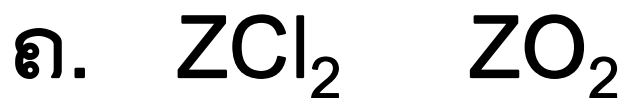
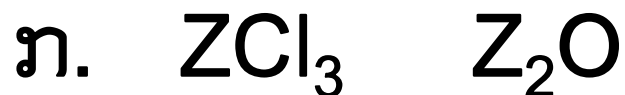


1. ຖ້າທາດ Z ຈັດຢູ່ຈຸດດຽວກັບ Be, Mg, Ca ຖາມ
ວ່າທາດປະສົມກຳລັງ ແລະ ອົກຊິດຂອງທາດ Z
ຕ້ອງ ແມ່ນຂໍ້ໃດ ?



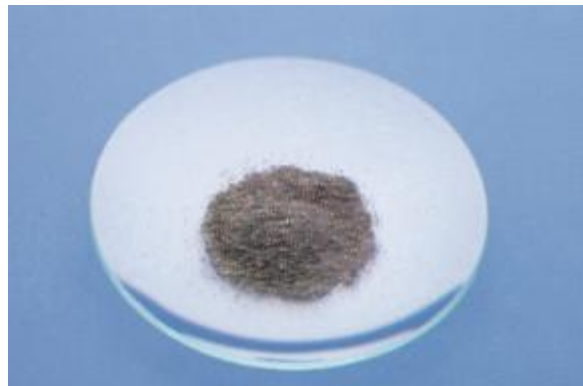
2. ທາດປະສົມກູ້ຣົວ 2 ຊະນິດລະລາຍນໍ້າໄດ້ , ທາດທໍາອິດລະລາຍນໍ້າໄດ້ທາດລະລາຍເປັນກາງ ສ່ວນທາດທີສອງໄດ້ທາດລະລາຍເປັນອາຊິດ ຖາມວ່າທາດ 2 ຊະນິດນີ້ແມ່ນທາດໃນຂໍ້ໃດ ?

ກ. MgCl_2 ແລະ AlCl_3

ຂ. AlCl_3 ແລະ PCl_5

ຄ. BeCl_2 ແລະ MgCl_2

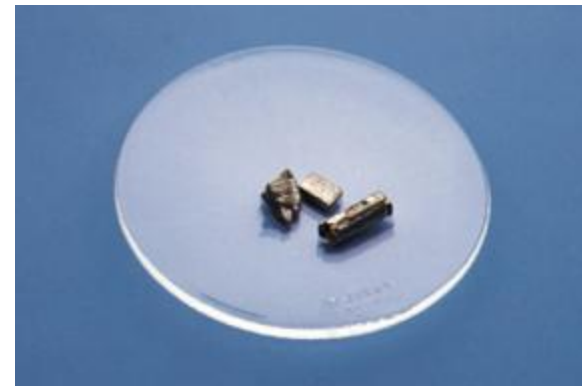
ງ. LiCl ແລະ BeCl_2



Scandium



Titanium



Vanadium



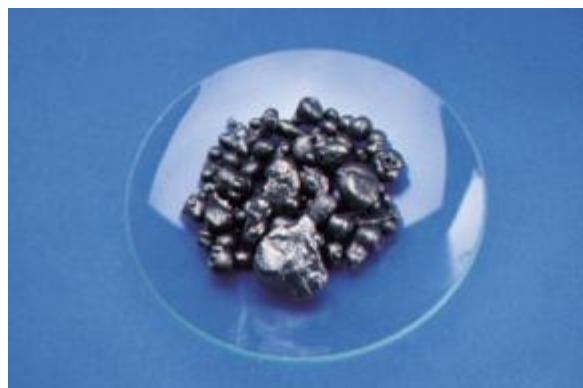
Chromium



Manganese



Iron



Cobalt



Nickel



Copper

ບົດທີ 5 ທາດໂລຫະສົ່ງຕໍ່ (Transition elements)

1. ຄຸນລັກສະນະຂອງໂລຫະສົ່ງຕໍ່
2. ທາດປະສົມຂອງໂລຫະສົ່ງຕໍ່
3. ການຂຽນສູດ ແລະ ການອ່ານຊື່ທາດປະສົມສິນ

ທາດໂລຫະສົ່ງຕໍ່

Main groups

1 1A	2 2A	Transition-metal groups										Main groups						18 8A	
1 H	2 He	3 3B	4 4B	5 5B	6 6B	7 7B	8 8B	9 8B	10 8B	11 1B	12 2B	13 3A	14 4A	15 5A	16 6A	17 7A	18 8A		
3 Li	4 Be	11 Na	12 Mg	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
19 K	20 Ca	37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
55 Cs	56 Ba	57 La	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn		
87 Fr	88 Ra	89 Ac	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110	111	112		114		116				

Lanthanides

58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu
90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr

Actinides

ທາດໂລຫະສົ່ງຕໍ່

ຮອບ ວົງ	H																	
1	IA	IIA											IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	
2			← ທາດໂລຫະສົ່ງຕໍ່ →															
3			IIIB	IVB	VB	VIB	VII	VIII			IB	IIIB						
4			21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn						
5			39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd						
6			57 La	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg						
7			89 Ac	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Uub						

6	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu
7	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lw

3
1A

3
8A

3
2A

9
3A

10
4A

11
5A

12
6A

3
7A

3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3B	4B	5B	6B	7B	8B		1B	2B	
21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn
39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd
57 La	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg
89 Ac	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Uub

57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu
89 Ac	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr

1. ຄຸນລັກສະນະຂອງ ໂລຫະສົ່ງຕໍ່

1. ເອເລັກຕຣົງຊັ້ນນອກສຸດເທົ່າກັບ 2 ຍົກເວັ້ນ Cr ແລະ Cu ເທົ່າກັບ 1
2. ເອເລັກຕຣົງຖັດຈາກຊັ້ນນອກສຸດຕໍ່າກວ່າ 18 ຍົກເວັ້ນ Cu ແລະ Zn ເທົ່າ 18
3. ລັດສະໝີອາໄຕມຫຼຸດລົງແຕ່ຊ້າຍຫາຂວາ
4. ຈຸດຫຼອມແຫຼວ ແລະ ຈຸດພົດຂ້ອນຂ້າງສູງ

5. ຄວາມໜາແໜ້ນເພີ່ມຂຶ້ນຈາກຊ້າຍຫາຂວາ
6. ສາມາດຖືກດຶງດູດດ້ວຍແມ່ເຫຼັກ ແລະ ຍັງສາມາດສະແດງຄຸນລັກສະນະເປັນແມ່ເຫຼັກໄດ້ເຊັ່ນ:
Fe, Co, Ni
7. ຄ່າຊັກນໍາໄຟພ້າມາດຕະຖານມີຄ່າລົບ ແລະ ມີຄ່ານ້ອຍ, ເປັນຕົວເຮດຸກເຕີທີ່ດີ ຍົກເວັ້ນ Cu ມີຄ່າບວກ ເປັນຕົວອົກຊີດັ່ງ.
8. ພະລັງງານແຍກຕົວເປັນອີອົງລໍາດັບທີ 1 ແລະ ເອເລັກໂຕຣເນກາຕິວິຕີມີຄ່າເພີ່ມຂຶ້ນແຕ່ຊ້າຍຫາຂວາ.

9. ເປັນໂລຫະທີ່ຊຸກນຳໄຟຟ້າ ແລະ ນຳ
ຄວາມຮ້ອນໄດ້ດີ.

10. ມີເລກອົກຊີດາຊົງໄດ້ຫຼາຍຄ່າ ຍົກເວັ້ນ
Sc ແລະ Zn ມີຄ່າດຽວຄື: +3 ແລະ
+2 ຕາມລຳດັບ

ເລກອົກຊີດາຊຶ່ງຂອງທາດໂລຫະສົ່ງຕໍ່

Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn
+3	+4	+5	+6	+7	+6	+5	+4	+3	+2
	+3	+4	+5	+6	+5	+4	+3	+2	
	+2	+3	+4	+5	+4	+3	+2	+1	
	+1	+2	+3	+4	+3	+2	+1		
		+1	+2	+3	+2	+1			
			+1	+2	+1				
				+1					

ເລກອົກຊີດາຊຶ່ງທີ່ໜ້ນຄົງທີ່ສຸດສະແດງໄວ້ດ້ວຍສີແດງ

ຄຸນລັກສະນະທາງພິຊິກຂອງ K ຫາ Zn

Table 22.2 Physical Properties of Elements K to Zn

	<u>1A</u>	<u>2A</u>	Transition Metals								<u>2B</u>	
	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn
Atomic radius (pm)	235	197	162	147	134	130	135	126	125	124	128	138
Melting point (°C)	63.7	838	1539	1668	1900	1875	1245	1536	1495	1453	1083	419.5
Boiling point (°C)	760	1440	2730	3260	3450	2665	2150	3000	2900	2730	2595	906
Density (g/cm ³)	0.86	1.54	3.0	4.51	6.1	7.19	7.43	7.86	8.9	8.9	8.96	7.14

2. ທາດປະສົມຂອງໂລຫະສິ່ງຕໍ່

ສີຂອງທາດປະສົມ ແລະ ອີອົງຂອງ ໂກຣມ ແລະ ມັງການໃນນໍ້າ

ສູດ	ຊື່	ສີ	ON
Cr^{2+}	Chromium (II) ion	ຟ້າ	+2
Cr^{3+}	Chromium (III) ion	ຊຽວ	+3
CrO_4^{2-}	Chromate ion	ເຫຼືອງ	+6
$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$	Dichromate ion	ນໍ້າໝາກກ້ຽງ	+6
Mn^{2+}	Manganese (II) ion	ສີບົວ	+2
$\text{Mn}(\text{OH})_3^*$	Manganese (II) hydroxide	ນໍ້າຕານແດງ	+3
MnO_2^*	Manganese (IV) oxide	ດໍາ	+4
MnO_4^{2-}	Manganate ion	ຊຽວ	+6
MnO_4^-	Permanganate ion	ມ່ວງ	+7

3. ການຂຽນສູດ ແລະ ການອ່ານຊື່ທາດ ປະສົມສົມ

1. ອ່ານຊື່ອົງບວກກ່ອນອີອົງລົບ ເຊັ່ນດຽວກັບອ່ານຊື່ທາດປະສົມອີອົງ
2. ການອ່ານຊື່ອີອົງສົມ ໃຫ້ອ່ານຊື່ລິແກນກ່ອນແລ້ວຕາມດ້ວຍຊື່ຂອງອີອົງຂອງທາດໂລຫະສົ່ງຕໍ່

**ການອ່ານຊື່ລິແກນ

1) ອີອົງລົບລົງທ້າຍດ້ວຍ -ide ປ່ຽນເປັນ -o

ອີອົງລົບ	ຊື່ທົ່ວໄປ	ຊື່ເມື່ອເປັນລິແກນ
Cl ⁻	chloride	chloro
Br ⁻	bromide	bromo
I ⁻	Iodide	Iodo
CN ⁻	cyanide	cyano
O ²⁻	oxide	oxo

**ການອ່ານຊື່ລິແກນ

2) ອີອົງລົບທີ່ລົງທ້າຍດ້ວຍ -ite ຫຼື -ate
ປ່ຽນເປັນ -ito , -ato

ອີອົງລົບ	ຊື່ທົ່ວໄປ	ຊື່ເມື່ອເປັນລິແກນ
CO_3^{2-}	carbonate	Carbonato
$\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$	thiosulfate	Thiosulfato
SCN^-	thiocyanate	thiocyanato
$\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$	oxalate	oxalato

**ການອ່ານຊື່ລິແກນ

3) ລິແກນທີ່ເປັນກາງ : ໃຫ້ອ່ານຄືໂມເລກຸນທີ່ເປັນກາງ
ຍົກເວັ້ນ

ລິແກນ	ຊື່ເມື່ອເປັນລິແກນ
H ₂ O	aqua
NH ₃	ammine
CO	carbonyl

**ການອ່ານຊື່ລິແກນ

4) ຖ້າທາດປະສົມສົມມີຈຳນວນລິແກນຊະນິດດຽວຫຼາຍກວ່າໜຶ່ງ : ໃຫ້ບອກຈຳນວນທີ່ຊຳກັນໄວ້ໜ້າຊື່ລິແກນ ດ້ວຍພາສາເກຣັກ

ຈຳນວນລິແກນທີ່ຊຳກັນ	ອ່ານ
2	di
3	tri
4	tetra
5	penta
6	hexa

**ການອ່ານຊື່ອີອົງສົນທິມິທາດໂລຫະສິ່ງຕໍ່

1) ຖ້າອີອົງສົນທິມິໄຟຟ້າບັນຈຸເປັນລົບ : ໃຫ້ອ່ານຊື່ລິແກນແລ້ວຕາມດ້ວຍຊື່ໂລຫະ ແລະ ປ່ຽນຄຳລົງທ້າຍເປັນ -ate ແລະ ໃສ່ເລກອັກຊິດາຊົງ ໄວ້ໃນວົງເລັບຕໍ່ຈາກຊື່ໂລຫະດ້ວຍເລກໂລແມງ

ໂລຫະ	ຊື່ໂລຫະ	ຊື່ໂລຫະໃນອີອົງສົນທິມິໄຟຟ້າບັນຈຸລົບ
Al	Aluminium	Aluminate
Cr	chromium	Chromate
Mn	manganese	Manganate
Ni	nickel	Nickelate
Co	cobalt	Cobaltate
Zn	zinc	Zinccate
Mo	molybdenum	Molybdate
W	tungsten	Tungatate

**ການອ່ານຊື່ອີອົງສິນທີ່ມີທາດໂລຫະສົ່ງຕໍ່

2) ຖ້າອີອົງສິນທີ່ມີໄຟຟ້າບັນຈຸເປັນລົບ : ຊື່ໂລຫະບາງທາດມີຊື່ເປັນພາສາລາຕິນ ໃຫ້ໃຊ້ພາສາລາຕິນ ແລະ ລົງທ້າຍດ້ວຍ -ate

ທາດ	ຊື່ໂລຫະ		ຊື່ໂລຫະໃນອີອົງສິນ
	ພາສາອັງກິດ	ພາສາລາຕິນ	ທີ່ມີໄຟຟ້າບັນຈຸລົບ
Fe	iron	Ferrum	Ferrate
Cu	copper	Cuprum	Cuprate
Pb	lead	Plumbum	Plumbate
Ag	silver	Argentum	Argentate
Au	gold	Aurum	Aurate
Sn	tin	Stannum	Stannate

3. ໃນກໍລະນີທາດປະສົມສົນນັ້ນມີລິແກນຫຼາຍ
ຊະນິດ ໃຫ້ອ່ານຊື່ລິແກນທີ່ມີໄຟຟ້າບັນຈຸລົບ
ກ່ອນ ຕາມດ້ວຍລິແກນທີ່ເປັນກາງ ແລະ
ລິແກນທີ່ມີໄຟຟ້າບັນຈຸບວກໄວ້ສຸດທ້າຍ



Potassium **hexacyanoferrate(III)**

↑
Cation

6 CN^- ligands Metal in +3
oxidation
state

↓
Anion



Diamminedichloroplatinum(II)

2 NH_3 ligands 2 Cl^- ligands Metal in +2
oxidation
state



Tetraaquadichlorochromium(III) chloride

4 H_2O ligands 2 Cl^- ligands Metal in +3
oxidation
state

↑
Anion

↓
Cation

ຕົວຢ່າງ ການອ່ານຊື່ທາດປະສົມສົນ

1. $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ Potassium **hexacyano**
ferrate(II)
2. $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ Potassium **hexacyano**
ferrate(III)
3. $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]$ Potassium **trioxalato**
ferrate(III)
4. $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{SO}_4$ **Hexa aquo iron (II)**
sulphate
5. $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{SO}_4]\text{NO}_3$ **slupato tetrammine**
cobalt (III) nitrate

ຈົ່ງອ່ານຊື່ທາດປະສົມສົນລຸ່ມນີ້



**6. $\text{Na}[\text{Co}(\text{CO})_4]$ Sodium tetracarbonyl
cobaltate(I)**

**7. $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$
Diamminedichloroplatinum(II)**

**8. $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]\text{NO}_3$
Dichlorotetraaminochromium(III)
nitrate**

ທາດປະສົມສົນ

ຊື່

$[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$	diaminesilver (I) ion
$[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$	hexaamminecobalt (III) ion
$[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$	tetraaminezinc (II) ion
$[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]^+$	dichlorotetraamminecobalt (II) ion
$[\text{CoCl}_3]^{3-}$	hexachlorocobalate (III) ion
$[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$	tetracyanonikellate (II) ion
$[\text{Ag}(\text{CN})_2]^-$	dicyanoargentate(I) ion
$[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$	hexacyanoferrate (II) ion
$\text{Na}_3[\text{Cr}(\text{NO}_2)_6]$	sodium hexanitrochromate (III)

ບົດເຜີກຫັດ

1. ໃຫ້ນັກຮຽນແກ້ບົດເຜີກຫັດໃນປຶ້ມແບບຮຽນໜ້າ 32

2. ຈົ່ງຕື່ມໃສ່ຕາຕະລາງລຸ່ມນີ້ໃຫ້ຄົບຖ້ວນ

ທາດປະສົມສົນ	ອີອົງບວກ	ອີອົງລົບ	ຈຳນວນ
$K_3[Fe(CN)_6]$
$[Cu(NH_3)_4]SO_4$
$[Cr(H_2O)_4Cl_2]ClO_4$
$Na_3[Cr(NO_2)_6]$
$Fe_2[Fe(CN)_6]$
$[Ni(NH_3)_6]Br_2$