

MENDELEYEV'S ARCHIVE

Miloje M. Rakočević

Department of Chemistry, Faculty of Science, University of Niš, Serbia

Mendeleev's archive of St. Petersburg State University, founded in 1911 upon the initiative of D. I. Mendeleev's students and colleagues. The memorial study, which became the centre of studying and promoting his legacy, was enlarged and in 1953 reorganised into a science archive and museum (the formation of the science exposition was completed by 1956). The exposition shows Mendeleev's main scientific activities, presents a collection of unique equipment with many pieces constructed by Mendeleev himself; the library contains about 20,000 books. The scholar's personal archive with manuscripts, letters, and diaries counts over 16,000 items. The archive annually serves as a research venue for some 500 researchers from different countries.

Mendeleev's manuscript works most completely studied B.M. Kedrov; the 16 of them are presented, firstly in his famous monography [„Прогнозы Д. И. Менделеева в атомистике – неизвестные элементы“ (*Атомиздат*, Москва, 1977)] and, secondly, here for further study.¹

¹ The 16 photocopies are placed between 128 and 129 pages of Kedrov's book. In addition, we add them here two tables; Table 13 from page 183 and Table 16 from page 188.

ESSAI D'UNE SYSTÈME DES ÉLÉMENTS

D'APRÈS LEURS POIDS ATOMIQUES ET FONCTIONS CHIMIQUES,

par **D. Mendeleeff**,

profess. de l'Univers. à S-Pétersbourg.

			Ti=50	Zr= 90	?=180.	
			V=51	Nb= 94	Ta=182.	
			Cr=52	Mo= 96	W=186.	
			Mn=55	Rh=104,4	Pt=197,4.	
			Fe=56	Ru=104,4	Ir=198.	
			Ni=Co=59	Pl=106,6	Os=199.	
			Cu=63,4	Ag=108	Hg=200.	
H=1			Be= 9,4	Mg=24	Zn=65,2	Cd=112
	B=11	Al=27,4	?=68	Ur=116	Au=197?	
	C=12	Si=28	?=70	Sn=118		
	N=14	P=31	As=75	Sb=122	Bi=210?	
	O=16	S=32	Se=79,4	Te=128?		
	F=19	Cl=35,5	Br=80	I=127		
Li=7	Na=23	K=39	Rb=85,4	Cs=133	Tl=204.	
		Ca=40	Sr=87,6	Ba=137	Pb=207.	
		?=45	Ce=92			
		?Er=56	La=94			
		?Yt=60	Di=95			
		?In=75,6	Th=118?			

18^{III} 69

Фотокопия II. Отдельный листок «Опыт системы элементов, основанной на их атомном весе и химическом сходстве», разосланный иностранным химикам. 1/13 марта 1869 г.

Группы по величине атома

Fe Ni Co	Ca	Zn			As	Se	Br I	6
W = 71	7,2	9,1			15	16	17 18	29
P = 56								80
Rh Ru Rl	Ag	Cd		Sn	Sb	Te	I	
104	9,1	10,3		16,2	18,1	20,7	25	127
Pt Au Os	Hg	Tl	Pb	Bi				
197	9,4	10,2	12,7	13,2	15,2	21,4		

$\frac{1}{2} (R^2 O) A$
 $R A = A + 12$

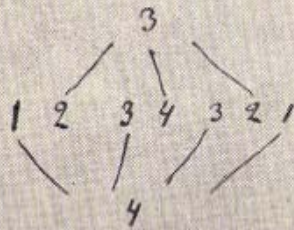
Фотокопия III. «Группы по величине атома». Элементы, стоящие в середине и в конце больших периодов (с их атомными объемами).
 Июнь/июль? 1869 г.

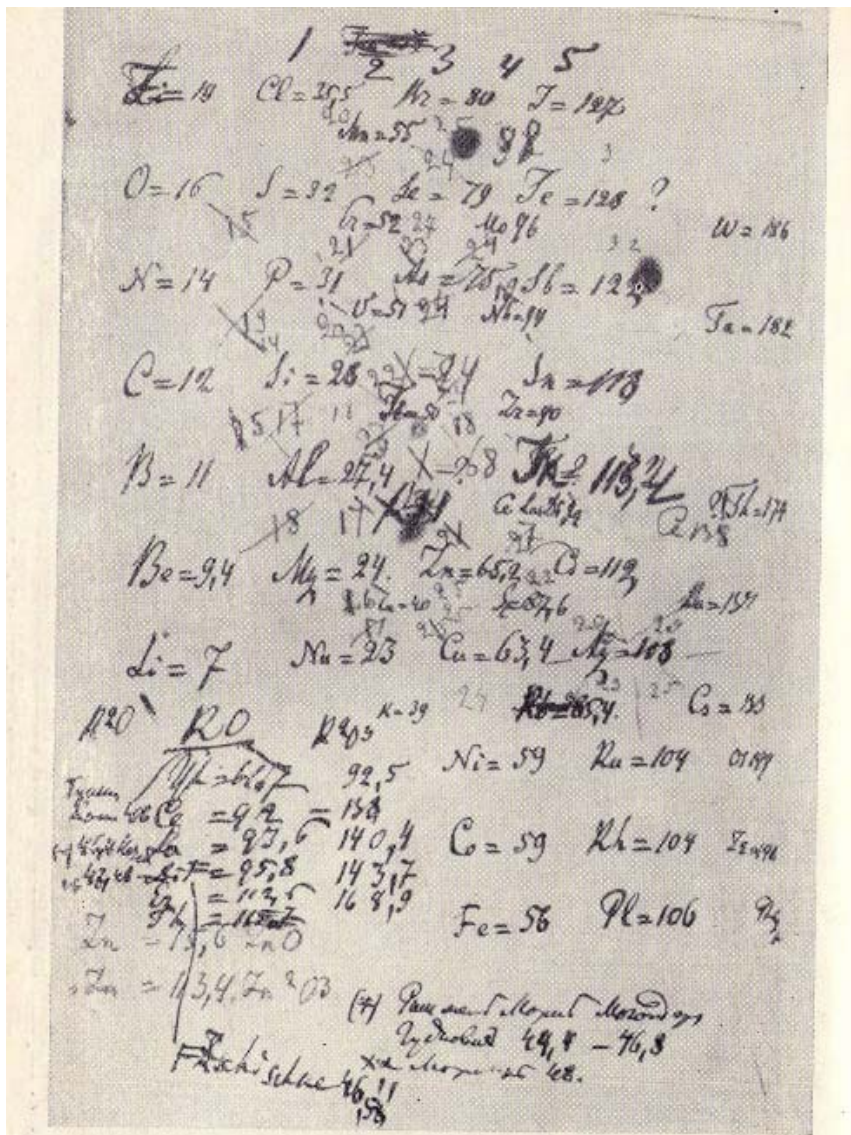
Meremasan

$H = 1 - 6$
 $Li = 7 - 4 - 6$
 $D = 11 - 3$
 $N = 14 - 5$
 $F = 19 - 4$
 $Na = 23 - 4$
 $Al = 27 - 4$
 $P = 31 - 4$
 $Cl = 35 - 4$
 $K = 39$

$He = 4 - 7$
 $Be = 9 - 3$
 $C = 12 - 4$ meremasan, $a = 20$?
 $O = 16 - 8$
 $Mg = 24 - 4$
 $Si = 28 - 4$
 $S = 32 - 8$ $a = 36$?
 $Ca = 40$
 $Ti = 50$
 $Fe = 56$

6203





Фотокония VI. Набросок короткой таблицы элементов с выявленным диагональным направлением. Лето или осень 1870 г.

Атомные веса металлов

(1872)

H=1.	Li=7,0	Be=9,0	B=10,8	C=12,0	N=14,0	O=16,0	F=19,0	Na=23,0	Mg=24,0	Al=13,5	Si=28,0	P=31,0	S=32,0	Cl=35,5	K=39,1	Ca=40,0	Sc=45,0	Ti=48,0	V=51,0	Cr=52,0	Mn=55,0	Fe=56,0	Ni=59,0	Cu=63,5	Zn=65,0	As=75,0	Se=78,0	Br=80,0	Rb=85,0	Sr=87,0	Zr=90,0	Nb=92,0	Mo=96,0	Ru=101,0	Rh=104,0	Pd=106,0	Ag=108,0	Cd=112,0	Hg=200,0
------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	---------	---------	---------	---------	--------	--------	---------	--------	---------	---------	---------	--------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Фотокопия VII. «Объемы металлов». Короткая таблица элементов с уточненными атомными объемами. Лето или осень 1870 г.

Содержание Fe и Ni в Fe и Ni
 соединениях Fe , а также в Fe и Ni
 от соединений Fe и Ni ?

Особенно важно отметить Fe и Ni
 $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ | Fe и Ni в Fe и Ni
 La | Fe и Ni в Fe и Ni
 Th | Fe и Ni в Fe и Ni
 из Fe и Ni .

Содержание Fe и Ni в Fe и Ni

Fe	Ni	Co	Mn	Fe	Co	Ni	Cu
Zn	Al	Mg	—	Ru	Rh	Pd	Ag
Si	Ca	—	—	—	—	—	—
Er	La	Sm	—	Os	Pt	Pt	Au
—	Th	—	—	—	—	—	—

Они являются металлами, а не Fe и Ni
 соединениями Fe и Ni , а также, Fe и Ni
 соединениями Fe и Ni , окрашенные (в Fe
 и Ni , но в Fe и Ni , в Fe и Ni и Ni)
 соединения Fe и Ni и Ni и Ni
 соединения Fe и Ni и Ni и Ni
 соединения Fe и Ni и Ni и Ni .

Фотокопия IX. Таблица с центральной частью больших периодов и выделенным из нее полем-блоком. Конец 1870 г. — первая половина 1871 г.

He	Ne	Ar	Kr	Xe
Li	Na	K	Rb	Cs
Be	Mg	Ca 40	Zn = 87	Ba 137
B	Al	Sr 70	Zn 114	U 204
C	Si	Fe	Sn	Pb
N	P	Ag	Sb	Bi
O	S	Se	Te	
F	Cl	Br	I	

30 | 37 | 77

Фотокопия X. Один из начальных вариантов включения группы инертных газов в систему элементов. Март/апрель 1900 г. (март 1902 г.?)

Попытка составления таблицы элементов с включением 0 группы.

 12/25 марта 1902 г.

I H=100 Li=70 Na=23 K=39 Rb=85 Cs=133 29

II Be=9 Mg=24 Ca=40 Sr=88 Ba=137

III B=10 Al=27 Ga=70 In=76 Tl=204

IV C=12 Si=28 Ge=72 Sn=118 Pb=208

V N=14 P=31 As=75 Sb=121 Bi=209

VI O=16 S=32 Se=79 Te=127 Po=209

VII F=19 Cl=35 Br=80 I=127 At=210

VIII { Fe=56 Ni=59 Co=59 Zn=65 Cd=112 Hg=200

I Cu=63 Ag=108 Au=197

II Zn=65 Cd=112 Hg=200

III H=1 Li=7 Na=23 K=39 Rb=85 Cs=133

IV Be=9 Mg=24 Ca=40 Sr=88 Ba=137

V B=10 Al=27 Ga=70 In=76 Tl=204

VI C=12 Si=28 Ge=72 Sn=118 Pb=208

VII N=14 P=31 As=75 Sb=121 Bi=209

VIII O=16 S=32 Se=79 Te=127 Po=209

IX F=19 Cl=35 Br=80 I=127 At=210

X He=4 Ne=20 Ar=36 Kr=84 Xe=136 Rn=222

XI H=1 Li=7 Na=23 K=39 Rb=85 Cs=133

XII Be=9 Mg=24 Ca=40 Sr=88 Ba=137

XIII B=10 Al=27 Ga=70 In=76 Tl=204

XIV C=12 Si=28 Ge=72 Sn=118 Pb=208

XV N=14 P=31 As=75 Sb=121 Bi=209

XVI O=16 S=32 Se=79 Te=127 Po=209

XVII F=19 Cl=35 Br=80 I=127 At=210

XVIII He=4 Ne=20 Ar=36 Kr=84 Xe=136 Rn=222

XIX H=1 Li=7 Na=23 K=39 Rb=85 Cs=133

XX Be=9 Mg=24 Ca=40 Sr=88 Ba=137

XXI B=10 Al=27 Ga=70 In=76 Tl=204

XXII C=12 Si=28 Ge=72 Sn=118 Pb=208

XXIII N=14 P=31 As=75 Sb=121 Bi=209

XXIV O=16 S=32 Se=79 Te=127 Po=209

XXV F=19 Cl=35 Br=80 I=127 At=210

XXVI He=4 Ne=20 Ar=36 Kr=84 Xe=136 Rn=222

XXVII H=1 Li=7 Na=23 K=39 Rb=85 Cs=133

XXVIII Be=9 Mg=24 Ca=40 Sr=88 Ba=137

XXIX B=10 Al=27 Ga=70 In=76 Tl=204

XXX C=12 Si=28 Ge=72 Sn=118 Pb=208

XXXI N=14 P=31 As=75 Sb=121 Bi=209

XXXII O=16 S=32 Se=79 Te=127 Po=209

XXXIII F=19 Cl=35 Br=80 I=127 At=210

XXXIV He=4 Ne=20 Ar=36 Kr=84 Xe=136 Rn=222

XXXV H=1 Li=7 Na=23 K=39 Rb=85 Cs=133

XXXVI Be=9 Mg=24 Ca=40 Sr=88 Ba=137

XXXVII B=10 Al=27 Ga=70 In=76 Tl=204

XXXVIII C=12 Si=28 Ge=72 Sn=118 Pb=208

XXXIX N=14 P=31 As=75 Sb=121 Bi=209

XL O=16 S=32 Se=79 Te=127 Po=209

XLI F=19 Cl=35 Br=80 I=127 At=210

XLII He=4 Ne=20 Ar=36 Kr=84 Xe=136 Rn=222

XLIII H=1 Li=7 Na=23 K=39 Rb=85 Cs=133

XLIV Be=9 Mg=24 Ca=40 Sr=88 Ba=137

XLV B=10 Al=27 Ga=70 In=76 Tl=204

XLVI C=12 Si=28 Ge=72 Sn=118 Pb=208

XLVII N=14 P=31 As=75 Sb=121 Bi=209

XLVIII O=16 S=32 Se=79 Te=127 Po=209

XLIX F=19 Cl=35 Br=80 I=127 At=210

L He=4 Ne=20 Ar=36 Kr=84 Xe=136 Rn=222

LI H=1 Li=7 Na=23 K=39 Rb=85 Cs=133

LII Be=9 Mg=24 Ca=40 Sr=88 Ba=137

LIII B=10 Al=27 Ga=70 In=76 Tl=204

LIV C=12 Si=28 Ge=72 Sn=118 Pb=208

LV N=14 P=31 As=75 Sb=121 Bi=209

LVI O=16 S=32 Se=79 Te=127 Po=209

LVII F=19 Cl=35 Br=80 I=127 At=210

LVIII He=4 Ne=20 Ar=36 Kr=84 Xe=136 Rn=222

LVIX H=1 Li=7 Na=23 K=39 Rb=85 Cs=133

LX Be=9 Mg=24 Ca=40 Sr=88 Ba=137

LXI B=10 Al=27 Ga=70 In=76 Tl=204

LXII C=12 Si=28 Ge=72 Sn=118 Pb=208

LXIII N=14 P=31 As=75 Sb=121 Bi=209

LXIV O=16 S=32 Se=79 Te=127 Po=209

LXV F=19 Cl=35 Br=80 I=127 At=210

LXVI He=4 Ne=20 Ar=36 Kr=84 Xe=136 Rn=222

LXVII H=1 Li=7 Na=23 K=39 Rb=85 Cs=133

LXVIII Be=9 Mg=24 Ca=40 Sr=88 Ba=137

LXIX B=10 Al=27 Ga=70 In=76 Tl=204

LXX C=12 Si=28 Ge=72 Sn=118 Pb=208

LXXI N=14 P=31 As=75 Sb=121 Bi=209

LXXII O=16 S=32 Se=79 Te=127 Po=209

LXXIII F=19 Cl=35 Br=80 I=127 At=210

LXXIV He=4 Ne=20 Ar=36 Kr=84 Xe=136 Rn=222

LXXV H=1 Li=7 Na=23 K=39 Rb=85 Cs=133

LXXVI Be=9 Mg=24 Ca=40 Sr=88 Ba=137

LXXVII B=10 Al=27 Ga=70 In=76 Tl=204

LXXVIII C=12 Si=28 Ge=72 Sn=118 Pb=208

LXXIX N=14 P=31 As=75 Sb=121 Bi=209

LXXX O=16 S=32 Se=79 Te=127 Po=209

LXXXI F=19 Cl=35 Br=80 I=127 At=210

LXXXII He=4 Ne=20 Ar=36 Kr=84 Xe=136 Rn=222

LXXXIII H=1 Li=7 Na=23 K=39 Rb=85 Cs=133

LXXXIV Be=9 Mg=24 Ca=40 Sr=88 Ba=137

LXXXV B=10 Al=27 Ga=70 In=76 Tl=204

LXXXVI C=12 Si=28 Ge=72 Sn=118 Pb=208

LXXXVII N=14 P=31 As=75 Sb=121 Bi=209

LXXXVIII O=16 S=32 Se=79 Te=127 Po=209

LXXXIX F=19 Cl=35 Br=80 I=127 At=210

LXXXX He=4 Ne=20 Ar=36 Kr=84 Xe=136 Rn=222

LXXXXI H=1 Li=7 Na=23 K=39 Rb=85 Cs=133

LXXXXII Be=9 Mg=24 Ca=40 Sr=88 Ba=137

LXXXXIII B=10 Al=27 Ga=70 In=76 Tl=204

LXXXXIV C=12 Si=28 Ge=72 Sn=118 Pb=208

LXXXXV N=14 P=31 As=75 Sb=121 Bi=209

LXXXXVI O=16 S=32 Se=79 Te=127 Po=209

LXXXXVII F=19 Cl=35 Br=80 I=127 At=210

LXXXXVIII He=4 Ne=20 Ar=36 Kr=84 Xe=136 Rn=222

LXXXXIX H=1 Li=7 Na=23 K=39 Rb=85 Cs=133

LXXXXX Be=9 Mg=24 Ca=40 Sr=88 Ba=137

LXXXXXI B=10 Al=27 Ga=70 In=76 Tl=204

LXXXXXII C=12 Si=28 Ge=72 Sn=118 Pb=208

LXXXXXIII N=14 P=31 As=75 Sb=121 Bi=209

LXXXXXIV O=16 S=32 Se=79 Te=127 Po=209

LXXXXXV F=19 Cl=35 Br=80 I=127 At=210

LXXXXXVI He=4 Ne=20 Ar=36 Kr=84 Xe=136 Rn=222

LXXXXXVII H=1 Li=7 Na=23 K=39 Rb=85 Cs=133

LXXXXXVIII Be=9 Mg=24 Ca=40 Sr=88 Ba=137

LXXXXXIX B=10 Al=27 Ga=70 In=76 Tl=204

LXXXXXX C=12 Si=28 Ge=72 Sn=118 Pb=208

LXXXXXXI N=14 P=31 As=75 Sb=121 Bi=209

LXXXXXXII O=16 S=32 Se=79 Te=127 Po=209

LXXXXXXIII F=19 Cl=35 Br=80 I=127 At=210

LXXXXXXIV He=4 Ne=20 Ar=36 Kr=84 Xe=136 Rn=222

LXXXXXXV H=1 Li=7 Na=23 K=39 Rb=85 Cs=133

LXXXXXXVI Be=9 Mg=24 Ca=40 Sr=88 Ba=137

LXXXXXXVII B=10 Al=27 Ga=70 In=76 Tl=204

LXXXXXXVIII C=12 Si=28 Ge=72 Sn=118 Pb=208

LXXXXXXIX N=14 P=31 As=75 Sb=121 Bi=209

LXXXXXXX O=16 S=32 Se=79 Te=127 Po=209

LXXXXXXXI F=19 Cl=35 Br=80 I=127 At=210

LXXXXXXXII He=4 Ne=20 Ar=36 Kr=84 Xe=136 Rn=222

LXXXXXXXIII H=1 Li=7 Na=23 K=39 Rb=85 Cs=133

LXXXXXXXIV Be=9 Mg=24 Ca=40 Sr=88 Ba=137

LXXXXXXXV B=10 Al=27 Ga=70 In=76 Tl=204

LXXXXXXXVI C=12 Si=28 Ge=72 Sn=118 Pb=208

LXXXXXXXVII N=14 P=31 As=75 Sb=121 Bi=209

LXXXXXXXVIII O=16 S=32 Se=79 Te=127 Po=209

LXXXXXXXIX F=19 Cl=35 Br=80 I=127 At=210

LXXXXXXXX He=4 Ne=20 Ar=36 Kr=84 Xe=136 Rn=222

Фотокопия XI. Автограф периодической системы элементов с включением 0 группы, 12/25 марта 1902 г.

Периодическая система элементов, по группам и рядам.

ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВЪ:

УРОВЕНЬ	ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВЪ:											
	0	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII			
1	—	Водород. H 1,008	—	—	—	—	—	—	—			
2	Гелий. He 4,0	Литий. Li 7,03	Бериллий. Be 9,1	Бор. B 11,0	Углерод. C 12,0	Азот. N 14,0	Кислород. O 16,00	Фтор. F 19,0	Richardson Wells 1905 No 23, no 6 CC 35,970 Ag 107,120			
3	Неон. Ne 19,9	Натрий. Na 23,06	Магний. Mg 24,3	Алюминий. Al 27,0	Кремний. Si 28,0	Фосфор. P 31,0	Сера. S 32,06	Хлор. Cl 35,45				
4	Аргон. Ar 38	Калий. K 39,1	Кальций. Ca 40,1	Скандий. Sc 44,1	Титан. Ti 48,1	Ванадий. V 51,0	Хром. Cr 52,1	Марганец. Mn 55,0	Железо. Fe 55,8	Кобальт. Co 59	Никель. Ni 59	(Cu 66)
5		Медь. Cu 63,6	Цинк. Zn 65,4	Галлий. Ga 70,0	Германий. Ge 72,6	Мышьяк. As 75	Селен. Se 79	Бром. Br 79,96				
6	Криpton. Kr 81,8	Рубидий. Rb 85,5	Стронций. Sr 87,6	Йттрий. Y 90,0	Цирконий. Zr 90,6	Ниобий. Nb 94,0	Молибден. Mo 96,0		Рутений. Ru 101,7	Родий. Rh 103,0	Палладий. Pd 106,5	(Au 197)
7		Серебро. Ag 107,9	Кадмий. Cd 112,4	Индий. In 115,0	Олово. Sn 119,0	Сурьма. Sb 120,0	Теллур. Te 127,6	Йод. I 127				
8	Неон. Xe 128	Цезий. Cs 132,9	Барий. Ba 137,4	Лантан. La 139	Серебро. Ce *) 140,2							
9												
10						Тантал. Ta 183	Вольфрам. W 184		Осмий. Os 191	Иридий. Ir 193	Платина. Pt 194,9	(Au 197)
11		Золото. Au 197,2	Ртуть. Hg 200,0	Таллий. Tl 204,1	Свинец. Pb 206,9	Висмут. Bi 208						
12			Радий. Ra 226		Торий. Th 232		Уран. U 238					

Вещи в солеобразных окислах:

R | R'O | RO | R'O² | RO² | R'O³ | RO³ | R'O⁴ | RO⁴

Вещи в газообразных водородных соединениях:

R₂H₆ | R₂H₄ | R₂H₂ | RH₃ | RH₂ | RH

*) Металлы «редких земель», приведенные Pt = 190,5, вольфрам Nd = 143,6, гадолиний Gd = 157, иттрий Y = 173 и др., образуют солеобразные окислы, которые принадлежат к R'O³, имеют точные веса O = 16, H = 1, и урана Ce = 140, и также у талла Ta = 183, и потому могут быть помешаны между Ce и Ta, — наряду с Hg, вольфрам, и впрямь в колонке тяжелых элементов, в периодической системе только считая их «редкими».

1904. 151,2 140,0 144,5

Фотокопия XII. Правка в таблице элементов из седьмого издания «Основ химии» при подготовке восьмого издания. 1904 г.



Фотокопии XIII и XIV. Рамка с фотографиями химиков Л. Нильсона, Л. де Буабодрана, Б. Браунера и К. Винклера и надписи, сделанные на ее обороте (см. оборот этой страницы)

Jean
Dumas

St Pétersbourg le 17 Nov 1875

M^r

Monsieur,

En Vous envoyant la notice
à propos de la découverte de
gallium¹, je prends la liberté
de Vous prier de la communiquer
à l'Académie Vous m'obligeant
bien en corrigeant mes barbarismes
de la langue française. Si mon
opinion, ~~concernant~~^{sur} l'identité
de gallium avec ^{les} ~~les~~ ^{quelques} ~~quelques~~ ^{présomptions}
~~présomptions~~, ~~seront~~ justifiée, ma notice
peut présenter, à mon avis, quelque
intérêt. Veuillez agréer Monsieur l'assurance de
mon profond respect
Agnes Cassinence de ma haute
considération
Si ma notice paraitra dans les Comptes
rendus, il est bien ^{à désirer} ~~à désirer~~ ^{qu'elle} ~~qu'elle ^{soit} ~~soit ^{recevée} ~~recevée
de recevoir des tirages séparés.~~~~~~

Фотокопия XVI. Автограф сопроводительного письма, адресованного Дюма в Париж. 5/17 ноября 1875 г.

Таблица 13

Изображение периодической таблицы элементов в системе координат (по Д. И. Менделееву) с нулевой группой в качестве оси абсцисс

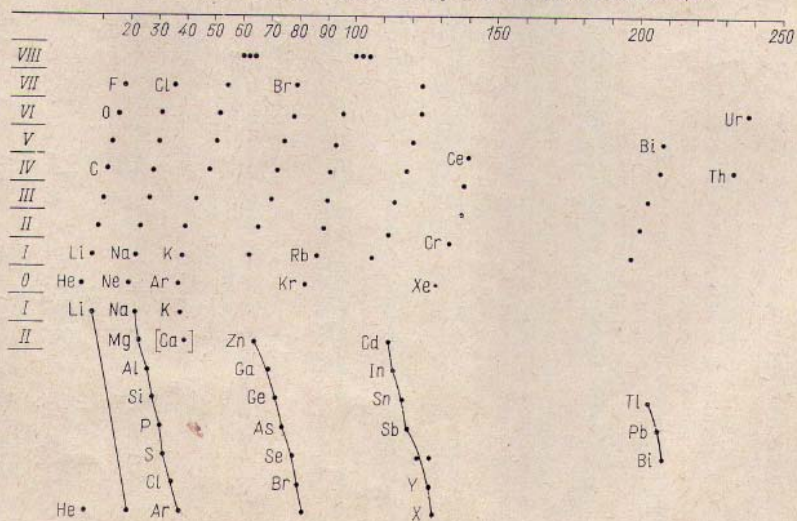


Таблица 16

Четвертый вариант длинной формы периодической системы элементов с вертикальными группами, включая нулеву (по Менделееву)

x Clarke 1899												1900 Март															
H=1,008 x																											
He=4	Li=7,03 x	Be=9,1 x	B=11,0 x	C=12,00 x											N=14,04 x	O=16 x	F=19,05 x										
Ne=20	Na=23,05 x	Mg=24,3 x	Al=27,0 x	Si=28,4 x											P=31,0 x	S=32,06 x	Cl=35,46 x										
A=38	K=39,14 x	Ca=40,1 x	Sc=44,0 x	Ti=48,2 x	V=51,4 x	Cr=52,1 x	Mn=55,0 x	Fe=55,8 x	Co=58,9 x	Ni=58,7 x	Cu=63,5 x	Zn=65,4 x	Ga=70,0 x	Ge=72,6 x	As=75,0 x	Se=78,2 x	Br=80,0 x										
Kr=81,6	Rb=85,4 x	Sr=87,7 x	Y=89,0 x	Zr=90,4 x	Nb=94,0 x	Mo=96,0 x	59	Ru=101,7 x	Rh=103,0 x	Pd=106,5 x	Ag=107,9 x	Cd=112,2 x	In=115,6 x	Sn=118,0 x	Sb=121,2 x	Te=127,5 x	I=126,85 x										
Xe=128	Cs=132,8 x	Ba=137,4 x	La=138,5 x	Ce=140,0 x	139	140	143	146	148	151	152	156	159	163	164	166	168										
170	171	172	Yb=173,2 x	180	Ta=183 x	184	188	Os=191,0 x	Ir=193,1 x	Pt=195 x	Au=197,2 x	Hg=200,0 x	Tl=204,5 x	Pb=207 x	Bi=208,1 x												
Th=232 x															U=238 x												
<table border="0"> <tr> <td>22Er=166,0x</td> <td>Nd=142,6x</td> <td>Sm=150,2x</td> <td>Tu=170,2x</td> <td rowspan="3">} 7+72</td> </tr> <tr> <td>Gd=156,7</td> <td>Pr=140,5x</td> <td>Tb=160x</td> <td></td> </tr> <tr> <td>157,0x</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>															22Er=166,0x	Nd=142,6x	Sm=150,2x	Tu=170,2x	} 7+72	Gd=156,7	Pr=140,5x	Tb=160x		157,0x			
22Er=166,0x	Nd=142,6x	Sm=150,2x	Tu=170,2x	} 7+72																							
Gd=156,7	Pr=140,5x	Tb=160x																									
157,0x																											