

Je schwächer die Salmiakgeislösung wird, um so geringer ist naturgemäß die Gesamtverdunstung und um so größer ist der auf das Wasser entfallende Anteil an der Gewichtsabnahme. Auffallend und unerwartet ist aber, wie außerordentlich stark bei konzentrierteren Lösungen die Ammoniakverdunstung überwiegt, derart, daß bei hochkonzentriertem Salmiakgeist praktisch überhaupt nur  $\text{NH}_3$  entweicht.

Die in Tabelle I aufgeführten Zahlen lassen sich auch noch nach einem anderen von Tabelle II abweichenden Gesichtspunkt verwerthen. Die folgende Zusammenstellung gibt an, welche prozentualen Mengen  $\text{NH}_3$  und  $\text{H}_2\text{O}$  jeweils von den bei Beginn des Versuchs vorhandenen Mengen unter den vorliegenden Versuchsbedingungen in 24 Stunden verdunsten.

Tabelle III.

Spez. Gew.	% $\text{NH}_3$	% $\text{H}_2\text{O}$
0,883	53	0,3
0,908	42	0,5
0,917	41	0,7
0,926	45	0,0
0,936	41	0,1
0,943	35	0,2
0,953	52	0,2
0,957	43	0,1
0,959	40	0,1
0,974	25	0,8
0,974	26	0,8
0,975	25	0,7
0,986	23	1,0
0,987	25	0,4

usw.

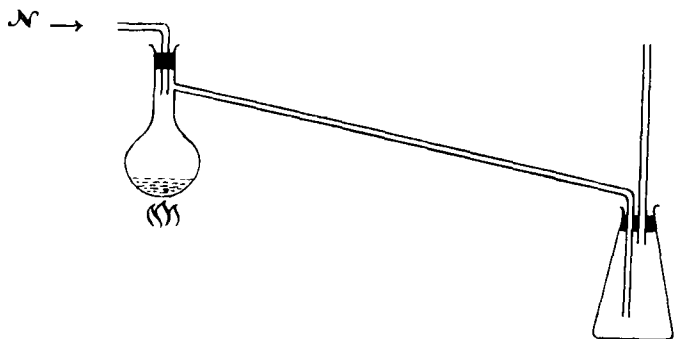
Die Tabelle III zeigt deutlich, mit welcher außerordentlich hohen Ammoniakverlusten gerechnet werden muß, wenn bei Salmiakgeist nicht geschlossene Gefäße zur Anwendung kommen, wie sorgfältig man also bei der Probenahme und Analyse verfahren muß, wenn man zu einwandfreien Ergebnissen gelangen will. [A. 35.]

## Über einige Beobachtungen auf dem Gebiete der Phenol-Formaldehyd-Kondensationsprodukte.

Von Dr.-Ing. WALTHER HERZOG, Wien.

(Erg. 9, 2. 1921).

In einer ausführlichen Mitteilung wurde seinerzeit von Steinitzer in den „Kunststoffen“ der analytische Nachweis der Phenol-Formaldehyd-Kondensationsprodukte beschrieben. Die Erkennung dieser Produkte basiert naturgemäß auf dem Nachweis von Phenol oder Kresolen, da diese infolge ihrer weit geringeren Flüchtigkeit auch dann vornehmlich in Betracht kämen, wenn es selbst gelänge, bei der Aufspaltung des komplizierten Moleküls dieser Verbindungen Formaldehyd in irgendeiner Form praktisch zu fassen, was aber nach den bisherigen Erfahrungen wohl noch kaum der Fall war. Der Nachweis des Phenols oder Kresols wird nun nach Steinitzer so geführt, daß man eine Probe (0,5–1 g) der fein zerkleinerten Substanz entweder durch längeres Digerieren mit zwanzigprozentiger Natronlauge in der Wärme oder durch Erhitzen mit Natronkalk zersetzt, wobei geringe Mengen des Phenols zur Abspaltung gelangen, die dann auf Grund der bekannten Reaktionen nachgewiesen werden können.



Gelegentlich eingehender „experimenteller Untersuchungen“ auf diesem Gebiete wurde nun die Beobachtung gemacht, daß die staubfein gefeilten Produkte dieser Art bei der trockenen Destillation, eventuell im inerten Gasstrom ( $\text{N}_2$ ) stets etwa ein Viertel bis ein Fünftel ihres Eigengewichtes an Phenolen neben etwas Wasser abspalten, so daß der

qualitative Nachweis dieser Kondensationsprodukte auf viel einfachere Weise zu bewerkstelligen ist als nach Steinitzer. Von einiger Bedeutung erwies sich nun die quantitative Bestimmung des auf diesem Wege ausbringbaren Phenols. Die Ermittlung desselben wurde, wie aus nebenstehender Zeichnung hervorgeht, durch direktes Erhitzen der feinst gefeilten und gesiebten, genau abgewogenen Substanz in einem Jenaer Fraktionierkölbchen mit langem Ansatzrohr vorgenommen, das stumpfwinkelig abgebogen fast am Grunde eines vorgelegten Erlenmeyers endete. Zur Vermeidung geringfügiger Verluste an Destillat war noch ein Steigrohr mit Luftkühlung vorgesehen. Das Destillat wurde dann zur Lösung des Phenols auf ein bestimmtes Volumen aufgefüllt und in einem aliquoten Teil desselben, teils gravimetrisch, teils maßanalytisch, das Phenol ermittelt.

Im Kölbchen hinterbleibt eine feinpulverige, braune bis schwarze Kohle in einer Ausbeute von 40–50% des Ausgangsmaterials.

Untersucht wurden die verschiedensten Marken, wie aus nachfolgender Tabelle hervorgeht:

Marke	Firma	Phenol in Prozenten des Ausgangsmaterials
Invelith, —	Dr. Pollak, Wien	17,8
„ grün	„ „	17,9
Resan, blau	Resanwerke	20,5
„ rosa	Wiener-Neustadt	20,1
„ violett	„	19,6
Dekorit, gelb	Dr. Raschig	24,2
„ —	Ludwigshafen	21,3
Faturan, gelb	Traun & Söhne	21,7
„ —	Hamburg	26,0

Unter Berücksichtigung des Umstandes, daß das erhaltene Phenol sich offenbar additiv aus dem vom Reaktionsüberschuß berührenden adsorbierten und dem aus der Molekel abgesprengten Phenol zusammensetzt, ergibt sich aus diesen Zahlen zunächst die Tatsache, daß diejenigen Produkte, aus denen nach erfolgter Vorkondensation der Überschuß der Komponenten in sorgfältiger Weise herausgewaschen wurde, naturgemäß die kleinsten Phenolzahlen ergeben müssen. Dies geht besonders aus den für Invelith gefundenen Zahlen hervor, da dieses Produkt nach gründlicher Waschung mit Wasser nach einem besonderen Verfahren (Schweiz. Patent 73579) mit Phenol lösenden Agentien (besonders verdünntem Methylalkohol) ausgewaschen wird, ehe die Kondensation zu dem unlöslichen Produkt durch allmähliches Erwärmen von 75 auf 90° C zu Ende geführt wird.

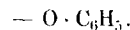
Dem Invelith am nächsten stehen die diversen Resanmarken, was offenbar auch auf sorgfältige Reinigung des vorkondensierten Produktes zurückgeführt werden muß. Dann folgen in bezug auf Gründlichkeit der Auswaschung Dekorit und schließlich Faturan.

Nun läßt sich aus diesen Zahlen ein noch beinerkswerterer Schluß ziehen. Wenn man nämlich diese quantitativen Versuche mit verschiedenen Marken Invelith, der wegen der fast restlosen Entfernung des adsorbierten Phenols als Standardpräparat besonders geeignet erscheint, wiederholt, kommt man immer wieder zu den oben angeführten Phenolzahlen von ca. 18%, die also lediglich auf Konto des aus dem Molekül abgesprengten Phenols zu setzen sind. Unter Berücksichtigung des Umstandes nun, daß beispielsweise aus etwa

48 kg Formaldehyd von 40%  
und 60 kg krist. Karbolsäure

durch Kondensation mit ca. 500 g einer Dimethylaminlösung von 20% nach erfolgter Waschung mit Wasser und einem Liter Methylalkohol in 10%iger Verdünnung, nach der Härtung ungefähr 48 kg des unlöslichen Kondensationsproduktes erhalten werden, sind aus diesen 48 kg durch trockene Destillation in der vorhin beschriebenen Weise ungefähr 8,6 kg Phenol ausbringbar, was annähernd 15% vom Gewichte des angewandten Phenols (60 kg) entspricht.

Es scheinen somit in diesen Produkten ca. 80–85% des Phenols — falls man auch die nicht erhebliche, adsorbierte und nachher herausgewaschene Menge desselben berücksichtigt — in sehr fester Bindung vorhanden zu sein, ein Anteil, den das Molekül bis zur Verkohlung festhält, ungefähr 15% hingegen in lockerer Bindung, etwa in Form eines Phenyläthers:



Diese Erkenntnis könnte immerhin ein Wegweiser sein auf dem mühsamen und verschlungenen faden der Erforschung der Molekularstruktur dieser komplizierten Produkte. Doch liegen derzeit noch zu wenig Anhaltspunkte vor, um diese bescheidene Erkenntnis hierfür schon auswerten zu können. [A. 20.]

## Rundschau.

Am 24. Februar d. J. beging Herr Generaldirektor Heinrich Schröder, Kaliwerk Hedwigsburg in Braunschweig, sein 25 jähriges Jubiläum als Direktor dieses Werkes (s. S. 87). Von allen Seiten, Behörden, Industrie und Wissenschaft wurden dem um die Kaliindustrie hoch-

verdienten Jubilar Glückwünsche und Ehrungen entgegengebracht, von denen besonders seine Ernennung zum Dr.-Ing. h. c. durch die Technische Hochschule zu Braunschweig erwähnt werden möge. Herr Generaldirektor Dr. Schröder studierte an der Bergakademie in Freiberg i. S., war als Bergingenieur im Dienste der Firma Siemens im Kaukasus und Ural tätig und übernahm im noch jungem Alter die Leitung des Werkes, an dessen Spitze er noch heute steht, und das unter seiner energischen Leitung aus kleinsten Anfängen heraus durch viele Gefahren heute in voller Blüte steht.

## Personal- und Hochschulnachrichten.

„Der preußische Minister für Landwirtschaft, Domänen und Forsten hat durch besonderen Erlaß vom 18./2. 1921 die Einführung des Rektoratssystems (Selbstverwaltung) an den preußischen Forstakademien in Eberswalde und Hannover-Münden zum 1. April 1921 verfügt. Die bisherigen Forstakademien werden von diesem Termin ab als „Forstliche Hochschulen“ den Universitäten, technischen, landwirtschaftlichen und tierärztlichen Hochschulen gleichgestellt sein.“

Es habilitierte sich: Dr.-Ing. G. F. Hüttig an der staatl. preuß. Bergakademie zu Clausthal im Harz f. anorg. u. physik. Chemie.

Dr. G. Bruhns, Charlottenburg-Westend, ist von der Handelskammer in Berlin als Sachverständiger für Honig und Kunsthonig beeidigt und öffentlich angestellt worden.

Es wurde ernannt: Apotheker G. Gregor, Czernowitz, zum Lektor für pharmazeutische Chemie an der dortigen Universität.

Gestorben sind: Prof. G. Bellucci, Dozent der Chemie an der Universität Perugia, am 3. 1. — Chemiker Dr. K. Heymann in München. — Dr. W. Odling, ehemaliger Prof. der Chemie in Oxford, im Alter v. 91 Jahren. — Dr. A. Pfülf, früher Direktor der chem. Fabrik Buckau, Werk Ammendorf, am 3. 3. — Prof. Dr. E. Prior, ehemaliger Direktor der Österreichischen Versuchsstation u. Akademie f. Brau- u. Malzindustrie, Wien, am 23. 1. im 69. Lebensjahre. — Dr. A. Pusch, Staßfurt. — A. Schallehn, Sohn des Begründers der Fa. Gustav Schallehn, Chemische Fabrik, Magdeburg, und früherer Inhaber dieser Fa., Ende Februar im Alter v. 50 Jahren. — H. Schwartzkopf, Berlin-Dahlem, Begründer u. alleiniger Inhaber der Chemischen Fabrik Hans Schwartzkopf, am 12. 2. — Dr. H. Sert, Helmstedt. — Fr. De Simoni, leitender Chemiker der Officine Meccaniche Corradini di S. Giovanni in Teduccio, Neapel, im Alter v. 32 Jahren.

## Bücherbesprechungen.

**Einfache Versuche für den Unterricht in der Chemie** zur Unterweisung von studierenden Landwirten. Von Geh.-Rat Prof. Dr. B. Tollens, Göttingen. 4., umgearbeitete und vermehrte Auflage, herausgegeben von Prof. Dr. Paul Ehrenberg, Göttingen, und Priv.-Doz. Dr. Bernard Baule, Hamburg. Mit 46 Textabbildungen, 100 Seiten und 6 Tafeln. Berlin, Verlag Paul Parey, 1920.

Wie auf anderen Gebieten, so hat auch in der Lehre von der Landwirtschaft der Unterricht in der Chemie eine immer mehr steigende Bedeutung gewonnen und dementsprechend nimmt die Ausbildung der Studierenden in dieser Grundwissenschaft einen wichtigen Platz in dem Lehrplan der landwirtschaftlichen Institute der Hochschulen und aller anderen Landwirtschaftsschulen ein. In der richtigen Erkenntnis, daß auch für diejenigen, die Chemie nur als Hilfswissenschaft betreiben, zur Erlernung und Beherrschung dieser Disziplin außer der Vorlesung nichts förderlicher ist als eigenes praktisches Arbeiten im chemischen Laboratorium, hat der bekannte, vor einiger Zeit verstorbene Agrikulturchemiker Tollens das vorliegende Werk verfaßt, das zuerst im Jahre 1878 erschien und dessen frühere, von ihm selbst besorgte drei Auflagen sich infolge der trefflichen Auswahl der Übungsbeispiele und der didaktisch meisterhaften Anordnung des Stoffes an landwirtschaftlichen Lehranstalten bei Lehrern und Schülern großer Beliebtheit erfreuten.

Ehrenberg und Baule haben sich nun der dankenswerten Aufgabe unterzogen, den Tollensschen Leitfaden unter Anpassung an den gegenwärtigen Stand der chemischen Lehren und Anschauungen und unter Verwertung ihrer eigenen reichen Unterrichtserfahrungen vollständig umzuarbeiten. Man wird gern zugeben, daß ihnen dies im wesentlichen gelungen ist, wenn auch manche Teile der neuen Auflage der ursprünglichen Absicht des ersten Schöpfers des Buches zu widersprechen scheinen. In dem Vorwort zur 3. Auflage des Werkes bemerkt Tollens ausdrücklich, daß sein Buch nicht Theorie lehren, wohl aber den Studierenden in den Anfang des praktischen Teiles der Chemie einführen soll. Entgegen dieser Auffassung suchen die jetzigen Bearbeiter in dem neugestalteten Leitfaden bewußt die Laboratoriumsarbeit in den Dienst der Erkenntnis der großen Grundlagen der Chemie zu stellen, um so den Studierenden durch die Praxis zu besserer Erkenntnis der Theorie zu bringen.

Die Gliederung des Stoffes im experimentellen Teil wird dabei nach dem Vorbilde von Tollens im großen und ganzen beibehalten. Es werden zunächst mit einfachen Mitteln eine Reihe der üblichen grundlegenden Vorlesungsversuche ausgeführt und hierbei, vom Wasser ausgehend, wichtigere Metalloide und ihre Verbindungen, darunter besonders diejenigen, die für analytische Arbeiten benötigt werden, dargestellt. Darauf folgt ein analytischer Kursus, der eine Auswahl der hauptsächlichsten Reaktionen der häufiger vorkommenden Elemente

und der für die Landwirtschaft wichtigsten chemischen Verbindungen bringt. Daran schließt sich ein systematischer Gang der Analyse anorganischer und organischer Stoffe, wobei auch hier wieder die für die Bodenkunde, die Pflanzen- und Tierwelt und für das tägliche Leben wesentlichsten die meiste Berücksichtigung erfahren.

Dem praktischen Teil des Buches hat nun Baule etwas unvermittelt einen Abschnitt über theoretische Grundlagen vorangestellt, in dem er hauptsächlich auf dem Grenzgebiete zwischen Chemie und Physik liegende Ausführungen macht und ausgehend von der Struktur der Materie, dem Atomkern und den Elektronen auf 12 Seiten einen Überblick über die höchsten Probleme der modernen Chemie bis zur Quantentheorie zu vermitteln versucht, der natürlich nur sehr unvollkommen und skizzenhaft ausfallen konnte. Ich glaube, daß man derartige Betrachtungen zur gründlicheren Bearbeitung und Vertiefung besser den einschlägigen Lehrbüchern überlassen sollte, da sie auf Anfänger, die nicht Chemiker sind und zumeist auch keine entsprechende Vorbildung haben, doch nur verwirrend und abschreckend wirken werden und da auch im vorliegenden Falle so gut wie gar keine Beziehungen mit dem nachfolgenden praktischen Teile des Buches ersichtlich sind. Zweckmäßiger wären in dieser Einleitung die elementaren Grundbegriffe und Grundgesetze der Chemie eingehender zu erläutern gewesen.

Dagegen ist es sehr zu begrüßen, daß die Verfasser in dem experimentellen Abschnitt eine recht wesentliche und zum Teil originelle Bereicherung des Tatsachenmaterials beigebracht haben, indem sie an der Hand neuangeordneter Versuche wichtige Gebiete der theoretischen Chemie, wie die Reaktionsgeschwindigkeit, die Osmose, die Elektrolyse, die Ionenlehre u. a. zu erläutern bemüht sind und auch einige agrikulturchemisch interessante Experimente einfügen. Vielleicht dürfte es sich empfehlen, hier in einzelnen Fällen die Apparatur schon im Hinblick auf die gegenwärtige Materialknappheit etwas weniger kompliziert zu gestalten. So ließe sich z. B. nach dem Vorbilde in Ostwalds „Schule der Chemie“ die Gewinnung der Schwefelsäure sowohl nach dem Bleikammer- wie nach dem Kontaktverfahren mit ganz einfachen Mitteln besser und für den Studierenden wesentlich instruktiver zeigen.

Im übrigen steht aber zu hoffen, daß der „Kleine Tollens“ auch in seiner neuen Gewandung sich Freunde erwerben wird.

F. Ehrlich, Breslau. [BB. 251.]

**Kurzes Lehrbuch der organischen Chemie.** Von Prof. Dr. Julius Schmidt. 2., neubearbeitete Aufl. Mit 16 Abb. Stuttgart 1920. Verlag von Ferdinand Enke. Geb. M. 150,—

Wir haben die erste Auflage dieses Lehrbuchs häufig als Nachschlagewerk benutzt und seine Angaben zuverlässig und vielseitig gefunden. In der vorliegenden zweiten Auflage sind die Fortschritte, die in der reinen organischen Chemie im Laufe der letzten 15 Jahre gemacht wurden, sorgfältig berücksichtigt worden, so daß auch sie zum eifrigen Gebrauch empfohlen wohl werden kann; zahlreiche Literaturhinweise ermöglichen es dem Leser, sich eine eingehendere Belehrung zu verschaffen, als es bei der Überfülle des Stoffes in dem verhältnismäßig engen Rahmen möglich ist. Für eine neue Bearbeitung möchten wir dem Verfasser empfehlen, auch die technischen Hinweise einer genaueren Durchsicht zu unterziehen, als es leider in der knappen, ihm für die vorliegende Ausgabe zur Verfügung stehenden Frist möglich war. In dieser Richtung kann manches verbessert und moderner gestaltet werden.

Die Verlagsbuchhandlung hat das Werk trefflich ausgestattet.

R. [BB. 248.]

**Die chemischen Apparate** in ihrer Beziehung zur Dampffahrverordnung, zur Reichsgewerbeordnung und den Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie. Eine gewerbliche Studie von Hugo Schröder, Direktor bei Friedrich Heckmann, Berlin. Mit 1 Abbildung. (Monograph. z. Chem. Apparatur, herausgeg. von Dr. A. J. Kieser, Heft 3.) Leipzig 1920, Otto Spamer. Preis geh. M. 7,— u. 40°.

Das kleine Buch ist ein Führer durch den Irrgarten der bundesstaatlichen Verordnungen über die Einrichtung und den Betrieb von Dampfkesseln und als solcher sowohl für die chemische wie für die Apparatebau-Industrie ein unentbehrliches Hilfsmittel. In 6 Kapiteln wird durchgesprochen, welche Apparate unter die Dampfkesselverordnung fallen und welche nicht, wie sie gebaut und ausgerüstet sein müssen, ferner was betr. Anlegung, Prüfung, Inbetriebsetzung, Betrieb und fortlaufende technische Untersuchung zu beachten ist, und wie schließlich Befreiung von den Vorschriften erwirkt werden kann. — Der Verfasser schließt seine Abhandlung mit dem Wunsche, daß ein einheitliches Dampfkesselgesetz für das ganze Deutsche Reich geschaffen wird, welchem Wunsche man sich nur anschließen kann.

Fürth. [BB. 136.]

**Josef Kohler.** Ein Lebensbild von Albert Osterrith, Berlin 1920. Carl Heymanns Verlag, herausgegeben von dem Deutschen Verein für den Schutz des gewerblichen Eigentums. Preis M. 4,—

Die Schrift ist dem Gedächtnis Josef Kohlers, als dem Begründer und Entwickler des Deutschen Patentrechts gewidmet. In fesselnder und anregender Weise entwirft der Verfasser in kurzen Worten ein Lebensbild, in dem allerdings fast nur das Wirken Josef Kohlers auf dem Gebiete des Patentrechts zum Ausdruck gebracht wird. Die ungeheure Vielseitigkeit, seine unermüdliche Arbeitskraft