

gespalten, letztere Säure alsbald in Thioglycolsäure umgewandelt. Die unter den Produkten der Reaction aufgefundene Oxalsäure verdankt ihre Bildung höchst wahrscheinlich einer secundären Reaction.

Braunschweig, 6. October 1879.

494. Thomas Carnelley: Mendelejeff's periodisches Gesetz und die magnetischen Eigenschaften der Elemente.

(Eingegangen am 30. September.)

Im Jahre 1845 zeigte Faraday, dass man die gesammte Materie in zwei Klassen theilen könnte, in paramagnetische Körper oder solche, die vom Magneten angezogen werden und sich zwischen seine Pole gebracht, axial stellen und diamagnetische Substanzen, welche abgestossen werden und unter denselben Umständen die äquatoriale Lage einnehmen. Er bestimmte auch qualitativ die magnetischen Eigenschaften einer grossen Anzahl von Elementen im freien Zustande<sup>1)</sup> und erhielt dabei folgende Resultate.

Paramagnetische Elemente.

N	O	Fe	Ni	Co	Mn	Pt	Os	Pd
Jr	Rh	Cr	Ti	Ce	C <sup>2)</sup>	K <sup>3)</sup>	U <sup>4)</sup>	

Diamagnetische Elemente<sup>5)</sup>.

H	Na <sup>6)</sup>	Cu	Ag	Au	Hg	Zn	Cd	Pb	Sn	P
As	Sb	Bi	S	Se <sup>7)</sup>	Cl	Br	J	Tl <sup>8)</sup>	Si <sup>9)</sup>	

Vergleicht man die in diesen beiden Klassen enthaltenen Elemente, so sucht man vergeblich irgend eine hervorragende Beziehung zwischen ihren magnetischen und chemischen Eigenschaften. In beiden Gruppen finden wir Metalle und Nichtmetalle, und in dieser Zusammenstellung sind manche Körper getrennt, welche anderweitig in

Erscheinung ist höchst wahrscheinlich der, dass die Gruppe  $\text{--C}_6\text{H}_5\text{--O}$  mit Atomcomplexen verbunden ist, welche stark saure Eigenschaften besitzen. In der aromatischen Reihe dürften Aldehyde und Ketone ziemlich leicht Wasser fixiren, da ja der Rest  $(\text{C}_6\text{H}_5)^1$  stark saure Natur besitzt.

<sup>1)</sup> Experimental Researches in Electricity, Vol. III.

<sup>2)</sup> Ganot's Physics, S. 807.

<sup>3)</sup> Lamy, Ann. Chim. Phys. LI, 305.

<sup>4)</sup> Verdet, siehe Lloyd's Treatise on Magnetism.

<sup>5)</sup> Uran und Wolfram zeigen nach Faraday's Angaben zusammen sehr schwache diamagnetische Eigenschaften; die von Wolfram in freiem Zustande sind indessen nicht bestimmt worden.

<sup>6)</sup> Nach Faraday ist Natrium stark diamagnetisch, während Lamy es als schwach paramagnetisch hinstellt.

<sup>7)</sup> Bécquerel.

<sup>8)</sup> Crookes.

<sup>9)</sup> Lamy, I. c.

naher Beziehung stehen, so zum Beispiel Kalium und Natrium, Sauerstoff und Schwefel, Stickstoff und Phosphor, Arsen, Antimon und Zinn, Silicium und Titan u. s. w. Es ist bekannt<sup>1)</sup>, dass Elemente mit kleinem Atomvolumen wie Eisen, Nickel und Kobalt meist paramagnetisch, während jene mit grossem Atomvolumen diamagnetisch sind. Doch gibt es von dieser Regel viele Ausnahmen, so Kalium, das mit grossem Atomvolumen paramagnetisch ist, und Wasserstoff, Kupfer, Silber, Gold, Zinn, Quecksilber, Cadmium und Silicium, welche mit kleinem Atomvolumen diamagnetisch sind.

In seiner allbekannten Abhandlung über das periodische Gesetz giebt Mendeleeff<sup>2)</sup> eine ähnliche Classificirung der Elemente, wie sie in der weiter unten stehenden Tabelle enthalten ist und zeigt, dass die Elemente einer gegebenen Gruppe, welche zu geraden oder ungeraden Reihen gehören, einander mehr gleichen als die ungeraden Glieder den geraden derselben Gruppe.

Ich habe kürzlich über das Thema des Einflusses der Atomgewichte auf die Eigenschaften der Elemente und Verbindungen gearbeitet, und es fiel mir ein, die obige Liste der magnetischen Körper mit der Mendeleeff'schen Eintheilung zu vergleichen. Thut man dies, so erhält man eine sehr bemerkenswerthe Bestätigung der oben erwähnten Theorie der ungeraden und geraden Glieder einer Gruppe der Elemente, so das die folgende Regel ohne eine einzige Ausnahme für die 38 Elemente gilt, auf die sie Anwendung finden kann.

Diejenigen Elemente, welche den geraden Reihen in Mendeleeff's Classificirung angehören, sind immer paramagnetisch, während die in den ungeraden Reihen sich findenden stets diamagnetisch sind.

Dies ist leicht aus der nachstehenden Tabelle ersichtlich, in der die Elemente mit ihren Atomgewichten wie in Mendeleeff's Originalabhandlung zusammengestellt sind. Das Zeichen + bedeutet, dass das damit bezeichnete Element paramagnetisch, das Zeichen —, dass es diamagnetisch ist und das Fragezeichen, dass seine magnetischen Eigenschaften im freien Zustande unbekannt sind.

<sup>1)</sup> Watt's Dictionary of Chemistry III, 773. Lothar Meyer's moderne Theorien der Chemie, S. 283.

<sup>2)</sup> Ann. Chem. Pharm. Suppl. VIII, 133.

Reihe	Gruppe I	Gruppe II	Gruppe III	Gruppe IV	Gruppe V	Gruppe VI	Gruppe VII	Gruppe VIII
1	— H = 1	—	—	—	—	—	—	—
2	? Li = 7	? Be = 9.2	? B = 11	+ C = 12	+ N = 14	+ O = 16	? F = 19	—
3	— Na = 23	? Mg = 24	? Al = 27.4	— Si = 28	— P = 31	— S = 32	— Cl = 35.5	—
4	+ K = 39.1	? Ca = 4	—	+ Ti = 48	? V = 51.3	+ Cr = 52.3	+ Mn = 55	+ Fe = 56; + Co = 59; + Ni = 59
5	— Cu = 63.5	— Zn = 65.2	? Ga = 69	—	— As = 75	— Se = 79	— Br = 80	—
6	? Rb = 85.5	? Sr = 87.5	? Yt = 89	? Zr = 90	? Nb = 94	? Mo = 96	—	? Ru = 104; + Rh = 104; + Pd = 106
7	— Ag = 108	— Cd = 112	? Zn = 113	— Sn = 118	— Sb = 122	? Te = 128	— J = 127	—
8	? Cs = 133	? Ba = 137	? Di = 138	+ Ce = 148	—	—	—	—
9	—	? Ng <sup>1)</sup> = 145	—	—	—	—	—	—
10	—	—	? Er = 178	? La = 180	? Ta = 182	? W = 184	—	+ Jr = 192.7; + Os = 195; + Pt = 197.5
11	— Au = 197.5	— Hg = 200	— Tl = 204	— Pb = 207	— Bi = 210	—	—	—
12	—	—	—	? Th = 231	—	+ U = 240	—	—

<sup>1)</sup> Das neue Metall **Norwegium**, welches kürzlich von Dahl<sup>1)</sup> entdeckt wurde, scheint an diesen Platz zu gehören.

Augenblicklich bin ich nicht in der Lage, eine Erklärung dieser Thatsachen geben zu können. Von sehr wenigen Elementen ist bisher die specifische magnetische Kraft bestimmt worden, und wenn man nach den wenigen Fällen, in denen Angaben vorhanden sind, urtheilt, so scheinen die ungeraden Elemente einer Gruppe mehr und mehr diamagnetisch zu werden in dem Maasse wie das Atomgewicht wächst. Die folgende kleine Tabelle bringt dies zur Anschauung.

Specifische magnetische Kraft.

$S = -1.14$ (Becquerel)	$P = -1.64$ (Becquerel)	$H = -0.001$ (Faraday)
$Se = -1.65$	$Sb = -4.10$	$Cu = -1.68$ (Becquerel)
	$Bi = -22.67$	$Ag = -2.32$
		$Au = -3.47$

In der achten Gruppe scheint sich der Paramagnetismus mit dem Wachsen des Atomgewichtes zu vermindern, denn Eisen, Nickel und Kobalt sind stark, Ruthenium, Palladium, Platin, Osmium und Iridium nur schwach paramagnetisch.

Man sieht hieraus, dass die Untersuchung der magnetischen Eigenschaften neu entdeckter oder wenig bekannter Elemente einen ganz erheblichen Vortheil für die Bestimmungen ihrer Stellungen in der allgemeinen Classificirung gewährt.

The Owens College, Manchester, 26. September 1879.

---

495. Raphael Meldola: Zur Kenntniss der Di- und Triderivate des Naphtalins.

(Eingegangen am 30. September.)

In einer der Gesellschaft im vorigen Jahre übersandten vorläufigen Notiz<sup>1)</sup> berichtete ich über die Darstellung des Dibromacet-naphtalids, welches durch weitere Einwirkung von Brom auf Brom-acetyl-naphtalid erhalten wurde. Ich habe nun in letzter Zeit meine Untersuchungen über diesen Körper in der Absicht fortgeführt, einiges Licht auf die Constitution der Di- und Triderivate des Naphtalins zu werfen. Mit Hinweis auf spätere genauere Angaben theile ich im Voraus die Resultate meiner kürzlich angestellten Versuche mit.

$\alpha\beta$ -Dibromnaphtylamin.

Wird Dibromacet-naphtalid einige Zeit (5 bis 6 Stunden) lang mit starker Natronlauge auf eine Temperatur von etwa 140—150° C. erhitzt, so wird die Acetylgruppe abgespalten und Dibromnaphtylamin schwimmt in Gestalt einer ölichen Schicht, die beim Erkalten erstarrt,

---

<sup>1)</sup> Diese Berichte XI, 1904.