

sind dieselben. Das Chlor ist wesentlich schwerer abspaltbar als beim Chlorkautschuk. Reines Polyvinylchlorid enthält 53—55% Chlor, das nachchlorierte Produkt 64—66% Chlor und das Mischpolymerisat mit Acrylsäureester 45—46,5% Chlor.

Man muß sich bei Benutzung dieses Schemas natürlich im klaren darüber sein, daß bei neuen Stoffen und bei Gemischen von Kunst- und Lackrohstoffen untereinander oder mit Lösungsmitteln, Weichmachern, Füllstoffen und Verunreinigungen mannigfache Komplikationen eintreten können. Die Lösungsmittel wird man in den meisten Fällen durch Destillation entfernen können. Die Weichmacher werden mit Äther oder Petroläther extrahiert oder man fällt aus einer Lösung des Gemisches das Kunstharz mit Petroläther aus, wobei die Weichmacher in Lösung bleiben. Durch ein geeignetes Lösungsmittel wird das Kunstharz

extrahiert, die zurückbleibenden Füllstoffe werden nach bekannten Methoden, vor allem auch unter dem Mikroskop, geprüft. Anorganische Füllstoffe werden durch Veraschung ermittelt.

Es ist wohl noch lange nicht möglich, eine einigermaßen vollständige Anleitung zur analytischen Auflösung von derartigen Gemischen zu geben. Der Beobachtung und Kombination des Analytikers ist es anheimgestellt, in solchen Fällen die geeignete Methode anzuwenden. Jede weitere Bestimmung einer Eigenschaft der neuen Stoffe wird ein Mittel, um künftige Identifizierungen rascher und sicherer zu machen. Dieser Satz nennt die Aufgabe und den Weg, auf dem wir Analytiker unseren Anteil zum Gelingen auf diesem so wichtigen und aussichtsreichen Gebiet beisteuern können. [A. 55.]

RUNDSCHAU

Stabile Isotope.

„Atom-Kommission“ der Union Internationale de Chimie. Dritter Bericht.

Vorsitzender: F. W. Aston.

Mitglieder: N. Bohr, O. Hahn, W. D. Harkins, G. Urbain.

Folgende Änderungen werden vorgeschlagen:

Krypton und Xenon. — An Stelle der vor zehn Jahren photometrisch ermittelten Werte für die prozentische Häufig-

keit werden *Niers* elektrische Messungen angenommen. Die Änderungen gegen früher sind klein¹⁾.

Neodym. — Genaue photometrische Messungen stehen jetzt zur Verfügung²⁾.

Wolfram. — Ein neues seltenes Isotop von der Masse 180 wurde aufgefunden³⁾.

¹⁾ A.-O. Nier, Phys. Reviews **52**, 933 [1937].

²⁾ J. Matlauch u. V. Hauk, Naturwiss. **25**, 780 [1937].

³⁾ A.-J. Dempster, Phys. Reviews **52**, 1074 [1937].

Internationale Tabelle der stabilen Isotope für 1938

(Kursiv geschriebene Zahlen geben nur angenäherte oder indirekte Messungen; eingeklammerte Werte sind zweifelhaft, schw. = schwaches Isotop, dessen Beteiligung noch nicht bestimmt ist.)

Symbol	Ordnungs- zahl (Z)	Massen- zahl (M)	Häufig- keit (in %)	Symbol	Ordnungs- zahl (Z)	Massen- zahl (M)	Häufig- keit (in %)	Symbol	Ordnungs- zahl (Z)	Massen- zahl (M)	Häufig- keit (in %)	Symbol	Ordnungs- zahl (Z)	Massen- zahl (M)	Häufig- keit (in %)	Symbol	Ordnungs- zahl (Z)	Massen- zahl (M)	Häufig- keit (in %)	Symbol	Ordnungs- zahl (Z)	Massen- zahl (M)	Häufig- keit (in %)
H	1	1	99,98 0,02	Sc	21	45	100	Br	35	79 81	50,6 49,4	Cl	17	35 37	75,8 24,2	La	57	139	100	Hf	72	176 177 178	5 19 28
He	2	4	100	Ti	22	46 47 48	8,5 7,8 71,3	Kr	36	78 80 82 83 84	0,35 2,01 11,53 11,53 57,11	Ce	58	136 138 140 142	schw. schw. 89 11	Pr	59	141	100	Ta	73	181	100
Li	3	6 7	7,9 92,1	V	23	51	100	Rb	37	85 87	72,8 27,2	In	49	113 115	4,5 95,5	Nd	60	142 143 144 145 146 148 150	25,95 13,0 22,6 0,2 16,5 0,8 5,95	W	74	180 182 183 184 186	0,2 22,6 17,3 30,1 29,8
Be	4	9	100	Cr	24	50 52 53 54	4,9 81,6 10,4 3,1	Sr	38	84 86 87 88	0,5 9,6 7,5 82,4	Sn	50	122 114 115 116 117 118 119 120 122 124	1,1 0,8 0,4 15,5 9,1 22,5 9,8 28,5 5,5 6,8	Sb	51	121 123	56 44	Re	75	185 187	38,2 61,8
B	5	10 11	20 80	Mn	25	55	100	Y	39	89	100	Te	52	120 122 123 124 125 126 128 130	schw. 2,9 1,6 4,5 6,0 19,0 32,8 33,1	Sm	62	144 147 148 149 150 152 154	3 17 14 15 5 26 20	Os	76	184 186 187 188 189 190 192	0,018 1,58 1,04 13,3 16,2 26,4 40,9
C	6	12 13	99,9 0,7	Fe	26	54 56 57 58	6,5 90,2 2,8 0,5	Zr	40	90 91 92 94 96	48 11,5 22 17 1,5	Se	34	78 79 80 81 82 83 84	7,6 49,6 33,8 1,5 6,3 5,7 5,2	Eu	63	151 153	50,6 49,4	Ir	77	191 193	38,5 61,5
N	7	14 15	99,62 0,38	Co	27	57 59	0,2 99,8	Nb	41	93	100	Gd	64	155 156 157 158 160	21 23 17 23 16	Pt	78	192 194 195 196 198	0,8 30,2 35,3 26,6 7,2				
O	8	16 17 18	99,76 0,04 0,20	Ni	28	58 60 61 62 64	68,4 26,7 1,6 3,7 1,6	Mo	42	92 94 95 96 97 98 100	14,2 10,0 15,5 17,8 9,6 23,0 9,8	Tb	65	159	100	Au	79	197	100				
F	9	19	100	Cu	29	63 65	68 32	Ru	44	96 98 99 100 101 102 104	5 12 18 22 30 17	Xe	54	124 126 128 129 130 131 132 134 136	0,094 0,088 1,90 26,23 4,07 21,17 20,96 10,54 8,95	Dy	66	161 162 163 164	22 25 25 28	Hg	80	196 198 199 200 201 202 204	0,15 10,11 17,03 23,26 13,17 29,56 6,72
Ne	10	20 21 22	90,00 0,27 9,73	Ga	31	69 71	61,2 38,8	Rh	45	101 103	0,1 99,9	Cs	55	133	100	Er	68	166 167 168 170	36 24 30 10	Tl	81	203 205	29,4 70,6
Na	11	23	100	Ge	32	70 72 73 74 76	21,2 27,3 7,9 37,1 6,5	Pd	46	102 104 105 106 108 110	0,8 9,3 22,6 27,2 26,8 13,5	Ba	56	130 132 134 135 136 137 138	0,16 0,015 1,72 5,7 8,5 10,8 73,1	Tru	69	169	100	Pb	82	204 206 207 208	1,5 23,5 22,7 52,3
Mg	12	24 25 26	77,4 11,5 11,1	As	33	75	100	Ag	47	107 109	52,5 47,5	Th	90	232	(100)	U	92	235 238	< 1 < 99				
Al	13	27	100	Se	34	74 76 77 78 80 82	0,9 9,5 8,3 24,0 48,0 9,3																
Si	14	28 29 30	80,6 6,2 4,2																				
P	15	31	100																				
S	16	32 33 34	96 1 3																				
Cl	17	35 37	76 24																				
A	18	36 38 40	0,31 0,06 99,63																				
K	19	39 40 41	93,4 0,01 6,6																				
Ca	20	40 42 43 44	96,76 0,77 0,17 2,30																				

Osmium. — Genauere Bestimmungen der prozentischen Häufigkeit wurden erhalten und ein neues, sehr seltenes Isotop 184 wurde entdeckt⁴⁾.

Quecksilber. — Elektrische Messungen lassen auf das Nichtvorhandensein der früher angenommenen Isotope 197 und 203 schließen. Für die Häufigkeit der übrigen Isotope liegen genauere Bestimmungen vor¹⁾.

⁴⁾ A.-O. Nier, Phys. Reviews **52**, 885 [1937].

Blei. — Genaue Analysen von gewöhnlichem Blei haben zu unerwarteten Schwankungen seiner Isotopen Zusammensetzung geführt. Die Werte für geologisch sehr alte Bleiprobe erwiesen sich indessen als konstant und wurden in die Tabelle aufgenommen⁵⁾.

(14)

⁵⁾ A.-O. Nier, Bull. Amer. Phys. Soc. **13**, 17 [1938].

ZUSCHRIFTEN

Zur Systematik der seltenen Erden.

Eine Bemerkung zu der Abhandlung von
Prof. Dr. W. Noddack und Dr.-Ing. A. Brukl:

Die Reduktionspotentiale der dreiwertigen Erden¹⁾.

Von Prof. Dr. Wilhelm Klemm, T. H. Danzig-Langfuhr.

In ihrer Mitteilung über die Reduktionspotentiale der seltenen Erden nehmen W. Noddack und A. Brukl auch zur Frage der Einteilung der seltenen Erden Stellung; sie schreiben: „Es ergibt sich ein ähnliches Bild, wie wir es auch von anderen physikalischen und chemischen Eigenschaften dieser Elemente kennen: der Zerfall in drei Gruppen. Die erste reicht von Lanthan bis zum Neodym, die zweite umfaßt die drei Erden Samarium, Europium und Gadolinium, und die letzte enthält die Erden vom Terbium bis zum Cassiopeium.“ Nun ist vom Verfasser²⁾ eine Einteilung der seltenen Erden in zwei Gruppen vorgeschlagen worden, die später mit G. Jantsch³⁾ verfeinert wurde. Diese Systematik, über die bereits in dieser Zeitschrift⁴⁾ berichtet wurde, ist aus dem Verlauf der periodischen Eigenschaften, d. h. der Farbe und der magnetischen Momente der dreiwertigen Ionen und dem Auftreten zwei- und vierwertiger Verbindungen abgeleitet. Sie begründet sich theoretisch auf der Tatsache, daß nicht nur die Konfigurationen mit abgeschlossenen Elektronenniveaus (La^{3+} und Ce^{3+}), sondern auch die mit halb-besetztem Niveau (Gd^{3+}) besonders stabil sind. Die Zwei-

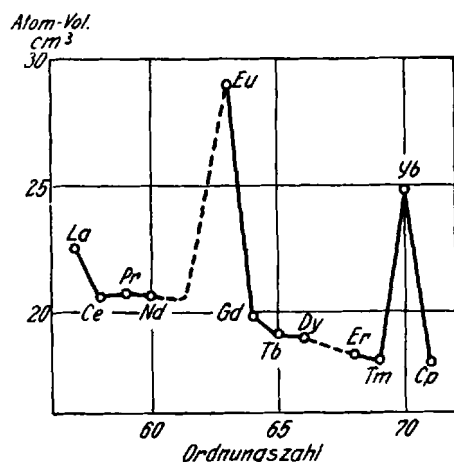


Abb. 1. Atomvolumina der Metalle der seltenen Erden.

teilung geht besonders deutlich aus Abb. 1 hervor, die die Atomvolumina der seltenen Erden nach kürzlich durchgeführten Untersuchungen von W. Klemm und H. Bommer⁵⁾ zeigt.

Zur Vermeidung späterer Unklarheiten erscheint es wünschenswert, zu erörtern, ob die von Noddack und Brukl angegebenen Potentialwerte zwingend zu einer Einteilung in drei Gruppen führen oder ob sie nicht mit einer Zweiteilung der Erden ebenfalls verträglich sind. Legt man dem Folgenden die von Noddack und Brukl zur Auswertung ihrer Spannungs-

¹⁾ Diese Ztschr. **50**, 362 [1937].

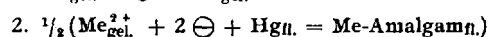
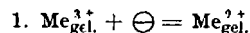
²⁾ W. Klemm, Z. anorg. allg. Chem. **184**, 345 [1929]; **187**, 29 [1930]; **209**, 321 [1932].

³⁾ G. Jantsch u. W. Klemm, ebenda **216**, 75 [1933].

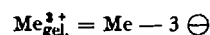
⁴⁾ W. Klemm, diese Ztschr. **47**, 17 [1934].

⁵⁾ Z. anorg. allg. Chem. **231**, 138 [1937].

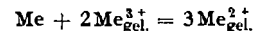
Stromstärke-Kurven benutzten Annahmen zugrunde, so ergeben die Messungen die freien Energien folgender Reaktionen:



Nimmt man mit Noddack und Brukl weiterhin an, daß die Amalgambildung bei allen Erden ungefähr das gleiche additive Glied bedingt, so gibt das Potential π_1 (Spalte 6 der Arbeit von N. u. Br.) ein Vergleichsmaß für die freie Energie der Reaktion



und π_2 (Spalte 5 der Arbeit von N. u. Br.) ein solches für die Reaktion



1. Betrachten wir zunächst die π_1 -Werte. Diese sind in Abb. 2 zusammengestellt. Die von Noddack und Brukl

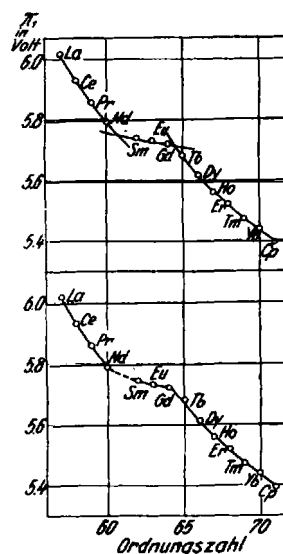


Abb. 2. Entladungsarbeiten der dreiwertigen Ionen.

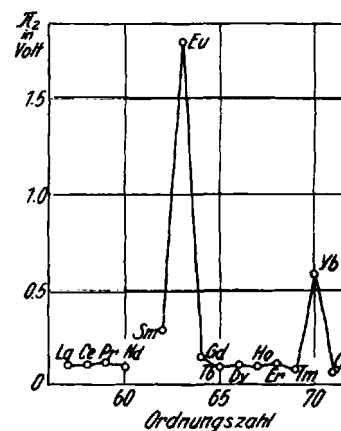


Abb. 3. Stabilität der zweiwertigen Ionen.

vorgeschlagene Einteilung in drei Gruppen stützt sich auf die 3 Kurven der Abb. 2a. Die ausgezogene Linie der Abb. 2b dagegen entspricht der Einteilung in zwei Gruppen, wie sie vom Verfasser vorgeschlagen ist. Beides ist mit dem Experiment verträglich. Man wird daher aus diesen Werten kaum einen entscheidenden Beweis für die Dreiteilung gegenüber der Zweiteilung erblicken können.

2. Der Gang der π_2 -Werte (Abb. 3), der von Noddack und Brukl für die Einteilung der Ionen der seltenen Erden gar nicht berücksichtigt wurde, spricht eindeutig gegen eine Dreiteilung und für eine Zweiteilung der 3wertigen Ionen der Lanthaniden. Der Gang ist dem der in Abb. 1 dargestellten Atomvolumina außerordentlich ähnlich. Diesen π_2 -Werten kommt für eine Systematik der 3wertigen Ionen eine viel größere Bedeutung zu als den π_1 -Werten; denn bei der Beständigkeit der zweiwertigen Ionen handelt es sich um eine Eigenschaft von ausgesprochen periodischem Charakter, bei der sich schroffe Unterschiede finden. Die π_1 -Werte, die sich auf die Entladung der 3wertigen Ionen bis zum Metall beziehen, zeigen demgegenüber ein viel weniger charakteristisches Verhalten.

Alles in allem stellen also die Messungen von Noddack und Brukl eine ausgezeichnete Bestätigung