

einer Pettenkofer-Medaille ausgedrückten Ehrung des Forschers gab. Wie E. Fischer bei Gelegenheit der Überreichung dieser Medaille an Pettenkofer betonte, hat diese Arbeit die wichtigste Anregung zur Aufstellung des periodischen Systems der Elemente gegeben und dadurch in der Geschichte der chemischen Wissenschaft eine dauernde Bedeutung erlangt.

In der Folgezeit wandte sich Pettenkofer, der 1853 ordentlicher Professor wurde, ausschliesslich der Hygiene zu. Liebig's Einfluss und die grossen Erfolge, die dieser durch seine agriculturchemischen Studien erzielt hatte, mögen ihn dazu veranlasst haben. Wie dieser gezeigt hatte, dass ein Boden, um volle Erträge zu liefern, in seinen Bestandtheilen dem Nahrungsbedürfniss der Pflanze angepasst werden müsse, so ging Pettenkofer in seiner, durch eine lange Reihe von Experimentaluntersuchungen gestützten Theorie davon aus, dass nur der Entwickelung der Krankheitserreger günstige locale Verhältnisse den Ausbruch verheerender Epidemien herbeiführen können, und dass man diese „locale Disposition“ bekämpfen müsse, um die Krankheitserreger zu treffen. Die Untersuchungen, welche unter besonderer Berücksichtigung der in München früher recht häufig auftretenden Cholera und des Typhus geführt wurden, lenkten die Aufmerksamkeit der Hygieniker in erster Linie auf die Grundwasserverhältnisse und führten in ihren planmässig und energisch durchgeföhrten Consequenzen zur durchgreifenden Sanirung des Bodens durch Einführung von Canalisations-einrichtungen und centralen Wasserleitungen. Wie erwähnt, sind Pettenkofer's Theorien von den Anhängern der contagionistischen Lehre Anfangs stark angefeindet worden, wie allerdings auch die Letzteren von Pettenkofer selbst angegriffen wurden, dessen hoher Eifer für seine Wissenschaft seine

glänzendste Probe bestand, als er zum Beweise der Unrichtigkeit der bacteriologischen Theorie eine Aufschwemmung rein cultivirter Choleravibrionen einnahm. Beide Parteien mögen hier, wie es jetzt auch vielfach zugegeben wird, im Unrecht gewesen sein. Die contagionistische Theorie ist durch Pettenkofer's Versuch nicht entkräftet worden, andererseits vermögen auch die Bacteriologen die praktischen und historischen Beweise der Pettenkofer'schen Theorie, unter letzteren besonders den von Pettenkofer selbst immer wieder hervorgehobenen Laufener Fall, nicht abzustreiten, so dass eine Eingang auf der Grundlage, dass epidemische Infektionen nicht ohne Contagium, aber auch nicht ohne locale Disposition auftreten können, wohl schon jetzt stillschweigend sich vollzogen hat. — Neben diesen hervorragendsten hygienischen Arbeiten hat Pettenkofer noch eine grosse Anzahl wichtiger Untersuchungen über Lüftung, Heizung, Chemie und Physik des Bodens, über die Ernährung und die Athmung ausgeführt, letztere mit Hülfe eines grossartigen, später vielfach verwendeten Respirationsapparates.

Im Jahre 1883 wurde Pettenkofer der erbliche Adelstitel verliehen und i. J. 1889 wurde er zum Präsidenten der Kgl. bayerischen Akademie der Wissenschaften ernannt; er war weiter Mitglied anderer Akademien und Ritter des preussischen Ordens pour le mérite. Am 1. August 1894 trat er in den Ruhestand; im Jahre 1896 wurde er durch Verleihung des Prädicats „Excellenz“ ausgezeichnet. Zu Pettenkofer's 70. Geburtstage vereinigten sich deutsche Städte zur Gründung der „Pettenkofer-Stiftung“.

Von körperlichen Leiden und von der Furcht vor geistiger Umnachtung gequält, hat Pettenkofer seinem Leben das von ihm ersehnte Ende gegeben. Sein Name wird unvergesslich sein.

### Zur Berechnung der Atomgewichte.

Im Juli v. J. haben einige der Delegirten des Vereins deutscher Chemiker zur Atomgewichts-Commission an die Docenten der Chemie an den Hochschulen in Deutschland, Österreich und der Schweiz einen Aufruf gerichtet, der in seinem Wortlaut in der „Zeitschrift für angewandte Chemie“<sup>\*)</sup> bereits veröffentlicht ist und zur Stellungnahme zu folgenden Fragen auffordert:

1. Soll die Wasserstoffeinheit als Grundlage zur Berechnung der Atomgewichte beibehalten werden?
2. Sollen die Atomgewichte gleichmässig mit je 2 Decimalen angegeben werden, wobei die unsicheren Stellen durch den Druck zu kennzeichnen sind?
3. Soll die internationale Atomgewichts-Commission auf dieser Grundlage die fortlaufende Bearbeitung der Atomgewichtstabelle veranlassen?

Es sind darauf 104 Antworten eingelaufen. Für die Beziehung der Atom-

<sup>\*)</sup> Jahrgang 1900 S. 748.

wichte auf den Wasserstoff als Einheit haben gestimmt die Herren: Ahrens-Breslau, Anschütz-Bonn, Arnold-Hannover, Auwers-Heidelberg, Bamberger-Zürich, Bauer-Wien, Baumert-Halle, Behrend-Hannover, Bistrzycki-Freiburg (Schw.), Böttlinger-Darmstadt, Brandl-München, Brunck-Freiberg, Bülow-Tübingen, Busch-Erlangen, Cohn-Königsberg, Counciler-Hann.-Münden, Curtius-Heidelberg, Debus-Cassel, Dittrich-Heidelberg, Doebner-Halle, Duden-Jena, Erlenmeyer-Aschaffenburg, Erlenmeyer-Strassburg, Finger-Darmstadt, O. Fischer-Erlangen, Fittica-Marburg, Friedheim-Bern, Fromm-Freiburg i. B., Gadamer-Marburg, Garzarolli-Prag, Hagemann-Bonn, Halenke-Speyer, Hantzsche-Würzburg, Harnack-Halle, Hecht-Würzburg, Janke-Bremen, Jannasch-Heidelberg, Kehler-Stuttgart, Kehrmann-Genf, Knoevenagel-Heidelberg, Knorr-Jena, Knorre-Berlin, Kohlschütter-München, Konik v. Norwall-Budapest, Kunz-Krause-Dresden, Lassar-Cohn-Königsberg, Limpricht-Greifswald, Losen-Königsberg, Ludwig-Wien, Märcker-Halle, Medicus-Würzburg, A. Meyer-Marburg, H. Meyer-Marburg, O. E. Meyer-Breslau, Mussberger-Chur (i. A. d. Vereins schw. analyt. Chem.), Mylius-Charlottenburg, Oser-Wien, v. Pechmann-Tübingen, Petersen-Frankfurt a. M., Pfeiffer-Jena, Philipp-Stuttgart, Poleck-Breslau, Posner-Greifswald, Prior-Nürnberg, Reinke-Braunschweig, Richarz-Greifswald, Rose-Strassburg, Scheid-Freiburg i. B., Schmidt-Marburg, Schotten-Berlin, Schwanert-Greifswald, Siegfried-Leipzig, Staudenmaier-Freising, Steiger-St. Gallen, Suida-Wien, J. Traube-Berlin, Tschirch-Bern, Voit-München, Wallach-Göttingen, Wedekind-Tübingen, Willgerodt-Freiburg i. B., Wislicenus-Würzburg, Wolff-Jena, Zincke-Marburg.

Die Antwort aus München ging dahin, dass ihre Stimmen in gleichem Sinne, jedoch direct an die Deutsche chemische Gesellschaft abgegeben haben die Herren:

v. Baeyer, Dieckmann, Einhorn, Hoffmann, Königs, Lintner, Lipp, Muthmann, Piloty, Schultz, Thiele, Willstätter.

Für die Berechnung der Atomgewichte auf  $O = 16$  haben sich erklärt die Herren:

Abegg-Breslau, Ador-Genf, Biedermann-Berlin, Biltz-Kiel, Bodländer-Braunschweig, Brunner-Prag, Bunte-Karlsruhe, Emich-Graz, Foerster-Dresden, Hüfner-Tübingen, Jacobson-Berlin, Klinger-Königsberg, Kolb-Darmstadt, Leblanc-Frankfurt a. M., Lorenz-Zürich, Nernst-

Göttingen, Schaum-Marburg, Staedel-Darmstadt, W. Traube-Berlin.

Unbestimmt, d. h. für Anschluss an die Majorität erklärten sich die Herren: Bernthsen-Ludwigshafen, Hintz-Wiesbaden, Huppert-Prag, Kiliani-Freiburg i. B., Rathke-Marburg.

Für Beibehaltung der Wasserstoffeinheit haben also gestimmt 85, dazu die 6 Unterzeichner des Aufrufs (Bredt, H. Erdmann, Ferd. Fischer, Volhard, Cl. Winkler, J. Wislicenus) und die 12 Stimmen aus München zusammen 103.

Für  $O = 16$  sind 19 Stimmen abgegeben, unbestimmt 5.

Die engere Atomgewichts-Commission der Deutschen chemischen Gesellschaft hat diesen Kundgebungen insofern Rechnung getragen, als sie im ersten Heft d. J. der Berichte folgende zwei Tabellen der Atomgewichte beigibt, deren eine „internationale“ auf  $O = 16$  berechnet ist, während für die andere, die als didaktische bezeichnet ist, diese Zahlen im Verhältniss von 16 : 15,88 umgerechnet, also auf  $H = 1$  bezogen sind.

Tabelle I  
Internationale Atomgewichte.  
 $O = 16,00$  ( $H = 1,008$ )

Aluminium	Al	27,1	Neon	Ne	20
Antimon	Sb	120	Nickel	Ni	58,7
Argon	A	39,9	Niobium	Nb	94
Arsen	As	75,0	Osmium	Os	191
Baryum	Ba	137,4	Palladium	Pd	106
Beryllium	Be	9,1	Phosphor	P	31,0
Blei	Pb	206,9	Platin	Pt	194,8
Bor	B	11	Praseodym	Pr	140,5
Brom	Br	79,96	Quecksilber	Hg	200,3
Cadmium	Cd	112,4	Rhodium	Rh	103,0
Caesium	Cs	133	Rubidium	Rb	85,4
Calcium	Ca	40	Ruthenium	Ru	101,7
Cerium	Ce	140	Samarium	Sa	150
Chlor	Cl	35,45	Sauerstoff	O	16,00
Chrom	Cr	52,1	Scandium	Sc	44,1
Eisen	Fe	56,0	Schwefel	S	32,06
Erbium	Er	166	Selen	Se	79,1
Fluor	F	19	Silber	Ag	107,93
Gadolinium	Gd	156	Silicium	Si	28,4
Gallium	Ga	70	Stickstoff	N	14,04
Germanium	Ge	72	Strontium	Sr	87,6
Gold	Au	197,2	Tantal	Ta	183
Helium	He	4	Tellur	Te	127
Indium	In	114	Thallium	Tl	204,1
Iridium	Ir	193,0	Thorium	Th	232,5
Jod	J	126,85	Thulium	Tu	171
Kalium	K	39,15	Titan	Ti	48,1
Kobalt	Co	59,0	Uran	U	239,5
Kohlenstoff	C	12,00	Vanadin	V	51,2
Krypton	Kr	81,8	Wasserstoff	H	1,01
Kupfer	Cu	63,6	Wismuth	Bi	208,5
Lanthan	La	138	Wolfram	W	184
Lithium	Li	7,03	Xenon	X	128
Magnesium	Mg	24,36	Ytterbium	Yb	173
Mangan	Mn	55,0	Yttrium	Y	89
Molybdän	Mo	96,0	Zink	Zn	65,4
Natrium	Na	23,05	Zinn	Sn	118,5
Neodym	Nd	143,6	Zirconium	Zr	90,7

Tabelle II.  
Didaktische Atomgewichte.  
**H = 1,00** (O = 15,88)

Aluminium	Al	26,9	Neon	Ne	19,9
Antimon	Sb	119,1	Nickel	Ni	58,3
Argon	A	39,6	Niobium	Nb	93,3
Arsen	As	74,4	Osmium	Os	189,6
Baryum	Ba	136,4	Palladium	Pd	105,2
Beryllium	Be	9,03	Phosphor	P	30,77
Blei	Pb	205,35	Platin	Pt	193,3
Bor	B	10,9	Praseodym	Pr	139,4
Brom	Br	79,36	Quecksilber	Hg	198,8
Cadmium	Cd	111,6	Rhodium	Rh	102,2
Caesium	Cs	132	Rubidium	Rb	84,76
Calcium	Ca	39,7	Ruthenium	Ru	100,9
Cerium	Ce	139	Samarium	Sa	148,9
Chlor	Cl	35,18	Sauerstoff	O	15,88
Chrom	Cr	51,7	Scandium	Sc	43,8
Eisen	Fe	55,6	Schwefel	S	31,83
Erbium	Er	164,8	Selen	Se	78,5
Fluor	F	18,9	Silber	Ag	107,12
Gadolinium	Gd	155	Silicium	Si	28,2
Gallium	Ga	69,5	Stickstoff	N	13,93
Germanium	Ge	71,5	Strontium	Sr	86,94
Gold	Au	195,7	Tantal	Ta	181,6
Helium	He	4	Tellur	Te	126
Indium	In	113,1	Thallium	Tl	202,6
Iridium	Ir	191,5	Thorium	Th	230,8
Jod	J	125,90	Thulium	Tu	170
Kalium	K	38,86	Titan	Ti	47,7
Kobalt	Co	58,56	Uran	U	237,7
Kohlenstoff	C	11,91	Vanadin	V	50,8
Krypton	Kr	81,2	Wasserstoff	H	1,00
Kupfer	Cu	63,1	Wismuth	Bi	206,9
Lanthan	La	137	Wolfram	W	182,6
Lithium	Li	6,98	Xenon	X	127
Magnesium	Mg	24,18	Ytterbium	Yb	172
Mangan	Mn	54,6	Yttrium	Y	88,3
Molybdän	Mo	95,3	Zink	Zn	64,9
Natrium	Na	22,88	Zinn	Sn	117,6
Neodym	Nd	142,5	Zirconium	Zr	90,0

## Die Elektrochemie auf der Pariser Weltausstellung.

Von Prof. F. Haber.

Auf der Pariser Weltausstellung trat die Elektrochemie zum ersten Male als selbstständiges Fach auf. Man hatte sie als Klasse 24 mit in den Rahmen der elektrischen Gruppe einbezogen, während sie vielleicht glücklicher ihren Platz in der chemischen Ausstellung gefunden hätte, in welcher naturgemäß eine Anzahl elektrochemischer Producte neben anderen Ansstellungsobjecten untergebracht waren.

Indessen kommt dieses Moment nicht wesentlich störend Angesichts der erfreulichen Fülle interessanter Objecte zur Geltung, welche die Klasse Elektrochemie vereinigte. Mit dem Umfang, welchen die grossen älteren technischen Fächer auf der Ausstellung einnahmen, kann sie naturgemäß nicht wettbewerben. Als ein Fach, das erst seit 10 Jahren besteht, weist die technische Elektrochemie

aber eine erstaunliche Entfaltung auf. Für ihre Entwicklung charakteristisch sind die folgenden Zahlen, welche einem grösseren Wandtableau auf der Ausstellung entnommen sind.

Jahr	P.S. im Dienst der Elektrochemie in Frankreich
1889	3 800
1893	11 820
1898	50 820
1900	109 425

In den einzelnen Zweigen der elektrochemischen Technik ist der Kraftbedarf nach Grösse und wirtschaftlicher Wichtigkeit sehr verschieden.

Galvanoplastik und Galvanostegie wurden schon lebhaft betrieben, als das kostspielige Primärelement die einzige verwendbare Stromquelle abgab. Accumulatorenbau, Raffination von Kupfer, Scheidung der Edelmetalle sind elektrochemische Betriebsformen, bei denen der Kraftpreis nicht die wirtschaftlich entscheidende Rolle spielt. Die Elektrolyse der Chloralkalien, die Fabrikation von Carbid und von Aluminium sind hingegen in erster Linie vom Kraftpreis abhängig. Man rechnet auf 1 P.S. pro Jahr 1 ton Carbid, 1 ton Chlorat oder 180 kg Aluminium, während man damit ungefähr 15 tons Kupfer raffiniren und über 6 tons Accumulatorenplatten formiren kann<sup>1)</sup>. Die Aluminiumindustrie mit einer derzeitigen Jahresgesamtleistung von 6000 tons<sup>2)</sup> tritt gegen die Carbidfabrikation rücksichtlich des Kraftbedarfes zurück und rangiert mit der Chloralkalektrolyse in einer Linie. Diese Betriebszweige sind es also vorwiegend, welche die Elektrochemie nach den Stellen billiger Wasserkraft hindrängen. Eine grosse Karte von Frankreich zeigte auf der Ausstellung das interessante Bild, dass von 23 elektrochemischen Werken 13 im Gebirge um Grenoble, sowie östlich und nordöstlich davon, 4 in den Pyrenäen, 2 in den Bergen bei Nizza, 1 am westlichen Abfall des Jura und nur ganz wenige vereinzelt im flacheren Lande liegen.

Im Einzelnen bot die elektrochemische Ausstellung ein etwas ungleiches Bild. Manche Zweige hatten Vieles ausgestellt, andere waren sehr ängstlich bemüht, kein Geheimnis Preis zu geben.

Die Carbidindustrie kam sehr ansehnlich zur Geltung durch zwei im Betriebe vorgeführte Carbidöfen, welche von der Société des carbures métalliques (Brevets L. M. Bullier) und von der Compagnie électro-

<sup>1)</sup> Vergl. Borchers' Z. f. Elektrochemie VI (1899) S. 72.

<sup>2)</sup> Statistisch - finanzielle Zusammenstellungen der Frankfurter Metallgesellschaft. 1900.