

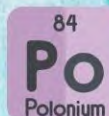
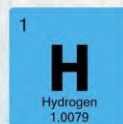
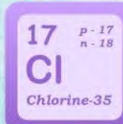
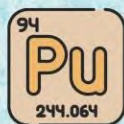
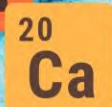
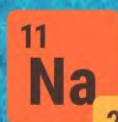


CHEMISTRY

เคมี

สมบัติของธาตุเรพรีเซนต์และธาตุทรานซิชัน

Properties of Representative and Transition Metals



H	Ca																He
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og
		Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu		
		Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr		



AUE

EDUCATION

คำนำ

หนังสือเล่มนี้เขียนขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้สำหรับเป็นแหล่งความรู้ของนักเรียน นักศึกษาและผู้สนใจทั่วไป โดยมีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับ “สมบัติของธาตุเรพริเซนเททีฟและธาตุทรานซิชัน” ผู้เขียนได้ประยุกต์ประสบการณ์การสอนในการเรียบเรียงเพื่อส่งเสริมให้นักเรียน นักศึกษาเกิดการเรียนรู้ และสนใจศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมได้อย่างต่อเนื่อง

ผู้เขียนหวังเป็นอย่างยิ่งว่าตำราเล่มนี้จะเป็นประโยชน์ในการศึกษา หากมีข้อบกพร่องประการใดโปรดกรุณาแจ้งข้อบกพร่องเพื่อจะได้แก้ไขปรับปรุงในโอกาสต่อไปด้วยจักเป็นพระคุณยิ่ง

ความดีจากตำราเล่มนี้ผู้เขียนขอมอบแด่ บิดา มารดา และบูรพาจารย์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์อรุณฉาย เตมียเวส

พรชัย เตมียเวส

หัวข้อ

1.	บทนำ.....	6
2.	ตารางธาตุ (periodic table)	7
2.1	ข้อมูลจากตารางธาตุ	7
2.2	แนวโน้มของอะตอมในตารางธาตุ.....	8
3.	ธาตุรีเซนต์เททิฟ (representative elements).....	22
3.1	ธาตุหมู่ IA	22
3.2	ธาตุหมู่ IIA.....	26
3.3	ธาตุหมู่ IIIA.....	28
3.4	ธาตุหมู่ IVA.....	30
3.5	ธาตุหมู่ VA.....	36
3.6	ธาตุหมู่ VIA.....	43
3.7	ธาตุหมู่ VIIA.....	51
3.8	ธาตุหมู่ VIIIA	60
4.	ธาตุทรานซิชัน (transition elements).....	62
4.1	การจัดเรียงอิเล็กตรอน.....	63
4.2	แนวโน้มของธาตุทรานซิชันตามคาบ.....	64
4.3	เลขออกซิเดชันและพลังงานไอออไนเซชัน	65
4.4	ศักย์รีดักชันมาตรฐาน (standard reduction potentials; E°_{red}).....	67
4.5	โลหะทรานซิชันกลุ่ม 3d (3d transition series).....	69
4.6	โลหะทรานซิชันกลุ่ม 4d (4d transition series).....	71
4.7	โลหะทรานซิชันกลุ่ม 5d (5d transition series).....	71
4.8	โลหะทรานซิชันกลุ่ม 6d (6d transition series).....	72
4.9	ธาตุแลนทาไนด์ (lanthanides)	72
4.10	ธาตุแอคทิไนด์ (actinides)	72
	แบบฝึกหัด	73
	เอกสารอ้างอิง	74

1. บทนำ

กฎพิริออดิก กล่าวว่า “ถ้าจัดเรียงธาตุตามมวลอะตอมจากน้อยไปมากธาตุที่มีสมบัติคล้ายกันจะปรากฏซ้ำกันและอยู่ตรงกันเป็นช่วง ๆ” เมนเดเลอเฟฟจึงได้นำธาตุมาเรียงกันตามมวลอะตอมพบว่าไม่สามารถทำให้ธาตุบางชนิดที่มีสมบัติคล้ายกันอยู่ในหมู่เดียวกันได้จึงต้องสลับตำแหน่งของธาตุบางตัว แต่เมนเดเลอเฟฟก็ไม่สามารถอธิบายได้ว่าเพราะเหตุใดจึงต้องจัดเรียงธาตุเช่นนั้น ต่อมาจึงเกิดแนวความคิดว่าตำแหน่งของธาตุในตารางธาตุไม่น่าจะขึ้นอยู่กับมวลอะตอมของธาตุ แต่น่าจะขึ้นกับสมบัติอื่นที่มีความสัมพันธ์กับมวลอะตอม

ต่อมา เฮนรี กวิน เจฟฟรีส์ โมสลีย์ (Henry Gwyn Jeffreys Moseley) พบว่าการเรียงธาตุตามเลขอะตอม (จำนวนโปรตอนหรืออิเล็กตรอน) จะสอดคล้องกับกฎพิริออดิกโดยไม่ต้องสลับที่ธาตุกันเหมือนการเรียงตามมวลอะตอม และพัฒนามาเป็นตารางธาตุในปัจจุบัน (รูปที่ 1)

MAIN-GROUP ELEMENTS																		MAIN-GROUP ELEMENTS									
1A (1)																		8A (18)									
1	1																	2									
	H																	He									
	1.008																	4.003									
2	3																	4									
	Li																	Be									
	6.941																	9.012									
3	11																	12									
	Na																	Mg									
	22.99																	24.31									
4	19																	20									
	K																	Ca									
	39.10																	40.08									
5	37																	38									
	Rb																	Sr									
	85.47																	87.62									
6	55																	56									
	Cs																	Ba									
	132.9																	137.3									
7	87																	88									
	Fr																	Ra									
	(223)																	(226)									
8	11																	12									
	Na																	Mg									
	22.99																	24.31									
9	19																	20									
	K																	Ca									
	39.10																	40.08									
10	37																	38									
	Rb																	Sr									
	85.47																	87.62									
11	55																	56									
	Cs																	Ba									
	132.9																	137.3									
12	87																	88									
	Fr																	Ra									
	(223)																	(226)									
13	11																	12									
	Na																	Mg									
	22.99																	24.31									
14	19																	20									
	K																	Ca									
	39.10																	40.08									
15	37																	38									
	Rb																	Sr									
	85.47																	87.62									
16	55																	56									
	Cs																	Ba									
	132.9																	137.3									
17	87																	88									
	Fr																	Ra									
	(223)																	(226)									
18	11																	12									
	Na																	Mg									
	22.99																	24.31									
19	19																	20									
	K																	Ca									
	39.10																	40.08									
20	37																	38									
	Rb																	Sr									
	85.47																	87.62									
21	55																	56									
	Cs																	Ba									
	132.9																	137.3									
22	87																	88									
	Fr																	Ra									
	(223)																	(226)									
23	11																	12									
	Na																	Mg									
	22.99																	24.31									
24	19																	20									
	K																	Ca									
	39.10																	40.08									
25	37																	38									
	Rb																	Sr									
	85.47																	87.62									
26	55																	56									
	Cs																	Ba									
	132.9																	137.3									
27	87																	88									
	Fr																	Ra									
	(223)																	(226)									
28	11																	12									
	Na																	Mg									
	22.99																	24.31									
29	19																	20									
	K																	Ca									
	39.10																	40.08									
30	37																	38									
	Rb																	Sr									
	85.47																	87.62									
31	55																	56									
	Cs																	Ba									
	132.9																	137.3									
32	87																	88									
	Fr																	Ra									
	(223)																	(226)									
33	11																	12									
	Na																	Mg									
	22.99																	24.31									
34	19																	20									
	K																	Ca									
	39.10																	40.08									
35	37																	38									
	Rb																	Sr									
	85.47																	87.62									
36	55																	56									
	Cs																	Ba									
	132.9																	137.3									
37	87																	88									
	Fr																	Ra									
	(223)																	(226)									
38	11																	12									
	Na																	Mg									
	22.99																	24.31									
39	19																	20									
	K																	Ca									
	39.10																	40.08									
40	37																	38									
	Rb																	Sr									
	85.47																	87.62									
41	55																	56									
	Cs																	Ba									
	132.9																	137.3									
42	87																	88									
	Fr																	Ra									
	(223)																	(226)									
43	11																	12									
	Na																	Mg									
	22.99																	24.31									
44	19																	20									
	K																	Ca									
	39.10																	40.08									
45	37																	38									
	Rb																	Sr									
	85.47																	87.62									
46	55																	56									
	Cs																	Ba									
	132.9																	137.3									
47	87																	88									
	Fr																	Ra									
	(223)																	(226)									
48	11																	12									
	Na																	Mg									
	22.99																	24.31									
49	19																	20									
	K																	Ca									
	39.10																	40.08									
50	37																	38									
	Rb																	Sr									
	85.47																	87.62									
51	55																	56									
	Cs																	Ba									
	132.9																	137.3									
52	87																	88									
	Fr																	Ra									
	(223)																	(226)									
53	11																	12									
	Na																	Mg									
	22.99																	24.31									
54	19																	20									
	K																	Ca									
	39.10																	40.08									
55	37																	38									
	Rb																	Sr									
	85.47																	87.62									
56	55																	56									
	Cs																	Ba									
	132.9																	137.3									
57	87																	88									
	Fr																	Ra									
	(223)																	(226)									
58	11																	12									
	Na																	Mg									
	22.99																	24.31									
59	19																	20									
	K																	Ca									
	39.10																	40.08									
60	37																	38									
	Rb																	Sr									
	85.47																	87.62									
61	55																	56									
	Cs																	Ba									
	132.9																	137.3									
62	87																	88									
	Fr																	Ra									
	(223)																	(226)									
63	11																	12									
	Na																	Mg									
	22.99																	24.31									
64	19																	20									
	K																	Ca									
	39.10																	40.08									
65	37																	38									
	Rb																	Sr									
	85.47																	87.62									
66	55																	56									
	Cs																	Ba									
	132.9																	137.3									
67	87																	88									
	Fr																	Ra									
	(223)																	(226)									
68	11																	12									
	Na																	Mg									
	22.99																	24.31									
69	19																	20									
	K																	Ca									
	39.10																	40.08									
70	37																	38									
	Rb																	Sr									
	85.47																	87.62									
71	55																	56									
	Cs																	Ba									
	132.9																	137.3									
72	87																	88									
	Fr																	Ra									
	(223)																	(226)									
73	11																	12									
	Na																	Mg									
	22.99																	24.31									
74	19																	20									
	K																	Ca									
	39.10																	40.08									
75	37																	38									
	Rb																	Sr									
	85.47																	87.62									
76	55																	56									
	Cs																	Ba									
	132.9																	137.3									
77	87																	88									
	Fr																	Ra									
	(223)																	(226)									
78	11																	12									
	Na																	Mg									
	22.99																	24.31									
79	19																	20									
	K																	Ca									
	39.10																	40.08									
80	37																	38									
	Rb																	Sr									
	85.47																	87.62									
81	55																	56									
	Cs																	Ba									
	132.9																	137.3									
82	87																	88									
	Fr																	Ra									
	(223)																	(226)									
83	11																	12									
	Na																	Mg									
	22.99																	24.31									
84	19																	20									
	K																	Ca									
	39.10																	40.08									
85	37																	38									
	Rb																	Sr									
	85.47																	87.62									
86	55																	56									
	Cs																	Ba									
	132.9																	137.3									
87	87																	88									
	Fr																	Ra									
	(223)																	(226)									
88	11																	12									
	Na																	Mg									
	22.99																	24.31									
89	19																	20									
	K																	Ca									
	39.10																	40.08									
90	37																	38									
	Rb																	Sr									
	85.47																	87.62									
91	55																	56									
	Cs																	Ba									
	132.9																	137.3									
92	87																	88									
	Fr																	Ra									
	(223)																	(226)									
93	11																	12									
	Na																	Mg									
	22.99																	24.31									
94	19																	20									
	K																	Ca									
	39.10																	40.08									
95	37																	38									
	Rb																	Sr									
	85.47																	87.62									
96	55																	56									
	Cs																	Ba									
	132.9																	137.3									
97	87																	88									
	Fr																	Ra									
	(223)																	(226)									
98	11																	12									
	Na																	Mg									
	22.99																	24.31									
99	19																	20									
	K																	Ca									
	39.10																	40.08									
100	37																	38									
	Rb																	Sr									
	85.47																	87.62									
101	55																	56									
	Cs																	Ba									
	132.9																	137.3									
102	87																	88									
	Fr																	Ra									
	(223)																	(226)									
103	11																	12									
	Na																	Mg									
	22.99																	24.31									
104	19																	20									
	K																	Ca									
	39.10																	40.08									
105	37																	38									
	Rb																	Sr									
	85.47																	87.62									
106	55																	56									
	Cs																	Ba									
	132.9																	137.3									
107	87																	88									
	Fr																	Ra									
	(223)																	(226)									
108	11																	12									
	Na																	Mg									
	22.99																	24.31									
109	19																	20									
	K																	Ca									
	39.10																	40.08									
110	37																	38									
	Rb																	Sr									
	85.47																	87.62									
111	55																	56									
	Cs																	Ba									
	132.9																	137.3									
112	87																	88									
	Fr																	Ra									
	(223)																	(226)									
113	11																	12									
	Na																	Mg									
	22.99																	24.31									
114	19																	20									
	K																	Ca									
	39.10																	40.08									
115	37																	38									
	Rb																	Sr									
	85.47																	87.62									
116	55																	56									
	Cs																	Ba									
	132.9																	137.3									
117	87																	88									
	Fr																	Ra									
	(223)																	(226)									
118	11																	12									
	Na																	Mg									
	22.99																	24.31									
119	19																	20									
	K																	Ca									
	39.10																	40.08									
120	37																	38									
	Rb																	Sr									
	85.47																	87.62									
121	55																	56									
	Cs																	Ba									
	132.9																	137.3									
122	87																	88									
	Fr																	Ra									
	(223)																	(226)									
123	11																	12									
	Na																	Mg									
	22.99																	24.31									
124	19																	20									
	K																	Ca									
	39.10																	40.08									
125	37																	38									
	Rb																	Sr									
	85.47																	87.62									
126	55																	56									
	Cs																	Ba									
	132.9																	137.3									
127	87																	88									
	Fr																	Ra									
	(223)																	(226)									
128	11																	12									

รูปที่ 1 ตารางธาตุที่ใช้ในปัจจุบัน (Silberberg, 2009, หน้า 58)