Werk

Titel: Chemische Mitteilungen

Ort: Berlin

Jahr: 1918

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?34557155X_0006|LOG_0389

Kontakt/Contact

Digizeitschriften e.V.
SUB Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 1
37073 Göttingen

info@digizeitschriften.de

mischen Elemente gelangen. Die gezogene Grenze ist nicht willkürlich, sondern gibt dem Chemiker die Möglichkeit, die Stoffe ebenso zu ordnen, wie es auf Grund der Kernladungszahl und im Einklang mit dem Licht- und Röntgenspektrum geschehen würde. Ich habe in meiner Arbeit erwähnt, daß eine in rein logischer Hinsicht vorzuziehende *theoretische* Definition folgende ist: *Ein Element ist ein Stoff, dessen sämtliche Atome gleiche Kernladung haben.* Was mich veranlaßte, trotzdem „für die praktischen Zwecke des Chemikers" die auf die chemische Unzerlegbarkeit gegründete *empirische* mehr zu empfehlen, war die Erwägung, daß eine direkte Prüfung auf Einheitlichkeit der Kernladung gegenwärtig noch recht umständlich und nicht bei allen Elementen ausführbar ist. Immerhin sind diese Versuche schon in einem viel weiter fortgeschrittenen Stadium als die bisher nur auf dem Papier ausgeführten Isotopentrennungen, schon *Moseley* hat ja gezeigt, wie bei gleichzeitigem Vorhandensein von Elementen mit verschiedener Kernladung ihre charakteristischen Röntgenlinien nebeneinander zur Geltung kommen. Wenn man sich darum, wie es in besonders hohem Maße Dr. *Remy* tut, in der Wahl eines Kriteriums der Elementnatur nicht von der Rücksicht auf experimentelle Schwierigkeiten beeinflussen läßt, so kann man ohne Änderung des prinzipiellen Standpunkts diese zweite Definition wählen. Ich halte die erste, sich auf die chemische Unzerlegbarkeit stützende, auch heute noch trotz der inzwischen erreichten Fortschritte in der Röntgenspektrogrammetrie für zweckmäßiger und für praktisch genügend scharf; bei der Beurteilung ihrer Berechtigung ist es freilich wichtig, sich zu vergegenwärtigen, daß die chemische Untrennbarkeit der Isotope nicht nur experimentell erprobt, sondern auch bereits so weit theoretisch erklärt und begründet ist, daß wir in dieser Grenze mehr als eine willkürliche Festsetzung erblicken dürfen[1]).

Die Bedenken, die ich seinerzeit gegen die Betrachtung von Isotopen als verschiedener Elemente geltend gemacht habe (hauptsächlich, daß wir dann kein experimentell feststellbares Kriterium dafür besitzen, ob ein Stoff ein Element oder ein Gemisch ist), bestehen also wohl noch völlig zu recht[2]). Ob man dennoch diese Bezeichnungsweise wählen oder es vorziehen wird, Isotope als verschiedene Arten desselben Elements anzusehen, bleibt natürlich im letzten Grunde Geschmackssache. Darüber zu diskutieren hat keinen Zweck, man kann nicht mehr tun, als die Tatsachen ohne Übertreibung, aber auch ohne Verkleinerung der Schwierigkeiten darzulegen und auf die Änderungen hinzuweisen, die nach Entdeckung der Isotopie jede Festsetzung der Elementdefinition in unsern bisherigen Vorstellungen von den chemischen Elementen in der einen oder andern Beziehung notwendig zur Folge hat. Manche werden es dann für zweckmäßig halten, mit Dr. *Remy* von einem „periodischen System der Stofftypen" und als Resultat der chemischen Analyse von den „als stofftypisch erkannten Substanzen" zu reden; sie bleiben darin im Rahmen der alten Vorstellungen, daß jedes „Element" ein bestimmtes Atomgewicht besitzt. Andere werden ungern auf das „periodische System der Elemente" verzichten, und es für richtiger halten, Isotope nur als chemisch nicht mehr unterscheidbare Unterarten dieser uns seit langem als Elemente vertrauten Typen zu bezeichnen; sie werden nur bei einem „Reinelement" ein bestimmtes Atomgewicht angeben, dagegen bei einem „Mischelement" von einem Verbindungsgewicht sprechen, das zwischen gewissen Grenzen schwanken kann[1]). Auch den Anhängern der letzteren Bezeichnungsweise sollte aber nicht imputiert werden, daß sie nur deswegen von den verschiedenen Atomgewichten sprechen, die ein Element haben kann, um die neuen Erfahrungen „möglichst eklatant" zum Ausdruck zu bringen; hat doch z. B. auch die internationale Atomgewichtskommission[2]) sich dieser Wendung bedient, der man ein Streben nach „möglichst eklatanter" Ausdrucksweise kaum zum Vorwurf machen kann.

Zum Schluß noch eine kurze Bemerkung zur Geschichte der Elementdefinition. Wer die Schriften *Boyles* kennt, wird nicht davon sprechen, daß „der Begriff des chemischen Elements von *Boyle* in vorbildlicher Weise naturwissenschaftlich exakt definiert worden ist". Man kann seinem Stil viele Vorzüge, namentlich sehr hohe literarische Qualitäten, nachrühmen, aber gerade die naturwissenschaftliche Exaktheit geht ihm ab. Der „Wortlaut der Boyleschen Definition", aus dem Dr. *Remy* auch Schlüsse zu ziehen sucht, stammt nicht von *Boyle*, sondern ist erst in viel späterer Zeit, erst nach *Lavoisier*, in chemischen Lehrbüchern üblich geworden; er entspricht dem Sinn nach dem, was *Boyle* an verschiedenen Stellen durch recht wortreiche Erklärungen mehr zu erläutern als zu definieren sich bemühte.

Wien, den 25. September 1918.

Dr. Fritz Paneth.

[1]) Bei der Definition eines Elements als eines Stoffes, der durch kein chemisches Verfahren zerlegt werden kann, ist stillschweigend vorausgesetzt, daß der betreffende Stoff überhaupt chemischer Reaktionen fähig ist; bei den Edelgasen versagt natürlich dieses Kriterium. Da unter den von Dr. *Remy* und andern gegen meine erste Definition erhobenen Einwänden dieser nicht gemacht worden ist, nehme ich an, daß die Ausschließung des Sonderfalls chemisch reaktionsloser Stoffe selbstverständlich genug ist, um nicht eigens in der Definition erwähnt werden zu müssen. Hier muß die zweite Definition herangezogen werden, die über die Zählung von Edelgasen mit verschiedenen Spektren als verschiedene Elemente keinen Zweifel läßt.

[2]) Bezüglich der näheren Begründung verweise ich auf meine Ausführungen in der Zeitschr. f. phys. Chem. *91*, 171 (1916).

Chemische Mitteilungen.

Elektrolyseure zur Herstellung von unterchlorigsaurem Natrium für Wasserwerke, Abwasser- und Desinfektionsbetriebe. An Stelle der ziemlich verbreiteten Wassersterilisation mittels Chlorkalks empfiehlt Dr. *G. Erlwein* im Journal f. Gasbelchtg. u. Wasserversorgg., Bd. *59*, S. 537—540, die Anwendung von Natriumhypochloritlösung, die sich jedes Wasserwerk durch Elektrolyse einer Kochsalzlösung im eigenen Betriebe herstellen kann. Derartige Elektrolyseure sind in der chemischen Industrie schon seit längerer Zeit in Benutzung und haben sich hier bestens bewährt; sie werden sowohl von der Firma *Siemens & Halske*, als auch von den Siemens-Schuckert-Werken gebaut. Die S. & H.-Type ist mit horizontalen Elektroden aus Platinnetz ausgerüstet, die übereinander angeordnet und bipolar geschaltet sind. Die einzelnen Zellen sind in einem Sandsteingefäß treppenförmig übereinander angebracht und werden von der Kochsalzlösung im Schlangenweg durchflossen; die aus den Zellen aus-

[1]) Vgl. meine Notiz über Aufstellung einer „Elementtabelle und Atomtabelle" in der Zeitschr. f. phys. Chem. *92*, 677 (1918).

[2]) Zeitschr. f. Elektr. *23*, 25 (1917).

tretende, gebrauchsfertige Hypochloritlösung wird in besonderen Kühlgefäßen mit Wasser gekühlt. — Bei den Siemens-Schuckert-Apparaten bestehen dagegen nur die Anoden aus Platin und die Kathoden aus Kohleplatten. Die Elektroden sind hier vertikal angeordnet, ihre Schaltung ist ebenfalls bipolar. Der Elektrolyseur besteht gewöhnlich aus zwei Steinzeugwannen, die mehrere Einzelzellen enthalten. Die Kühlung des Elektrolyten erfolgt hier im Bade selbst mittels Kühlzellen, die zwischen den einzelnen Zersetzungszellen liegen. Die beiden Apparattypen sind für Gleichstrom von 110 Volt bestimmt, als Elektrolyt dient bei der ersten Type eine 15-prozentige, bei der zweiten eine 11-prozentige Kochsalzlösung; die abfließende Hypochloritlösung enthält 20 bzw. 18 g aktives Chlor im Liter. Zur Erzeugung von 1 kg aktivem Chlor in Form von Natriumhypochlorit sind im einen Falle 6, im anderen 7,4 kWSt sowie 7,6 bzw. 6,2 kg Kochsalz erforderlich. Der Preis der Hypochloritlauge ist somit in der Hauptsache von den Kosten für Strom und Salz abhängig. Die Apparate werden für Leistungen von 0,29—2,29 kg aktivem Chlor stündlich gebaut und sind somit auch zur Desinfektion recht beträchtlicher Wassermengen verwendbar, da man in der Regel auf 1 cbm Wasser nur 1 g aktives Chlor rechnet.

Über die Synthese von Zyaniden im elektrischen Druckofen. Das Problem, aus Alkali- und Erdalkalioxyden oder -Karbonaten, Kohle und Stickstoff direkt zu Zyaniden zu gelangen, ist bereits häufig Gegenstand von Untersuchungen gewesen, namentlich hat sich *Hempel* in den neunziger Jahren des vorigen Jahrhunderts mit dieser Frage beschäftigt und gezeigt, daß es durch Druckerhöhung möglich ist, die Ausbeute an Zyanid merklich zu steigern, wennschon die absoluten Ausbeuten noch so niedrig waren, daß an eine technische Verwertung des Verfahrens nicht zu denken war. In jüngster Zeit hat nun *A. Stähler* von neuem diese Reaktion bearbeitet, und zwar unter Anwendung erheblich höherer Temperaturen und Drucke. Ebenso wie ihm früher durch Zusammenschmelzen von Boroxyd und Kohle im Stickstoffstrom die Darstellung von Bornitrid in guter Ausbeute gelang, so versuchte er nun unter Benutzung des nämlichen elektrischen Druckofens die Gewinnung von Zyaniden. Es wurden zunächst Gemische von Alkalikarbonaten mit der berechneten Kohlenmenge auf verschieden hohe Temperaturen bei wechselndem Stickstoffdruck erhitzt, wobei sich zeigte, daß bei 1 Atm. Druck nur ganz geringe Mengen Zyanid, oft sogar nur Spuren entstehen, daß dagegen bei etwa 60 Atm. Überdruck bis zu 74 % Alkalizyanid gebildet werden und daß von dem angewandten Alkalikarbonat mehr als 95 % in Zyanid verwandelt wurden. In gleicher Weise gelang die bisher noch nicht beschriebene Darstellung von Lithiumzyanid mit einer auf das vorhandene Lithium berechneten Ausbeute von 80 % Zyanid. Besonders bemerkenswert sind die Ergebnisse, die bei der Bildung des Bariumzyanids erhalten wurden. Während bei gewöhnlichem Druck aus Bariumoxyd, Kohle und Stickstoff vorwiegend Bariumzyanamid und nur sehr wenig Zyanid entsteht, wurde bei den hier angewandten hohen Drucken nur Bariumzyanid gebildet, und zwar enthielt das Endprodukt 74 % Zyanid, was einer auf das vorhandene Barium berechneten Ausbeute von über 80 % entsprach. Die Bildung von Magnesium- und Berylliumzyanid war dagegen auf diesem Wege nicht möglich. (Ber. Dt. Chem. Ges., Bd. *49*, S. 2292—2294.)

Nichtstäubender Kalkstickstoff. Eine recht unangenehme Eigenschaft des Kalkstickstoffs ist sein starkes Stäuben beim Ausstreuen. Man hat daher schon zahlreiche Versuche unternommen, die Streufähigkeit des Kalkstickstoffs zu verbessern. Vor dem Kriege wandte man meist einen Zusatz von Mineralöl an, wodurch es in der Tat gelang, das Stäuben stark zu vermindern. Die Knappheit an Mineralöl zwang indessen auch hier nach einem Ersatzstoff Umschau zu halten. Versuche, die die Landwirtschaftliche Versuchsstation zu Danzig angestellt hat, ergaben, daß durch Vermengen des Kalkstickstoffs mit zirka 15 % Teer ein gut streufähiges Pulver erhalten wird, das sich auch längere Zeit lagern läßt, ohne sich zu verändern. Hinsichtlich seiner mechanischen Beschaffenheit ähnelt das Pulver trockenem Superphosphat. Die Kosten des Teerzusatzes sind recht gering und belaufen sich auf etwa 80 Pfg. für den Doppelzentner Kalkstickstoff. Der Stickstoffgehalt wird infolge des Teerzusatzes um etwa 2,5 % vermindert. Durch Düngungsversuche wurde der Beweis erbracht, daß der Wirkungswert des Kalkstickstoffs durch den Teerzusatz nicht beeinträchtigt wird. Bei einem Gefäßdüngungsversuch mit Hafer lieferten, wie die Österreich. Chemiker-Zeitung, Bd. XX, S. 183, berichtet, die mit rohem Kalkstickstoff beschickten Töpfe durchschnittlich 12,5 g Körner und 24,2 g Stroh, während Kalkstickstoff, der mit 10 % Teer versetzt war, 12,5 bzw. 21,6 g ergab; der Unterschied ist also sehr gering. Bei Anwendung von schwefelsaurem Ammoniak wurden 12,2 g Körner und 24,3 g Stroh erhalten, während ohne jede Düngung der Ertrag sich auf nur 7,1 bzw. 13,0 g belief. Auch durch Feldversuche auf einem Gute wurde nachgewiesen, daß die Wirkung des mit Steinkohlenteer behandelten Kalkstickstoffs in keiner Weise der des rohen Kalkstickstoffes nachstand. Die gute Streufähigkeit bleibt auch nach längerer Aufbewahrung erhalten, während mit Mineralöl behandelter Kalkstickstoff nach einiger Zeit wieder stäubend wird.

Korkersatz aus Azetylen. Bei der Einwirkung von Azetylen auf Kupfer, Nickel oder deren Oxyde bei einer Temperatur von 200—250° erhält man nach den Untersuchungen von *Erdmann* und *Köthner*, von *Sabatier* und *Senderens* und anderen Forschern eine eigenartige hellbraune Masse, die anscheinend ein Kohlenwasserstoff ist und den Namen „Cupren“ erhielt. Während man unter gewöhnlichem Druck nun kein gleichmäßiges Erzeugnis erhält, erzielt man bei Anwendung eines konstanten Druckes von 15 cm Quecksilbersäule eine zusammenhängende, elastische und sehr leichte Masse, die gleichmäßig braun gefärbt ist und sich vorzüglich als Korkersatz eignet. Zur Herstellung dieser Masse benutzt man zweckmäßig einen hohlen, gut verschließbaren Metallzylinder aus irgend einem Metall mit Ausnahme von Kupfer oder Nickel, auf dessen Innenwand mittels einer Paraffinschicht feines Pulver von Kupfer, Nickel oder den Oxyden der beiden Metalle aufgetragen wird. Die Metalltrommel wird im Luftbade auf etwa 230° erhitzt und hierauf unter 15 cm Quecksilberdruck Azetylen hindurchgeleitet, wobei man für gleichbleibenden Druck im Innern der Trommel sorgt und diese beständig umdreht. Sie füllt sich unter diesen Umständen vollständig mit einer hellbraunen Masse, die man mit dem Messer schneiden und in jede beliebige Form bringen kann. Ihre Brennbarkeit kann durch Erhitzen im Luftstrom wesentlich vermindert werden. Die Masse eignet sich zur Herstellung von Schwimmanzügen, Rettungsringen, Schalldämpfern, ferner als Füllstoff für Fahrrad- und Automobilreifen sowie als Wärmeschutzmittel.

A. Sander, Darmstadt.

Für die Redaktion verantwortlich: *Dr. Arnold Berliner*, Berlin W 9.
Verlag von Julius Springer in Berlin W 9. — Druck von H. S. Hermann in Berlin SW