in erster Linie zu Deutschland wieder herzustellen. Diese Resolution dokumentiert das Gefühl der Isolierung, unter der namentlich die Forscher in der Provinz leiden, deren Tätigkeit nur nach ihrer unmittelbaren technischen Verwendbarkeit gewertet wird.

Sie dokumentiert aber auch das Verlangen nach deutscher Wissenschaft, Technik und Organisation. Die Sympathie für deutsches Wesen in Rußland ist groß. Die dauernde Vermehrung der Konzessionen, für welche die allerjüngste Vergangenheit wieder Beispiele liefert, verleiht dem revolutionären Bolschewismus mehr und mehr evolutionären Charakter, und die Möglichkeit eines Anschlusses rückt immer näher. Sibirien ist das Land der Zukunft, nicht nur für Rußland, sondern auch für Deutschland. [A. 62.]

## Leitlinien für die Hochkonzentration von Salpetersäure.

Von Dr.-Ing. ERNST GALLE.

(Eingeg. 29.3. 1921.)

Verfolgen wir die Geschichte der Technologie der Salpetersäure, so können wir in derselben zwei große Perioden unterscheiden. Die erste derselben befaßt sich mit der Gewinnung der Salpetersäure aus Chilesalpeter, die zweite mit der Gewinnung von Salpetersäure aus Luftstickstoff mittels des elektrischen Flammenbogens resp. aus Ammoniak. Beiden Perioden ist das eine gemeinsam, daß die sich ergebenden Säuren nicht in konzentrierter Form gewonnen werden, sondern erst konzentriert, resp. hochkonzentriert werden müssen. Leichtbegreiflich ist es daher, daß von jeher das Studium der Salpetersäure-Wassergemische das Interesse der Chemiker erregte und darüber auch eine Reihe von Publikationen erschienen, deren Ergebnisse in folgendem kurz zusammengefaßt werden sollen. Schon Dalton (Ann. Phil. IX, 186; X, 38 und 83) fand, daß beim Destillieren einer Säure der Dichte kleiner als 1,40 zuerst eine schwächere Säure übergeht, bis der unverändert destillierbare Rückstand die Dichte 1,42 besitzt; dieser Rückstand siedet bei 120° C. Nach Mischung bei 120–121° C, nach Millon bei 125–128° C, nach Smith bei 121° C. Unter gewöhnlichem Luftdruck wird durch hinreichend langes Kochen von Salpetersäure jeder beliebigen, zwischen 70 und 65% liegenden Konzentration endlich ein Rückstand konstanter Zusammensetzung erhalten, welcher 68% HNO<sub>3</sub> enthält; der Siedepunkt bei 735 mm Barometerstand ist 120,5°, die Dichte 1,414. Wird die Destillation bei 70 mm Druck vorgenommen, so erhält der Rückstand 66,7% HNO<sub>3</sub> und siedet unter diesem Druck bei 65–70° C. Bei 150 mm Druck ist der Gehalt an HNO<sub>3</sub> 67,6%, bei 1220 mm 68,6%, also um 0,6% höher als bei gewöhnlichem Druck.

Verdampft man mittels Durchleiten von trockener Luft  $\frac{1}{3}, \frac{1}{2}$  oder  $\frac{3}{4}$  der Säure, so zeigt der Rückstand eine von der Temperatur abhängige, vom Gehalt der angewendeten Säure unabhängige Zusammensetzung und enthält bei 13° C 64, bei 60° C 64,5, bei 100° C 66,2% HNO<sub>3</sub> (Roscoe, Ann. Phil. 1860, S. 203).

Die wässrigen Salpetersäuren verschiedener Konzentration eignen sich zur Annahme verschiedener Hydrate, die erst durch Küster und Koemann (Ztschr. anorg. Ch. 41, 1 1905) auf die bereits von Pickering (Journ. Chem. Soc. 63, 436, 1893) isolierten zwei Hydrate HNO<sub>3</sub>·3H<sub>2</sub>O und HNO<sub>3</sub>·H<sub>2</sub>O reduziert wurden. Eingehendere Literaturzusammenstellungen, die, als über den Rahmen dieser Arbeit hinausgehend, nicht aufgenommen wurden, finden sich in Abegg, Handbuch d. anorg. Chem. III/3, S. 158 ff. und in Spiegel, Der Stickstoff und seine wichtigsten Verbindungen, S. 204 ff.

Betrachtet man die beiden folgenden Diagramme, von denen das erste die Siedepunkte und zugehörigen Konzentrationen von Salpetersäure-Wasser, das zweite dieselben Größen für Schwefelsäure-Wasser enthält, so ersieht man ohne weiteres, daß sich Salpetersäure-Wasser durch einfache Destillation nur bis zum Erhalt einer Säure von 68% trennen lassen, während man bei Schwefelsäure-Wasser eine Säure von 98,3% erhält. Demzufolge wird man, um hochprozentige Salpetersäure zu erhalten, praktisch zwei Phasen zu unterscheiden haben: eine Konzentration bis 68% und eine Hochkonzentration bis 98%, welche letztere man prinzipiell mit anderen Mitteln durchführen muß als bei Schwefelsäure.

Versuche von Guido Pauling haben für die Destillation von Säure unter 68% folgendes Bild ergeben:

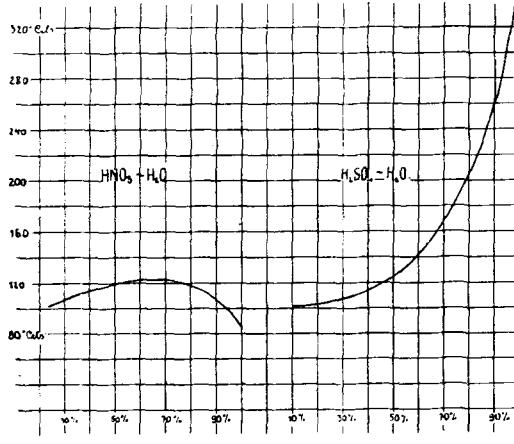


Diagramm 1.

Was nun die Destillation stärkerer als 68% Säure anbelangt, so haben Versuche folgendes ergeben:

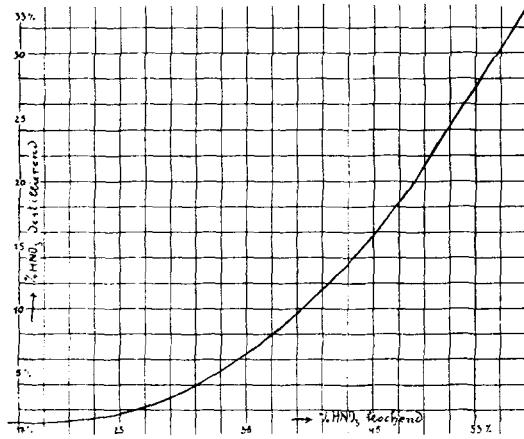


Diagramm 2.

Salpetersäure der Dichte 1,503, welche durch warme Luft von  $N_2O_4$  befreit wurde, zeigt Siedepunkte von  $+88$  bis  $+121^\circ$  ansteigend und hinterläßt bei letzterer Temperatur einen Rückstand mit  $77,1\%$   $HNO_3$ . — Der zwischen 88 und  $93^\circ$  siedende Teil ist stark rot gefärbt; entfärbt besitzt diese Säure die Dichte 1,516, den Siedepunkt  $84,4$ — $86,7^\circ$ ; nochmals destilliert, läßt sie anfangs Säure von der Dichte 1,517 und dem Siedepunkt  $84,4^\circ$  übergehen. (Smith, Pharm. Centralbl. 19, 203.)

Säure der Dichte 1,55 läßt beim Destillieren zuerst eine Säure von 1,62 ( $N_2O_4$ -haltig) übergehen, dann von der Dichte 1,53; der Rückstand zeigt D. 1,49 (Proust). In neuester Zeit haben Creighton und Githens (J. Franklin Inst. 179, S. 161 ref. Z. ang. Chem. 1916, II, 208) die Siedepunkte und Dampfdrücke von Salpetersäure-Wassergemischen mittels der dynamischen Methode bestimmt. Aus der Lage der Maxima der Siedepunktkurven wird die Änderung der Zusammensetzung der Mischung von maximalem Siedepunkte mit dem Druck festgestellt.

Zu interessanten Resultaten kommt auch Konrad Schaefer (Ztschr. ang. Ch. 1916, II, 56) auf Grund der Absorptionsspektren dampfförmiger Salpetersäure. Die  $NO_3$ -Gruppe existiert in zwei konstitutiv verschiedenen Formen: einer selektiv absorbierenden Form in anorganischen Nitraten und verdünnter, wässriger Salpetersäure und einer endabsorbierenden Form in Alkylnitrat, in der konzentrierten flüssigen und auch dampfförmigen Salpetersäure.

Betrachten wir nun die Perioden der Darstellung von Salpetersäure aus Chilesalpeter und Schwefelsäure. In seinem Handbuch der Schwefelsäurefabrikation (1. Bd., S. 158 ff., 1916) gibt Lunge ein Bild über die Entwicklung dieser Industrie von den ersten Anfängen bis zur Gegenwart. Aus den Angaben erscheinen wir die Bemühungen der Technik, durch Änderungen der Apparatur und mittels verschiedener Kunstgriffe eine möglichst hochkonzentrierte Säure zu gewinnen. Durch die Verfahren von Guttmann, der Chem. Fabrik in Griesheim (D.R.P. Nr. 59099), Übels Dreikesselsystem (D.R.P. Nr. 106962) und Valentiners Vakuumdestillation (D.R.P. Nr. 63207) wurde dieses Ziel erreicht. Und nun treten mit diesem Zeitpunkte auch schon die Verfahren zur Gewinnung von Salpetersäure aus Luftstickstoff in die Technik ein. In ihrem Buche: Die technische Ausnutzung des atmosphärischen Stickstoffs geben Donath und Frenzel eine übersichtliche Zusammenstellung der Arbeiten auf diesem Gebiete. Die Oxydation des Ammoniums zu Salpetersäure haben Donath und Indra in einer Broschüre behandelt, deren für dieses Gebiet grundlegender Inhalt auch von Lunge in die 4. Auflage seines Handbuches der

Schwefelsäureindustrie übernommen wurde. Bei allen diesen Prozessen resultiert nun schwache Salpetersäure, die im besten Falle 50%  $HNO_3$  enthält. Wird diese nicht direkt auf Ammoniumnitrat, Kalisalpeter, Natronsalpeter oder Bariumnitrat verarbeitet, sondern der Sprengstoffindustrie zugeführt, dann ist eine weitere Konzentration unbedingt nötig. Das schon vom Frieden her in der Praxis mit gutem Erfolg eingeführte Hochkonzentrationsverfahren von Pauling hat sich nach mannigfachen, von Dr. A. Hoenig vorgenommenen Verbesserungen, die unter anderem die Leistungsfähigkeit einer Kolonne von 1500 kg Wasserverdampfung in 24 Stunden auf eine solche von 19000 kg brachten, gut bewährt. Das ursprüngliche Paulingsche Verfahren zeigte eine Reihe von Nachteilen. Vor allem war es bei Verschlammungen der Kolonne nicht möglich, das Steulersche Füllmaterial herauszubringen. Es mußte längere Zeit mit Wasser gewaschen werden, um ein Befahren der Kolonne zu ermöglichen. Beim Waschen treten naturgemäß Säureverluste ein, anderseits zerspringt sowohl Auskleidungs- als auch Füllmaterial durch lokal auftretende Überhitzungen. Dieses Überstände abzuhalten, wurde von Dr. Hoenig das Mannloch (1) angeordnet.

Das faustgroße Steulerfüllmaterial bedingte ein geringes Durchbringen an Säure und dementsprechend geringe Wasserverdampfung. Durch Füllen der Kolonne mit Raschigringen wurde die Wasserverdampfungskapazität auf das 12fache gesteigert. Außerdem wurden Verschlammungen viel seltener beobachtet. Die Ringe haben sich auch sehr widerstandsfähig erwiesen; nach 1000 Betriebsstunden war eine nennenswerte Gewichtsabnahme nicht zu konstatieren (0,21%). (Schnittpaulingkolonne.)

An Hand des schematischen Schnittes sei die endgültige Form der von Dr. Hoenig verbesserten Paulingkolonne beschrieben. Dieselbe besteht aus einer etwa 8 m hohen, aus Gußeisenringen zusammengesetzten Säule A. Der unterste Ring (Bodenring a) enthält das Mannloch (1), das Dampfeintrittsrohr F und das Ablaufrohr für die denitrierte, verdünnte Schwefelsäure (2). Zwischen Bodenring a und dem zweiten Ring b befindet sich der Ferrosiliciumrost G, der das Füllmaterial (Raschigringe) trägt. Der Oberste Ring g ist nicht gefüllt. Der selbe trägt den Säureverteilungsstein H, das zu dem Kühler führende Gasrohr 3, die drei Einlaufrohre für verdünnte Salpetersäure (4), konzentrierte Schwefelsäure (5) und Abfallmischsäure (6), außerdem ein Thermometer (7). Die Kolonne ist mit säurefestem Material ausgemauert.

Der Kühler B ist ein Ferrosiliciumschlangenkühler mit Wasserberieselung. Die hier kondensierte  $49^\circ$  Bé starke Salpetersäure fließt durch das Rohr 8 in Steinzeugtöpfen, aus welchen die Säure in Topfwagen oder Ballons abgefüllt werden kann. Der Kühler ist außerdem durch das Rohr 9 mit einem Steinzeugexhauster verbunden, der die in

B nicht kondensierten Gase in Absorptionstürme drückt, in welchen die letzten Anteile von Stickoxyden zurückgehalten werden. Die sich hier ergebende dünne Säure geht in den Betrieb zurück. Die durch das Rohr 2 aus der Kolonne abfließende denitrierte, dünne Schwefelsäure  $57^\circ$  Bé geht in den Kühler D und von hier in die Schwefelsäurekonzentrationsanlage. Bei E befindet sich die Säureverteilung. Aus Hochreservoirn fließt hier über die Glasgefäß 11, 12 die verdünnte Salpetersäure; konzentrierte Schwefelsäure und Abfallmischsäure auf die Kolonne. Die zufließende Säuremenge kann durch den verschiedenen Querschnitt der Heber grob reguliert werden; die feinere Regulierung erfolgt durch Einstellen des Niveaugefäßes 11. Für die gesamte Säurebewegung haben sich Pumpen aus Ferrosilicium (Patscher Konstruktion) und solche aus säurefestem Guß mit Chromstahlwellen der Firma Eicheler in Wesseling ausgezeichnet bewährt. Vor der Inbetriebsetzung muß die Kolonne zunächst auf entsprechend hohe Temperatur gebracht werden. Zu diesem Zwecke läßt man durch etwa 48 Stunden mittels Rohr 5 konz.  $66^\circ$  Bé starke Schwefelsäure langsam einfließen. Gleichzeitig läßt man durch F Dampf mit zwei Atmosph. Spannung vorsichtig einströmen. Man steigert allmählich, bis nach etwa 48 Stunden das Thermometer  $7,130^\circ$  zeigt. Nun mehr läßt man durch 4 verdünnte  $30^\circ$  Bé Salpetersäure einfließen und regelt den Schwefelsäurezufluß und die Dampfeinströmung so lange, bis bei 8 eine Säure mit  $49^\circ$  Bé abfließt und die bei 2 abfließende Schwefelsäure salpetersäurefrei ist. Bei diesem normalen Gang zeigt dann Thermometer 7 ungefähr  $112^\circ$  C, Thermometer 13 etwa  $167^\circ$  C und die ablaufende Schwefelsäure etwa  $57^\circ$  Bé.

Nach dieser ursprünglichen Paulingschen Angabe sollen zur Konzentration von 1 Teil Salpetersäure 5 Teile konz. Schwefelsäure verbraucht werden. Versuchsweise wurden nun durch 6 Abfallmischsäuren zufließen gelassen ( $75\%$   $H_2SO_4$ ,  $12\%$   $HNO_3$ ,  $13\%$   $H_2O$ ); es zeigte sich dann, daß die Kolonne diese Säuren vollständig denitriert und außerdem die der Schwefelsäure in der Abfallmischsäure entsprechende äquivalente Menge an konzentrierter Schwefelsäure erspart werden

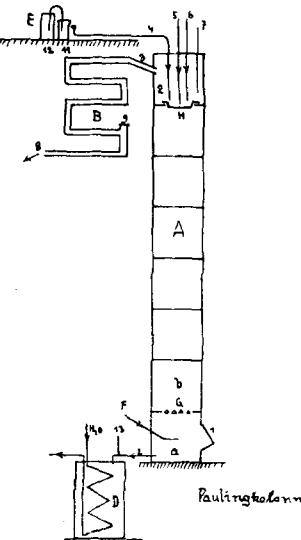


Abb. 1.

kann. Die durch die in den Abfallmischsäuren enthaltenen Nitrokörper bedingte teilweise Reduktion der Salpetersäure zu salpetriger Säure wurde durch Vergrößerung der Kondensation paralysiert. Betrachten wir nun in folgendem an Hand der Betriebsresultate die sich bei Vollbelastung der Kolonne (Leistungsfähigkeit 10000 kg HNO<sub>3</sub> 99% in 24 Stunden) ergebenden Salpetersäure-Schwefelsäureverhältnisse einerseits und die Wasserschwefelsäureverhältnisse anderseits bei verschiedener Konzentration der zu Hochkonzentration aufgegebenen Salpetersäure:

Stärke der aufgegebenen Säure	HNO <sub>3</sub> H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	H <sub>2</sub> O H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Anmerkung
27 Bé	0,143 (1 : 7)	0,253 (1 : 3,9)	
30 "	0,196 (1 : 5,1)	0,323 (1 : 3,1)	
31 "	0,204 (1 : 4,9)	0,455 (1 : 2,2)	
32 "	0,25 (1 : 4)	0,475 (1 : 2,1)	
33 "	0,263 (1 : 3,8)	0,5 (1 : 2)	
30 "	0,143 (1 : 7)	0,25 (1 : 4)	20% HCl-haltige 30 Bé-Säure.

Das Betriebsbild der Kolonne für 24 Stunden sieht dann wie folgt aus  
 $\text{H}_2\text{SO}_4$  (66 Bé) 43000 kg  $\text{H}_2\text{SO}_4$  . . . . . 6970 kg  $\text{H}_2\text{O}$   
 $\text{HNO}_3$  (33 Bé) . . . . . 11280 kg  $\text{HNO}_3$  13620 kg  $\text{H}_2\text{O}$   
Dampf . . . . . 1390 kg  $\text{H}_2\text{O}$   
43000 kg  $\text{H}_2\text{SO}_4$  11280 kg  $\text{HNO}_3$  21480 kg  $\text{H}_2\text{O}$

daraus rechnen sich vorstehende Daten. Fügt man Abfallmischsäure hinzu, dann ermäßigt sich entsprechend der Zusatz an konzentrierter Schwefelsäure, ohne jedoch an den übrigen Verhältnissen etwas zu ändern. Weit mehr Schwefelsäure ist jedoch bei verdünnten Säuren nötig. Man muß deshalb trachten, durch Mischen verschieden starker Säuren die Konzentration nicht unter 30 Bé sinken zu lassen. Ist die Säure hingegen stärker, so ist nicht nur die Produktion an hochkonzentrierter Säure in der Zeiteinheit größer, es sinkt auch (siehe vorstehende Tabelle) der Schwefelsäureverbrauch erheblich.

Nun gelangt nicht nur reine Luftsäure zur Hochkonzentration, es wurden auch verschiedene dünne, salzsäurehaltige Salpetersäuren zur Hochkonzentration aufgegeben. Hierbei steigt sich der Schwefelsäureverbrauch gegenüber Säuren gleicher Konzentration erheblich: die Erklärung hierfür ist in den später folgenden, Untersuchungen gegeben. Vorstehend sind die entsprechenden Vergleichszahlen des Betriebes gegeben. (Schluß folgt.)

## Personal- und Hochschulnachrichten.

E. Schnell, Direktor der Chemischen Fabrik Dorfstadt, A.-G. in Falkenstein i. V., wurde die Würde eines Dr.-Ing. ehrenhalber zu teil.

Es wurden ernannt: Kaplan Dr. P. Maier in Wallenfels zum etatsmäßigen Hochschulprofessor für Chemie und beschreibende Naturwissenschaften am Lyzeum zu Bamberg unter Vorbehalt der Änderung seines Lehrauftrages; Dr. H. T. Nixon, Chefchemiker der Argentine Raffinerie der Sinclair Refining Co., zum Chefchemiker der C. & C. Developing Co., Kansas City, Mo.; Dr. Sieburg, Privatdozent f. Pharmakologie an der Universität Rostock, zum a. o. Professor f. klinische Pharmakologie an der Universität Hamburg; Prof. L. J. Henderson zum Harward-Austauschprofessor f. biologische Chemie nach Frankreich. Er wird an der Sorbonne in der zweiten Hälfte des jetzigen akademischen Jahres lesen.

Gestorben sind: J. Haßlacher, Präsident der Roessler-Häßlacher Chemical Co. — Prof. T. Miyake vom Agricultural College der Imperial University Tokyo am 2. 2. — J. D. Pennock, Generalgeschäftsleiter der Solvay Process Co., Syracuse, NY. — Ing.-Chem. A. Schwarz, böhmischer Zuckerfachmann und Oberkontrolleur der technischen Finanzkontrolle i. R. am 26. 3. in Sinichow. — A. Wynter Blyth, öffentlicher Analytiker der Graftschaft Devon und von Marylebone, im Alter von 75 Jahren in London.

## Bücherbesprechungen.

**Praktikum der quantitativen anorganischen Analyse.** Von Alfred Stock und Arthur Stähler. 3., durchgesehene Auflage. 142 S. mit 36 Textfiguren. Verlag von Julius Springer, Berlin 1920.

Preis geb. M 16,—

Das vorliegende Praktikumbuch, von dem schon eine dritte Auflage herausgegeben werden mußte, stellt in mehrfacher Hinsicht eine vorbildliche Leistung dar. Die schwierige Aufgabe, den Unterrichtsgang so zu gestalten, daß in verhältnismäßig kurzer Frist eine möglichst vielseitige und gründliche Ausbildung der Studierenden auf dem Gebiete der quantitativen Analyse herbeigeführt wird, hat hier eine sehr glückliche Lösung gefunden.

Der einleitende allgemeine Teil enthält eine kurze Zusammenstellung der wichtigsten Operationen und Kunstgriffe, die bei der quantitativen Analyse in Betracht kommen. Der spezielle Teil beginnt mit den maßanalytischen Übungen, die nach Ansicht der Verfasser den gravimetrischen Übungen vorangestellt werden sollten; daun folgen die Gewichtsanalysen, ferner mehrere Elektroanalysen, und schließlich auch einige Gasanalysen und gasvolumetrische Bestimmungen.

Die Wahl der Übungsaufgaben zeugt von großer Unterrichtserfahrung. Die praktischen Anweisungen sind knapp, klar und bestimmt; sie erhalten einen erhöhten Wert durch die Hervorhebung des besonders Wichtigen und machen ein gedankenloses Arbeiten der Praktikanten wirklich unmöglich.

Nur einem Bedenken möchte Ref. Ausdruck geben: Die elektroanalytischen Übungen dürften, so gut sie auch ausgewählt sind, nicht genügen, um den Studierenden einen tieferen Einblick in die elektroanalytischen Methoden und die grundlegenden Gesetze der Elektrochemie zu gewähren. Dies ist nur in einem besonderen elektrochemischen Praktikum möglich, in dem die wichtigsten hier in Betracht kommenden Begriffe durch besondere, zu Meßübungen ausgestaltete Versuche erläutert werden. Und ebenso erscheint es ratsamer, die gasometrischen Übungen nicht in dem allgemeinen Praktikum ausführen zu lassen, sondern auch hierfür einen besonderen Kurs einzurichten, in dem die nötigen Unterweisungen naturgemäß viel eingehender erteilt werden können. Konr. Schaefer. [BB. 238.]

**Technologie der Textilveredelung.** Von Dr. P. Heermann, Professor Abteilungsvorsteher der Textilabteilung an dem staatlichen Materialprüfungsamt in Berlin-Dahlem. Mit 178 Textfiguren und 1 Farbentafel. Verlag Julius Springer, Berlin. Preis geb. M 120,—

Das neue Werk des bekannten Textilchemikers soll nach seiner eigenen Absicht das eingegangene Lehrbuch von Hummel-Knecht „Das Färben und Bleichen der Gespinstfasern“ ersetzen. Das dort abgehandelte Gebiet der Textilchemie hat der Verfasser um die Arbeitsgebiete der Mercerisation, des Zeugdruckes, der Appretur, ferner der Reinigung und der Seidenerschwerung erweitern zu sollen geglaubt. Außerdem ist das neue preußische Wassergesetz und von neuen, für die Textilveredelung wichtigen theoretischen Erfahrungen, die Ostwaldsche Farbenlehre behandelt worden. Dagegen ist auf das einschlägige Prüfungswesen in diesem Werke nicht eingegangen, da es schon in den Schriften des Verfassers über „Färberei und textilchemische Untersuchungen“ und über „mechanische und physikalische-technische Untersuchungen“ eingehend behandelt wurde.

Es muß rühmend hervorgehoben werden, daß es dem Verfasser gelungen ist, den von dem rein wissenschaftlichen Standpunkt ziemlich verschiedenartigen und verschiedenwertigen Wissensstoff zu einem einheitlichen Ganzen zusammenzuschließen, so daß das Werk vor allem als Hilfs- und Nachschlagebuch für die Praxis und das Laboratorium, wozu es vorzugsweise bestimmt ist, wertvolle Dienste leisten wird. Dabei ist freilich zu bedenken, daß der Begriff der Textilveredelung, der den Inhalt des Werkes bilden soll, ein fließender ist und daß es dem persönlichen Geschmack des Verfassers überlassen bleiben mußte, beispielsweise die Grenzen von Fasergewinnung und Faserherstellung so zu ziehen, wie es ihm nach praktischen Gesichtspunkten als wünschenswert erschien.

Verfasser hat dementsprechend die einleitenden Kapitel über die Eigenschaften der Gespinstfasern und über die vorbereitenden Prozesse, die auszuführen sind, bevor die eigentliche Textilveredelung einsetzt, kurz gefaßt. Aber es wäre vielleicht nützlich gewesen, wenn etwas näher auf die Veränderungen eingegangen wäre, die den Zustand der Gespinstfasern im Laufe der Veredelungsprozesse erfährt. Dabei würde sich noch klarer ergeben haben, inwieweit der Ausdruck Veredelungsverfahren auf diese Prozesse in Wahrheit anzuwenden ist. Begreiflich ist, daß der Verfasser geglaubt hat, darauf verzichten zu müssen, die Verfahren der Ersatzindustrie in dem Rahmen seines Werkes eingehend aufzunehmen. Es wird wohl noch einige Zeit vergehen, bis hier das des Lehrens und des Lernens wertvolle von dem Unwichtigen und Vorübergehenden geschieden ist. Eine Zusammenstellung der Buchliteratur im Anfang der einzelnen Kapitel gibt überdies dem Leser die Möglichkeit, an Hand der angeführten Werke sich über spezielle Fragen hinreichend zu orientieren. P. Waentig. [BB. 21.]

**Dr. A. Kielmeiers Färberlehrling im Chemie-Examen.** In dritter, vermehrter und verbesserter Auflage, neu herausgegeben von Dr. W. Zänker. A. Ziemsen Verlag, Wittenberg (Bez. Halle).

Preis brosch. M 20,—, geb. M 25,—

Die neue Auflage des Färberlehrlings wird ihren Leserkreis finden wie die früheren. Die vom Neuherausgeber vorgenommenen Ergänzungen, Auslassungen und Änderungen können durchweg genehmigt werden, besonders erscheint die Einführung chemischer Formelgleichungen auch in den ersten Teilen des Werkes durchaus am Platze, denn diese Formeln haben direkt etwas Anschauliches und bieten daher auch für den der chemischen Forschung Fernerstehenden wertvolle Anhaltspunkte für Verständnis und Gedächtnis. Die Art, den Wissensstoff in Form von Frage und Antwort dem Leser zu übermitteln, ist seit den Zeiten des Sokrates erprobt und auch mit Erfolg auf dem Gebiete der Chemielehrbücher angewandt, es sei nur an die bekannte Schule der Chemie von Wilh. Ostwald erinnert. Ob es aber ein besonders glücklicher Gedanke war, den Lehrer als den Fragenden einzuführen, erscheint doch etwas zweifelhaft. Die Frage des Lehrers ist etwas anderes als die Frage des Schülers und setzt gewissermaßen die Kenntnis der Antwort voraus, die vom Leser nicht erwartet werden darf. Jedenfalls enthält das Werkchen genug und überzeugend an Wissensstoff und der „Färberlehrling“, der den Inhalt des Buches voll beherrscht, kann sich, was theoretische Kenntnisse anlangt, getrost zu den „Meistern“ rechnen.

P. Waentig. [BB. 286.]