

### Die Vereinigungsdrucke von Knallgas.

Wird der Druck unter den Zündungsdruck erniedrigt und wirkt der Induktionsfunken längere Zeit auf das expandierte Knallgasgemisch ein, so vereinigen sich Wasserstoff und Sauerstoff langsam und ohne

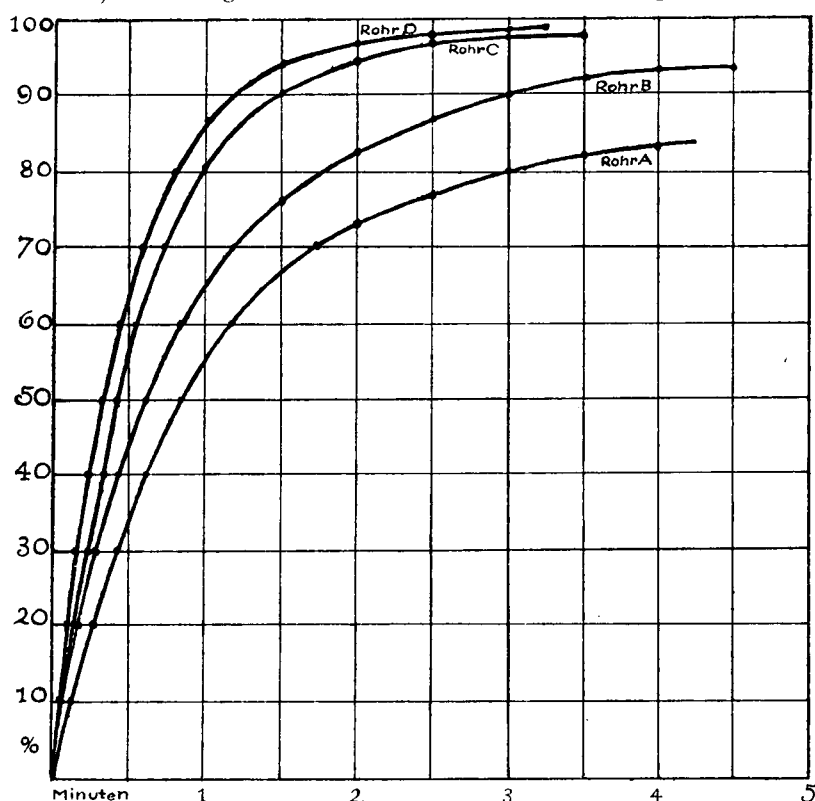


Fig. 1.

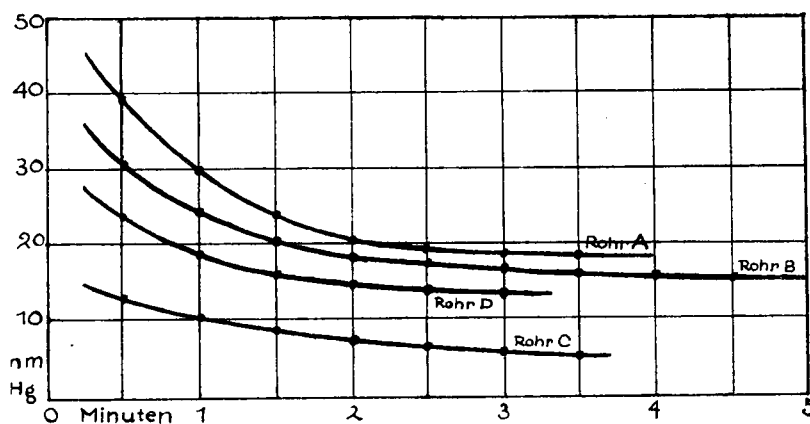


Fig. 2.

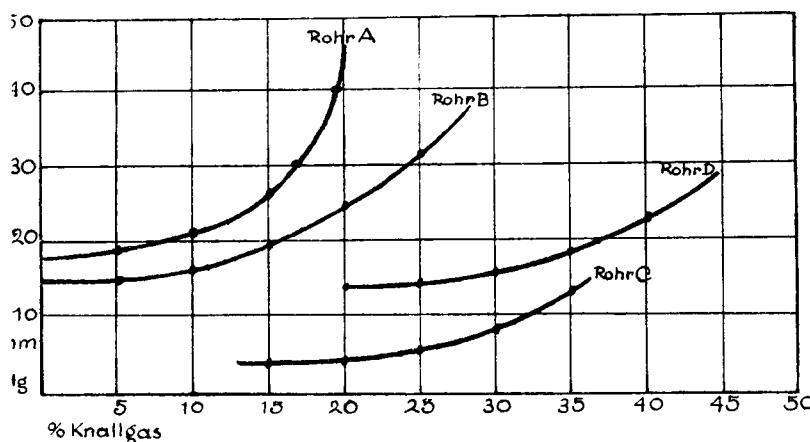


Fig. 3.

Lichterscheinung. Die Ergebnisse der in dieser Richtung gemachten Untersuchungen sind in den folgenden Kurvenbildern zusammengestellt. Nach Einwirkung des Induktionsfunken von 15 Sekunden Dauer wurde jedesmal der vorhandene Druck und das verschwundene Volumen des Gasgemisches ermittelt.

Fig. 1 zeigt die graphische Darstellung der vereinigten Volumprozent Knallgas in den vier Röhren bei steigender Versuchsdauer. Fig. 2 veranschaulicht den Druckverlauf in den vier Röhren bei gleicher Versuchsdauer wie in Fig. 1.

Aus den vorstehenden Versuchsreihen geht hervor, daß mit sinkendem Druck die Menge des in der Zeiteinheit sich vereinigenden Knallgases stetig sinkt.

In Fig. 3 sind die in 15 Sekunden sich vereinigenden Mengen Knallgas bei verschiedenen Drucken graphisch dargestellt.

Dabei ergab sich, daß in

Rohr A	bei 17 mm Hg-Druck
" B	" 14 mm "
" C	" 3 mm "
" D	" 13 mm "

bei 15 Sekunden dauernder Einwirkung des Induktionsfunken eine Vereinigung von Knallgas nicht mehr stattfindet. [A. 29.]

### Zuschriften an die Schriftleitung.

In der Zeitschrift für angewandte Chemie 33, 286 (1920) publizieren Stavenhagen und Schuchard Versuche über das Verhalten von explosiblen Gasgemischen bei niederen Drucken. Da sie in dieser Arbeit von früheren Untersuchungen auf diesem Gebiete nur die von Mason & Wheeler zitieren, so möchte Verfasser sich gestatten, darauf hinzuweisen, daß auch er in Gemeinschaft mit Franz Fischer Studien ähnlicher Art publiziert hat.<sup>1)</sup> Es handelte sich damals um die direkte Synthese von Wasserstoffperoxyd aus den Elementen und es mußte unter Bedingungen gearbeitet werden, bei denen Knallgas unexplosiv war. Es sei erwähnt, daß als Grenze für die Explosibilität ein Druck von 146 mm Quecksilber gefunden wurde, wobei der Partialdruck des Wasserdampfes im Knallgas 3,5 mm betrug. Wenn Stavenhagen und Schuchard die Explosionsgrenze des Knallgases bei anderen und zwar niederen Drucken finden, so darf die Erklärung dafür wohl darin gefunden werden, daß sie trockneres Knallgas angewendet haben; denn es ist ja eine bekannte Erfahrung, daß absolut trocknes Knallgas fast unexplosiv ist. Dr. Paul Max Wolf, Berlin-Halensee.

### Erwiderung:

Wir haben die Arbeit von Franz Fischer und Max Wolf, Berichte 44, 2956 und Zeitschrift für Elektrochemie 20, 204 nicht erwähnt, weil wir der Ansicht sind, daß diese Versuche ganz andere Ziele verfolgen und deswegen unter abweichenden Versuchsbedingungen ausgeführt wurden. Herr Dr. Wolf glaubt die von uns gefundenen abweichenden Zündungsdrucke damit zu erklären, daß wir trockenes Knallgas anwandten. Das ist nicht zutreffend, sondern der Zündungsdruck hängt, wie schon in unserer vorigen Veröffentlichung auseinandergesetzt wurde, von äußeren Verhältnissen, z. B. vom Kaliber des Rohrs, von der Intensität der elektrischen Entladung und anderen Umständen ab. Wir haben auch bei unseren Versuchen nicht feststellen können, daß absolut trockenes Knallgas unexplosiv ist.

gez.: Stavenhagen, Schuchard.

### Beiträge zur Wasseranalyse VI.<sup>1)</sup>

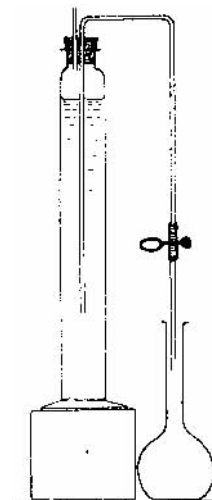
Von L. W. WINKLER, Budapest.

(Fing. 24/2. 1921.)

XX. — Das bekannte Verfahren der Härtebestimmung nach V. Wartha<sup>2)</sup> kann dadurch vereinfacht werden, daß man das Füllen kalt vornimmt und in einem Anteil der durch Absetzen klar gewordenen Flüssigkeit das Zurückmessen vornimmt. — Die Ausführung des Verfahrens gestaltet sich wie folgt:

Von dem Untersuchungswasser werden 100 ccm mit zwei Tropfen Methylorangefärbung (1:1000) versetzt und die „Alkalinität“ mit  $\frac{1}{10}$ -n. Salzsäure genau bestimmt. Die Flüssigkeit wird in einen Meßzylinder von 200 ccm gegossen, 50 ccm  $\frac{1}{10}$ -n. Natriumhydroxyd-Natriumcarbonatlösung hinzugefügt und mit dem Spülwasser auf 200 ccm ergänzt. Es wird durchgeschüttelt und der Meßzylinder bis zum anderen Tage bei Zimmerwärmegrad stehen gelassen, endlich mit einer engen Heberöhre (s. Zeichnung) 100 ccm der kristallklar gewordenen Flüssigkeit abgelassen, noch ein Tropfen Methylorangefärbung hinzugegeben und das Zurückmessen mit  $\frac{1}{10}$ -n. Salzsäure ausgeführt.

Die Stärke der Lauge bestimmt man unter denselben Verhältnissen, indem man 100 ccm dest. Wasser abmißt, zwei Tropfen Methylorangefärbung, dann soviel  $\frac{1}{10}$ -n. Salzsäure (etwa 0,1 ccm) hinzufügt, bis die Übergangsfarbe ein-



<sup>1)</sup> B. B. 44, 2956 [1911]. Zeitschr. f. Elektrochemie 20, 204 [1914].

<sup>2)</sup> Vgl. Angew. Chem. 28, I, 22 [1915]; 29, I, 44 u. 218 [1916]; 30, I, 113 [1917]; 33, I, 311 [1920].

<sup>3)</sup> J. Pfeifer, Kritische Studien über Untersuchung und Reinigung des Kesselspeisewassers. Angew. Chem. 15, 198 [1902].

ritt, 50 ccm Lauge zugibt und auf 200 ccm verdünnt. Von dieser Flüssigkeit werden 100 ccm, mit einem Tropfen Methyloangelösung versetzt, mit  $1/10$ -n. Salzsäure titriert.

Bezüglich einer einfachen Darstellungsart der  $1/10$ -n. Salzsäure sei auf diese Zeitschrift 28, I, 264 [1915] verwiesen.

Mit dem weiter oben beschriebenen Verfahren fand Herr D. Grózer, indem er das Abhebern der klaren Flüssigkeit nach 24 Stunden vornahm, mit künstlich dargestellten Wasserproben von genau 50, 25, 10, 5, 2,5 und 1° Härte, bei welchem die Härte überall zu vier Fünftel durch Kalk und zu ein Fünftel durch Bittererde verursacht wurde, der Reihe nach folgende Härtegrade:

49,5	25,0	10,0	4,2	2,9	1,1
49,7	25,0	10,1	4,6	2,4	1,0
49,6	24,8	9,9	4,8	2,7	0,9
49,8	24,3	9,3	4,7	2,2	0,7
49,7	24,6	9,7	4,6	2,1	1,0
49,7	24,9	9,3	4,7	2,2	0,8
49,7	24,8	9,7	4,6	2,4	0,9

Die Zahlen zeigen, daß das Verfahren bei technischen und hygienischen Wasseruntersuchungen seinem Zwecke vollständig entspricht; die Ergebnisse sind nämlich durchschnittlich nur um etwa 0,25°/o zu niedrig.

Liegt besonders hartes Wasser zur Untersuchung vor, so wird es vorher verdünnt, damit die Härte 50° nicht überschreite. Bei den Untersuchungen mit 100° hartem Wasser wurde nämlich bei Verwendung von 50 ccm Lauge die Härte ohne Verdünnung etwas zu gering (zu 97,0°) gefunden. Ferner möge nicht unerwähnt bleiben, daß das Ergebnis bei sehr weichem Wasser (Härte geringer als 5°) nur ein annäherndes ist, gleich ob man die Bestimmung „heiß“ oder „kalt“ vornimmt. Zu einem genauen Ergebnis kann man in solchen Fällen nur so gelangen, wenn man eine größere Menge Wasser (500—1000 ccm) nach dem Versetzen mit zwei Tropfen Methyloangelösung und Sättigen mit Salzsäure auf etwa 50 ccm einengt, die Lösung nach dem Erkalten in den Meßzylinder spült und zu der schwach sauren Lösung einige Tropfen von der Lauge hinzufügt, dann  $1/10$ -n. Salzsäure bis zur Übergangsfarbe hinzuträufelt, endlich die Bestimmung in der weiter oben beschriebenen Weise vornimmt.

Bezüglich der Zeit, die bis zum Abhebern verfließen muß, möge bemerkt werden, daß bei hartem oder mittelhartem Wasser sechs Stunden vollauf genügen; bei der Untersuchung künstlicher Wasserproben von 50, 25 und 10° Härte wurde nämlich der Härtegrad durch Herrn Grózer wie folgt gefunden:

Abhebern nach 2 Stunden;	zu 48,8, 22,7 und 8,5 Grade
„ „ 3 „ ;	„ 49,1, 22,8 „ 9,7 „
„ „ 6 „ ;	„ 49,4, 25,0 „ 9,9 „

Bei weichem Wasser muß man über Nacht stehen lassen, bei sehr weichem Wasser mindestens 24 Stunden warten.<sup>3)</sup>

Es möge endlich noch hervorgehoben werden, daß man sich auf die Richtigkeit der Eichung der käuflichen Meßzylinder nicht verlassen darf: eine Nachmessung der Raummeng von 200 ccm ist dringend zu empfehlen. Es wäre angezeigt, wenn eine Glasgerätefabrik für unsere Zwecke eigene Meßzylinder anfertigen würde. Die mit fortlaufenden Zahlen bezeichneten und mit einer Marke versehenen Meßzylinder sollten natürlich etwas weiter sein (4—5 ccm) als die gebräuchlichen, um die Bestimmung der Alkalinität im Zylinder selbst bequem vornehmen zu können. Ferner sollten diese Zylinder mit einem etwa 2 ccm weitem Halse versehen sein, damit die Raummeng von 200 ccm genügend genau begrenzt sei.

Zusammenfassung. Es wurde eine Ausführungsform der Härtebestimmung nach Wartha beschrieben, welche besonders für Massenuntersuchungen geeignet ist. Da das Kochen, Abkühlen und Filtrieren bei dieser Ausführungsform entfällt, kann man bei fortlaufenden Untersuchungen eine weit größere Anzahl von Härtebestimmungen bewältigen, als mit dem ursprünglichen Verfahren.

[A. 33.]

## Personal- und Hochschulsachrichten.

Der Studienbeginn an der Technischen Hochschule Karlsruhe kann nach dem neuen Unterrichtsplan sowohl im Sommersemester, als auch im Wintersemester erfolgen. Für Architekten, Bauingenieure und Chemiker, für die keine praktische Ausbildung außerhalb der Ferien verlangt wird, ist der normale Studienbeginn auf Ostern verlegt, für Maschinen- und Elektro-Ingenieure auf Herbst, da bei letzteren dem Studium ein halbes praktisches Jahr vorausgehen. Der Rest des praktischen Jahres erst später erledigt werden soll.

Der Rektor: Dr.-Ing. Ammann.

<sup>3)</sup> Die Härte des Untersuchungswassers läßt sich daraus schätzen, wie sich die neutralisierte Wasserprobe bei dem Hinzufügen der Lauge verhält: Bei sehr hartem Wasser entsteht sofort ein Niederschlag, hartes Wasser wird sofort, mittelhartes Wasser in einigen Minuten getrübt. Bei weichem Wasser entsteht die Trübung erst nach längerem Stehen; sehr weiches Wasser bleibt scheinbar klar, nur tags darauf gelangt am Boden des Zylinders eine geringe Niederschlagsmenge zur Ansammlung.

Es wurden ernannt: Dr. W. Deecke, Betriebsinspektor der städt. Wasser-, Gas- u. Elektrizitätswerke in Mannheim zum Stadtbaurat; Dr. W. Kossel, Privatdozent an der Technischen Hochschule in München, zum o. Prof. für theoretische Physik an der Universität Kiel; Dr. O. Krummacker, a. o. Prof. an der Universität Münster, Abteilungsvorsteher f. physiologische Chemie am Physiologischen Institut, zum o. Prof.; Prof. Dr. Weinland zum Ehrenmitglied der Pharmazeutischen Gesellschaft in Tübingen.

Gestorben ist: Ing.-Chemiker O. Kruck, technischer Adjunkt der Zuckerfabrik in Littau, am 19. 2.

## Bücherbesprechungen.

**Auskunftsbuch für die chemische Industrie.** Herausgegeben von H. Blücher. 11., verb. u. verm. Aufl. 2 Bde. Berlin u. Leipzig, Vereinigung wissensch. Verleger. Preis M 1,40

Blüchers Auskunftsbuch ist, wie ja auch die zahlreichen Auflagen — 11 innerhalb 18 Jahren! — beweisen, überall eingeführt und als bewährter Ratgeber anerkannt, der schnelle erste Orientierung auf allen Gebieten chemischer Technik ermöglicht. Unter Hinweis auf die früheren Besprechungen (Angew. Chem. 31, III, 184 [1918], 28, III, 299 [1915]) können wir uns deshalb mit der Feststellung begnügen, daß der Herausgeber auch bei der Neuauflage mit Erfolg bemüht war, durch Umarbeitung der einzelnen Artikel und Neueinfügungen den Inhalt den Fortschritten und Erfahrungen der Technik anzupassen und so den Wert des Buches nicht nur zu erhalten, sondern sogar wenn möglich zu erhöhen. Daß die Preisangaben, die früher den einzelnen Artikeln beigegeben waren und mit Recht besonders geschätzt wurden, in der Neuauflage weggefallen sind, war im Hinblick auf die unsichere Marktlage nicht zu vermeiden. Allein schon der schwankende Kursstand der Mark würde solche Zahlen wertlos machen. Der Herausgeber hätte sich aber den Dank vieler erworben, wenn er die freilich auch keineswegs feststehenden Weltmarktpreise in amerikanischer Währung eingesetzt hätte.

Scharf. [BB. 40.]

**Die Chemie der natürlichen Gerbstoffe.** Von Prof. Dr. Karl Freudenberg. Verlag von Julius Springer, Berlin 1920.

Preis M 22,—

Jedem, der sich theoretisch oder praktisch mit diesem altbeschrittenen, aber vielfach noch so ganz rätselhaften Gebiete der Chemie befaßt, wird dieses kleine Werk ein willkommenes Hilfsmittel sein, das ihn dem mühevollen Zusammentragen einer weitverstreuten und in ihren Angaben häufig recht widersprechenden Literatur enthebt. Der erste Teil behandelt die allgemeinen chemischen Eigenschaften der Gerbstoffe, ihre Erkennung und Umwandlungsprodukte und schließt mit einem kurzen Überblick über die hochinteressanten Arbeiten E. Fischers und des Verfassers über den Aufbau synthetischer Gerbstoffe (Depside). Im zweiten Teile wird eine knappe, aber doch umfassende Klassifikation der natürlichen Gerbstoffe und verwandter Naturstoffe gegeben, soweit dieselben chemisch bereits einigermaßen erforscht sind. Der Verfasser hat überall besonderen Wert auf die Darlegung der Zusammenhänge und der einzelnen Probleme gelegt, sowie erprobte Vorschriften angefügt und somit gleichzeitig eine vortreffliche Grundlage für weitere Laboratoriumsarbeiten gegeben.

Dr. W. Hoffmann. [BB. 187.]

**Experimentelle Einführung in die unorganische Chemie,** 9.—11. Aufl. und **Qualitative Analyse unorganischer Substanzen,** 8.—10. Aufl. Heinrich Biltz, Vereinigung wissenschaftl. Verleger, Berlin, Leipzig, 1920. Preise M 20,—; M 14,—

Wenn auch beide Bücher Einzelwerke sind, das jedes für sich wertvoll ist, so sei es dem, der höchsten Nutzen und Genuß aus dem Gebotenen schöpfen will, dennoch dringend anempfohlen, beide Werke gemeinsam seinem Bücherschatze einzuverleiben, um so sich eines harmonischen Ganzen zu erfreuen. Die hohen Auflagen beider Bücher zeigen schon zur Genüge, daß sie ihrer Vorzüge wegen begehrt sind. Deren hauptsächlichster liegt m. E. nach darin, daß sie trotz gedrungener Kürze — die experimentelle Einführung ist ihrem Umfange nach vom Jahre 1898 an nur von 111 S. auf 130 S. angewachsen! — alles notwendige Wissen übersichtlich und klar dem Leser vermitteln. Eine experimentelle Einführung ist das Werk im wahrsten Sinne, indem es uns eine glückliche Vereinigung von Praxis und Theorie bietet. An der Hand von Versuchen werden stufenweise nötige theoretische Unterweisungen erteilt; für Ausführung vieler Experimente, die dem Praktiker durch Übung wohl vertraut sind, weiß der Verf. immer wieder einige praktische Kunstgriffe zu empfehlen, die für eine elegante Ausführung und Sicherheit der Analyse Gewähr bieten. Somit wäre an den freudig begrüßten Neuauflagen nichts auszusetzen, wenn man nicht die Verwendung des elenden Papiers tief beklagen müßte, das keineswegs dem Inhalt des Werkes im Entferntesten entspricht. — Schließlich möchte ich auch für eine, schon infolge des kurzlebigen Papiers bald notwendig werdende Neuauflage doch empfehlen, da ja Verf. auch andere instruktive Zeichnungen bringt, auch die Abbildungen der Flamme als solche und in Verbindung mit dem Lötrohr aufzunehmen, um durch sie dem Neuling das Bild der Oxydations- und Reduktionsvorgänge durch die Flamme vor Augen zu führen.

von Heyendorff. [BB. 257, 258.]