

XX. Fachgebiet chemische Technologie und Apparatebau.

(Dechema, Deutsche Gesellschaft für chemisches Apparatewesen e. V.)

Vorsitzender: Prof. Dr. Duden, Frankfurt/M.

Sitzung am 9. Juli 1936.

Die ausführlichen Berichte dieses Fachgebietes werden in der „Chemischen Fabrik“, Heft 31/32, erscheinen.

Prof. Dr. P. Duden, Frankfurt/M.: „10 Jahre Dechema (Gemeinschaftsarbeit zwischen Chemiker und Ingenieur).“ — Prof. Dr. H. H. Franck, Berlin: „Normung als Prinzip technischen Denkens.“ — Prof. Dr. O. Fuchs, Darmstadt: „Die Extraktion von Flüssigkeiten und Dämpfen mit Flüssigkeiten.“ — Dr. habil. F. Prockat, Berlin: „Physikalische Grundlagen, Probleme und derzeitiger Stand der Filtration.“ — Prof. Dr. Keßner, Karlsruhe; Dr. Schafmeister, Essen; Prof. Dr. Fuchs, Darmstadt; Prof. Dr. H. H. Franck, Berlin; Dr. Martius, Berlin: „Ergebnisse des I. Internationalen Chemie-Ingenieur-Kongresses in London.“

Sitzung am 10. Juli 1936.

Hauptthema:

„Elektrowärme in der chemischen Technik.“

Ober-Ing. Groß, Berlin: „Probleme und derzeitiger Stand der Anwendung der Elektrowärme in der chemischen Technik.“ — Dr. W. Hessenbruch, Hanau/M.: „Auswahl der Werkstoffe für elektrische Wärmeerzeugung.“ — Prof. Dr. R. Hase, Hannover: „Neuere Ergebnisse über Temperaturmeßfehler.“ — Dipl.-Ing. H. O. Meyer, Berlin: „Elektrisches Regeln der Temperatur.“ — Dr. O. Eberle, Nürnberg: „Temperaturregelung mit Quecksilberschaltgeräten.“ — Frhr. A. v. Beaulieu-Marconnay, Berlin: „Die elektrische Außen- und Innenheizung von Geräten aus geschmolzenem Quarz und die Verwendung von Tauchsiedern aus geschmolzenem Quarz.“

XXI. Fachgebiet Autogentechnik.

(Deutscher Acetylenverein e. V. und Verband für autogene Metallbearbeitung.)

Vorsitzender: Dir. Dr. Rimarski, Berlin.

Sitzung am 7. Juli 1936.

Die ausführlichen Berichte dieses Fachgebietes werden in der „Chemischen Fabrik“, Heft 31/32, erscheinen.

Dr. Zimmermann, Frankfurt-Griesheim: „Autogenschweißung des Reinaluminiums und ihre Bedeutung für den chemischen Apparatebau.“ — Ing. de Ridder, Bitterfeld: „Hydronalium und Elektron und ihre schweißtechnische Weiter-

bearbeitung.“ — Dipl.-Ing. A. Rupp, Karlsruhe: „Praktische Beispiele der Schweißtechnik aus dem chemischen Apparatebau.“ — Dipl.-Ing. K. Bossert, Nürnberg: „Härten von unlegiertem Gußeisen mit der Acetylen-Sauerstoff-Flamme.“ — Dr. H. Friedrich, Berlin: „Zusammenfassende Darstellung der Gefahrenquellen bei Verwendung von Acetylen-Entwickler- und Acetylen-Flaschengas und ihre Beseitigung.“ — Dr. H. Brückner, Karlsruhe: „Zündgeschwindigkeit und Flammenleistung technischer Gase bei Verbrennung mit Sauerstoff.“

XXII. Fachgebiet Chemie im Luftschutz.

(Fachgruppe des V. D. Ch.)

Der Vortrag von Ministerialrat Dr. Knipfer, Berlin: „Luftschutz als wissenschaftliches Problem“, der am 8. Juli 1936 die Reihe der „Zusammenfassenden Fachvorträge“

einleitete, wird demnächst im „Deutschen Chemiker“ erscheinen. Weitere Vorträge wurden am 9. Juli 1936 in einer geschlossenen Sitzung gehalten.

Nachtrag zu Fachgebiet II

(siehe S. 538.)

Prof. Dr. O. Hönigschmid, München: „Neuere Ergebnisse moderner Atomgewichtsforschung.“

Vortr. bespricht die Probleme und Methoden moderner chemischer Atomgewichtsforschung an Hand der im letzten Vierteljahrhundert erzielten Ergebnisse. Das älteste dieser Probleme, die möglichst genaue Feststellung der vom Chemiker bei seinen Arbeiten täglich benutzten Atomgewichtszahlen, hat auch in diesem Zeitabschnitt reiche Förderung erfahren. Vor allem waren es die „fundamentalen“ Atomgewichte, die zu neuen Nachprüfungen reizten und deren Werte heute mit einem hohen Grad von Zuverlässigkeit als gesichert angesehen werden dürfen. Wenn es aber im vorigen Jahrhundert vor allem die Chemie war, die nach genauen Atomgewichtswerten verlangte, so war es in neuerer Zeit die Physik, welche dem Atomgewichtschemiker die Probleme stellte und von ihm eine gesteigerte Genauigkeit verlangte, die oft über die Bedürfnisse der Chemie hinausging.

Vor 30 Jahren war es die radioaktive Forschung, die nach möglichst genauen Atomgewichtsbestimmungen der langlebigen Radioelemente verlangte, um einen Beweis für die strenge Gültigkeit der Zerfallstheorie von *Rutherford* und *Soddy* zu gewinnen. Die internationale Tabelle von 1910 gibt für Uran das Atomgewicht 238,5 und für Radium 226,45. Die Differenz dieser Zahlen entspricht den Forderungen der Theorie, ist gleich 12, d. h. gleich der Masse von drei Heliumatomen. Eine Unstimmigkeit ergab sich aber hinsichtlich der geltenden Werte für Radium und Blei (Pb — 207,1), welches letzteres damals als das Endglied der Uran-Radium-Reihe angesehen wurde. Hier sollte die Differenz nur 20 Einheiten betragen, ergab sich aber zu 20,6. Diese Schwierigkeit verschwand, wenn

angenommen wurde, daß dem Uran der früher gültige höhere Wert 239 zukomme und daß das Radiumpräparat, mit dessen Hilfe *Mme. Curie* das Radium-At.-Gew. bestimmte, noch etwas Barium enthalten habe. Die vom Vortr. vor 25 Jahren ausgeführte Bestimmung ergab 225,97. Diese Zahl stimmte mit der Theorie nicht überein, weshalb auch von *Ramsay* und anderen die Behauptung aufgestellt wurde, daß das untersuchte Präparat unbedingt noch etwa 1% Barium enthalten müsse, da eben die Theorie für Radium den Wert 227 verlangt. Eine Neubestimmung des At.-Gew. des Urans ergab die zwei Grenzwerte 238,07 und 238,18, zeigte also, daß das Atomgewicht des Urans sehr nahe bei 238 liegen müsse. Es wurde damit auch klar, daß das Endglied der Reihe unmöglich mit dem gewöhnlichen Blei identisch sein könne. Die Entdeckung der Isotopie brachte bald die Erklärung für die vorliegende Diskrepanz. Atomgewichtsbestimmungen des aus reinen Uranerzen isolierten radiogenen Blei führten zu dem Wert 206,03. Damit war die Übereinstimmung zwischen den Forderungen der Theorie und dem Experiment erzielt.

Bei genauer Berechnung der Differenzen der drei Radioelemente Uran, Radium und Uran-Blei, ergaben sich in der Folge Unstimmigkeiten, die über die Messungsfehler hinausgingen und eine Nachprüfung wünschenswert erscheinen ließen. Eine Neubestimmung des At.-Gew. des Radiums, ausgeführt mit 3 g Radium-Element, führte zu dem Wert 226,05 und ebenso eine solche des Urans zu 238,07. Für Uran-Blei wurde durch neue Bestimmungen als niedrigster Wert 206,03 bestätigt. Auf Grund der von *Aston* festgestellten Isotopenzusammensetzung dieses Uranbleis ergibt sich für das reine Radium G das At.-Gew. 205,965. Von diesem ausgehend lassen sich unter Zuhilfenahme

der sichersten physikalischen Daten für den Massenverlust beim radioaktiven Zerfall die At.-Gew. U = 238,044, Ra = 226,018 berechnen, die mit den experimentell gefundenen innerhalb der Fehlergrenzen vollkommen befriedigend übereinstimmen.

In der Folge war es die Lehre von der Isotopie, welche dem Atomgewichtskemiker neue Probleme stellte. Verschiedene Proben von radiogenem Blei ergaben verschiedene Atomgewichte, so als niedrigstes für Uran-Blei 206,03 und als höchstes für Thorium-Blei 207,90. Für Thorium aus Pechblende, das einen hohen Prozentsatz an Ionium enthalten muß, wurde der Wert 231,5 bestimmt gegenüber dem des gewöhnlichen Thoriums von 232,12. Trennungsversuche der Isotopen nichtradioaktiver Elemente sollten durch Atomgewichtsbestimmungen kontrolliert werden, und dabei mußte in einzelnen Fällen die bisher erreichte Genauigkeit der bezüglichen Bestimmungen-

methoden fast um eine Zehnerpotenz gesteigert werden, um die erwarteten kleinen Atomgewichtsdifferenzen mit Sicherheit feststellen zu können.

Atons massenspektroskopische Untersuchungen ergaben für zahlreiche Elemente Atomgewichte, die erheblich von jenen der internationalen Tabelle abwichen, so daß eine chemische Nachprüfung sich als notwendig erwies. Als Beispiele werden die Untersuchungen über die Atomgewichte von Selen, Tellur, Niob, Tantal, Molybdän und Wolfram besprochen, wobei für die beiden letzteren Elemente die neuen Werte 95,95 bzw. 183,92 mitgeteilt werden.

Zum Schlusse gibt Vortr. der Hoffnung Ausdruck, daß die kleine Gruppe von Atomgewichtsforschern, die die chemische Präzisionsmessung zu ihrem Arbeitsgebiet gewählt haben, auch in Zukunft ihre Daseinsberechtigung erweisen wird.

Nachtrag zu Fachgebiet XV

(siehe S. 586.)

Ministerialrat Prof. Dr. Koelsch, München: „*Neuere Erfahrungen über Gesundheitsschädigungen durch chemische Körper.*“

Im chemischen Laboratorium und in der industriellen Praxis bestehen mancherlei Vergiftungsmöglichkeiten; dies bedeutet aber noch lange nicht eine übermäßig erhöhte Gesundheitsgefahr, da wir durch vorsichtiges Arbeiten, durch Beobachtungen der Schutzvorschriften, durch technische Schutzeinrichtungen usw. diese Gefährdung weitgehend herabsetzen können. Letztere hängt auch von dem Umfang der Verdunstung und Verstäubung ab. Die Folge der Giftwirkung kann ein Unfall oder eine Gewerbe-(Berufs-)krankheit sein; versicherungsrechtlich kann aber eine Berufskrankheit nur dann anerkannt werden, wenn sie durch einen „Listenstoff“ verursacht war. Im Jahre 1934 wurden in Deutschland 2295 Fälle von Berufsvergiftungen gemeldet, von denen 175 erstmals entschädigt wurden. An erster Stelle steht noch immer das Blei, dann folgen Kohlenoxyd und Benzol mit Homologen und ihren Nitro- und Amino-Verbindungen, Arsen, Quecksilber, Schwefelkohlenstoff, Schwefelwasserstoff usw. Hautkrankheiten durch Paraffin, Teer, Anthracen usw. wurden 263 gemeldet, 20 entschädigt. Im allg. ist der gesunde Mensch weitgehend auch vor den betriebsüblichen Giftwirkungen gesichert durch verschiedene Selbstschutzeinrichtungen des Organismus, wenn auch individuelle Unterschiede bestehen. Es spielen hier mit das sog. vago-sympathische Gleichgewicht, die angeborene oder erworbene Überempfindlichkeit, die jeweilige Stoffwechsellaage, die sog. Hirnbarriere (für narkotische Gifte), die Blutdrüsenfunktion u. ä. mehr. — Was die Schädigungen bestimmter Organe durch chemische Substanzen betrifft, so haben die Reizgase wohl Entzündungserscheinungen in den Luftwegen zur Folge, doch bestehen keine engeren Beziehungen zur Lungentuberkulose. Das Herz kann indirekt durch mancherlei Gifte geschädigt werden, besonders durch gewisse flüchtige organische Gifte; dagegen ist die mögliche Verursachung einer Herz-

klappenentzündung durch Giftaufnahme abzulehnen. Krebs kann erzeugt werden durch Radium, Ruß, Teer, Paraffin, Arsen; neuerdings kommt Lungenkrebs sehr häufig vor; die Reizgase sind aber hier kaum beteiligt; dagegen sind 21 Fälle von Lungenkrebs bei Chromatarbeitern bemerkenswert. Der Blasenkrebs der Anilinarbeiter ist bekannt; Hauptursache ist neben Anilin wohl das β -Naphthylamin. Die Hautkrankheiten spielen in der chemischen Industrie eine große Rolle; demgemäß verdienen Hautschutz und Hautkosmetik erhebliche Beachtung; entsprechende Schutzmaßnahmen wurden erörtert. — Anschließend wurden noch besondere Einwirkungen einzelner chemischer Körper besprochen. Z. B. ist beim Blei die Aufnahme in Staub- und Nebelform besonders gefährlich; für die Bleidiagnose ist der Nachweis in Harn und Kot besonders wichtig, wobei aber an die sog. physiologische Bleiausscheidung zu denken ist. Das Diphenylthiocarbazon (Dithizon) hat sich hier als Reagens sehr gut bewährt. An eine absichtliche Bleiaufnahme ist u. U. zu denken! Sehr giftig ist das Bleitetraäthyl. Auch beim Quecksilber kennen wir eine physiologische Ausscheidung (bis 10 g in 24 h). Organische Quecksilberverbindungen können u. U. schwere Schädigungen des Zentralnervensystems verursachen. — Weitere bemerkenswerte praktische Erfahrungen könnten mitgeteilt werden z. B. über Leichtmetalle, Selen- und Tellurverbindungen, Kohlenoxyd, organische Lösungsmittel, radioaktive Substanzen usw.; wegen der fortgeschrittenen Zeit konnten Einzelheiten nicht mehr gebracht werden. — Abschließend muß gesagt werden, daß manche Fragen der Konstitutionspathologie und Vergiftungslehre, insbes. aber der Betriebshygiene, auch für den Betriebschemiker wissenswert sind; eine Vertiefung dieses Wissens, insbes. schon auf der Hochschule, ist daher unbedingt anzustreben. Unkenntnis schützt nicht vor Strafe oder Haftung, wenn z. B. durch unvorsichtiges Arbeiten oder ungeeignete Arbeiterauswahl ein Unglück geschehen ist.

VERSAMMLUNGSBERICHTE

Physikalische Gesellschaft und Deutsche Gesellschaft für technische Physik. Sitzung am 17. Juni 1936.

Dr. B. Kirschstein: „*Die Lichtbogensäule, im besonderen bei großer Stromstärke in schnell strömenden Gasen.*“

Es werden Untersuchungen an einem Lichtbogen beschrieben, der durch eine Düse in der Mitte der Bogensäule brennt, an der dem Bogen Gas zugeblasen wird, das mit großer Geschwindigkeit nach den Elektroden abströmt. Die Untersuchungen wurden in einem Druckbereich bis 12 at und mit Stromstärken bis 2000 A durchgeführt. Der Bogen wurde mit Wechselstrom während einer halben Periode betrieben. Der Bogendurchmesser nimmt mit der Stromstärke zunächst stark, dann infolge des Überdrucks durch das Eigenmagnetfeld des Stroms langsam zu. Die Stromdichte nimmt mit wachsender Stromstärke ab, mit zunehmendem Druck zu. Der Gradient nimmt mit dem Druck zu, mit der Stromstärke ab. Die spezifische Leitfähigkeit der

Säule ist unabhängig von Gasart und Druck und hat einen Wert von etwa einem Zehntel der Leitfähigkeit von Quecksilber. Die Leistungsaufnahme der Säule — mehrere Kilowatt/mm² — nimmt mit dem Druck linear zu. Aus der Konstanz der spezifischen Leitfähigkeit wird auf nahezu vollständige Ionisation und auf Bogentemperaturen von etwa 15000° K geschlossen. Die Elektronenbeweglichkeit wird nur durch die Ionen bestimmt, deren Wirkungsquerschnitt zu dem 40- bis 50fachen Wert des gaskinetischen Querschnitts abgeschätzt wird. Etwa 3% der aufgenommenen Leistung werden abgestrahlt, der Rest durch das strömende Gas mitgeführt. Der Bogen ist kein Oberflächen- sondern ein Volumenstrahler. Die abgestrahlte Leistung — etwa 10 kW/cm² — liegt weit unter der Strahlungsleistung eines schwarzen Strahlers der gleichen Temperatur. Mit Ausnahme der Linien des Wasserstoffs sind die Spektrallinien nur unwesentlich verbreitert. Die Mikrofelder im Bogen betragen etwa 10⁸ V/cm.

Anschließend berichtet Dr. Koppelman über die Voraussetzungen, unter denen mit der „Minimumtheorie“ brauchbare Ergebnisse bei der Berechnung der Verhältnisse im Lichtbogen erzielt werden können.