

**128. M. Centnerszwer:****Über die Haupt- und Nebengruppen des Periodischen Systems.**

(Eingegangen am 6. März 1926.)

Unter den neueren Anordnungen der Elemente im Periodischen System zeichnet sich diejenige von K. Fajans durch besondere Übersichtlichkeit aus<sup>1)</sup>. Sie ist mit Recht in die neueren Lehrbücher aufgenommen worden<sup>2)</sup>. Eine gewisse Unbestimmtheit besteht immer noch in der Verteilung der Elemente innerhalb einzelner Gruppen. Die „ersten“ Elemente einer Gruppe gehören bald zur Untergruppe a, bald zur Untergruppe b, bald nehmen sie eine Mittelstellung zwischen beiden Untergruppen ein. Die Zahl der Elemente innerhalb der a- und b-Untergruppen ist wechselnd. Die Einteilung erscheint nicht frei von Willkür. In der nachstehenden Tabelle gebe ich eine Verteilung der Elemente wieder, welche mir einige systematische Vorzüge zu bieten scheint und welche ich seit längerer Zeit im Unterricht verwende.

Aus der mitgeteilten Anordnung ergeben sich folgende Regelmäßigkeiten:

1. Die Elemente der beiden ersten Horizontalreihen gehören sämtlich der Untergruppe a an. Von der 3. Horizontalreihe an beginnt die Teilung: die Elemente der I. und II. Gruppe treten abwechselnd in die Untergruppe a, bzw. b ein, während die entsprechenden Elemente der III. bis zur VII. Gruppe abwechselnd in die Untergruppe b bzw. a eintreten.

2. Auf diese Weise zerfällt jede der 7 Gruppen des Periodischen Systems in 2 Teile: in eine Hauptuntergruppe a (aus 6 bzw. 5 Elementen) und eine Nebenuntergruppe b, welche nur aus 3 (bzw. 4) Elementen besteht.

3. Die Elemente der Hauptuntergruppe zeigen die charakteristischen Merkmale der Gruppe hinsichtlich ihrer maximalen Valenz, ihrer physikalischen Eigenschaften und ihrer chemischen (elektropositiven oder elektro-negativen) Natur.

4. Innerhalb einer jeden Hauptuntergruppe (a) beobachten wir eine stetige Steigerung des elektropositiven, bzw. eine stetige Abschwächung des elektronegativen Charakters mit steigendem Atomgewicht.

5. Nur die Elemente der Hauptuntergruppen (a) sind befähigt, echte, zum Teil „salzartige“ Hydride<sup>3)</sup> zu bilden, deren Beständigkeit innerhalb jeder Hauptuntergruppe mit steigendem Atomgewicht abnimmt.

6. Zu den Hauptuntergruppen gehören die in der äußeren Erdhülle verbreiteten Elemente, deren Häufigkeit allgemein mit steigendem Atomgewicht abnimmt.

7. Die Elemente der Nebenuntergruppen (b) weichen in ihrem Charakter von den Elementen der Hauptuntergruppen stets mehr oder weniger ab (am meisten in den äußersten Gruppen I und VII, am wenigsten in den mittleren Gruppen: III, IV und V).

8. Ihnen ist die Fähigkeit eigen, sich mit mehreren Valenzen an der Bildung ihrer Verbindungen zu betätigen („Polytopie“) und auch ihre Nebenvalenzen stärker in den Vordergrund treten zu lassen, woraus sich die

<sup>1)</sup> K. Fajans, Radioaktivität, Braunschweig 1919, Sammlung Vieweg.

<sup>2)</sup> z. B. W. Nernst, Theoretische Chemie, S. 208, Stuttgart 1926; K. A. Hofmann, Lehrb. d. Anorganischen Chemie, S. 706, Braunschweig 1922, und andere.

<sup>3)</sup> G. F. Hüttig, Z. Ang. 39, 67 [1926].

Das Periodische System der Elemente.

	I. H		o (VIII)		I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII (o)	
			a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	(b)	(o)
1	2	He	3	Li	4	Be	5	B	6	C	7	N	8	O	9	F				
2	10	Ne	11	Na	12	Mg	13	Al	14	Si	15	P	16	S	17	Cl				
3	18	Ar	19	K	20	Ca	21	Sc	22	Ti	23	V	24	Cr	25	Mn			26	Fe
4			29	Cu			30	Zn	31	Ga	32	Ge	33	As	34	Se	35	Br		27
5	36	Kr	37	Rb	38	Sr			39	Y	40	Zr	41	Nb	42	Mo	43	Ma	44	Ru
6			47	Ag			48	Cd	49	In	50	Sn	51	Sb	52	Te	53	J	45	Pd
7	54	X	55	Cs	56	Ba			57	La	58	Ce	59	Pr	60	Nd	61	Sm	62	Eu
8	66	Dy	67	Ho	68	Er	69	Tu	70	Yb	71	Lu	72	Hf	73	Ta	74	W	75	Re
9			79	Au			80	Hg	81	Tl	82	Pb	83	Bi	84	Po	85			
10	86	Rn	87	—	88	Ra			89	Ac	90	Th	91	Pa	92	U				

Die kursiv gedruckten Symbole bezeichnen Isotopen-Gemische (vergl. B. 59, A, S. XXIX [1926]).

ihnen eigene Mannigfaltigkeit der komplexen Verbindungen ergibt (V, Cr, Mo, W und andere).

9. Innerhalb einer Nebenuntergruppe (b) beobachten wir meist eine Abschwächung des elektropositiven Charakters mit steigendem Atomgewicht der Elemente.

10. Von diesem Gesichtspunkt ausgehend, können wir die Elemente der nullten Gruppe als zur Hauptuntergruppe (a) und die Elemente der VIII. Gruppe als zur Nebenuntergruppe (b) der gemeinsamen nullvalenten (bzw. octovalenten) Gruppe gehörig betrachten.

Auf der Grundlage der vorliegenden Anordnung läßt sich eine systematische Behandlung aller Elemente und ihrer Verbindungen im Unterricht erreichen, indem man von der ersten Gruppe ausgeht und mit der nullten Gruppe schließt.

Riga, Anorganisches Laboratorium der Universität.

### 129. O. Dafert und Z. A. Melinski:

#### Über einige Verbindungen der Arsenhalogenide mit Pyridin.

[Aus d. Pharmakognost. Institut d. Universität in Wien.]

(Eingegangen am 27. Februar 1926.)

Die Einwirkung von Ammoniak, Anilin, Chinolin, Oxy-chinolin und Tetrahydro-chinolin auf Arsenhalogenide hat bereits den Gegenstand eingehender Studien gebildet<sup>1)</sup>, dagegen hat sich mit den Verbindungen von Arsenhalogeniden mit Pyridin bisher offenbar niemand näher befaßt. Studien in dieser Richtung schienen uns erwünscht, weil das Pyridin als Ausgangsmaterial für zahlreiche auch pharmazeutisch wertvolle Substanzen dient und in Verbindung mit Arsen vielleicht zum Aufbau von für die Heilkunde wichtigen Körpern führen könnte.

Tatsächlich gelang es, die Verbindungen  $\text{AsCl}_3 \cdot \text{C}_5\text{H}_5\text{N}$ , Arsen-trichlorid-Pyridin,  $\text{AsBr}_3 \cdot (\text{C}_5\text{H}_5\text{N})_2$ , Arsentribromid-Dipyridin, und  $\text{AsJ}_3 \cdot (\text{C}_5\text{H}_5\text{N})_3$ , Arsenjodid-Tripyridin rein darzustellen und als stabile Additionsverbindungen zu kennzeichnen.

Das Arsen-trichlorid-Pyridin ist ein weißer, aus Chloroform in Nadeln, aus absol. Alkohol in hexagonalen Blättchen krystallisierender Körper, der bei  $145.5^\circ$  schmilzt. Die stark hygroscopische Verbindung löst sich in Wasser sehr leicht auf, wenn auch nicht in jedem Verhältnis. In Chloroform, absol. Alkohol, Methylalkohol, Essigester,  $\text{AsCl}_3$  und Pyridin ist sie leicht löslich, dagegen nicht in Petroläther. Die wäßrige Lösung reagiert gegen Lackmus sauer. Die Substanz erzeugt auf der Haut Brennen und hinterläßt einen eigentümlichen Geruch.

Das Arsentribromid-Dipyridin stellt einen schwach gelb gefärbten Körper dar, der aus Chloroform in schönen, langen Nadeln krystallisiert und äußerst hygroscopisch ist. Sein Schmelzpunkt in der geschlossenen Capillare liegt bei  $195^\circ$ ; bei gewöhnlichem Druck tritt schon früher Zersetzung ein. Die auf der Haut zerriebene Substanz riecht nach Pyridin. Ihre wäßrige Lösung reagiert gegen Lackmus sauer. Sie löst sich leicht in Wasser, schwerer

<sup>1)</sup> vergl. z. B.: Landau, Inaug.-Dissertat., Berlin 1888; J. W. Schmid, Am. Soc. 43, 2449 [1921]; S. Fränkel und P. Löwy, B. 46, 2546 [1913].