

Ch. 5

명명법





이성분 화합물(binary compound)

1. 한 개의 금속과 비금속으로 이루어진 화합물
(이온 결합 화합물)

2. 두 개의 비금속으로 이루어진 화합물
(공유 결합 화합물)

• 명명할 때는 위 두 가지 중 어느 종류인지를 알아야 올바르게 명명할 수 있다.

금속 한 개와 비금속 한 개로 이루어진 이성분 화합물 명명(유형 I과 유형 II)



이성분 이온결합 화합물(binary ionic compound)

- 양이온과 음이온으로 구성
 - 화학식을 쓸 때에는 양이온을 먼저 쓴다.
 - 이들은 다시 두 유형으로 나뉜다.
- 유형 I 화합물 : 한 가지 양이온만 형성하는 금속
- 유형 II 화합물 : 두 가지 이상의 서로 다른 전하를 갖는 양이온을 형성하는 금속(전이 금속)



표 5.1 일반적인 간단한 양이온과 음이온

양이온	이름/영문(한글)	음이온	이름*/영문(한글)
H^+	hydrogen(수소)	H^-	hydride(수소화)
Li^+	lithium(리튬)	F^-	fluoride(플루오린화)
Na^+	sodium(소듐)	Cl^-	chloride(염화)
K^+	potassium(포타슘)	Br^-	bromide(브로민화)
Cs^+	cesium(세슘)	I^-	iodide(아이오딘화)
Be^{2+}	beryllium(베릴륨)	O^{2-}	oxide(산화)
Mg^{2+}	magnesium(마그네슘)	S^{2-}	sulfide(황화)
Ca^{2+}	calcium(세슘)		
Ba^{2+}	barium(바륨)		
Al^{3+}	aluminum(알루미늄)		
Ag^+	silver(은)		
Zn^{2+}	zinc(아연)		

* 어근은 색으로 나타내었다.



수소
리튬
소듐
포타슘
세슘
베릴륨
마그네슘
칼슘
바륨
알루미늄
은
아연

H^+
 Li^+
 Na^+
 K^+
 Cs^+
 Be^{2+}
 Mg^{2+}
 Ca^{2+}
 Ba^{2+}
 Al^{3+}
 Ag^+
 Zn^{2+}

수소화
플루오린화
염화
브로민화
아이오딘화
산화
황화

H^-
 F^-
 Cl^-
 Br^-
 I^-
 O^{2-}
 S^{2-}

유형 I 이 성분 이온성 화합물



유형 I 이온성 화합물의 명명 규칙

- 음이온을 항상 먼저 읽고 양이온을 나중에 읽는다.
(영어에서는 양이온을 먼저 쓰고 음이온을 나중에 쓴다.)
- 단일 양이온(단일 원자로 형성된 것)은 원소 이름을 그대로 쓴다. 예) Na^+ 는 이온을 포함하는 화합물의 명명에 소듐이라고 한다.
- 단일 음이온(단일 원자로 형성된 것)은 원소의 이름 어근에 -화(-ide)를 붙여 명명한다. 따라서 Cl^- 는 염화 이온이라고 한다.

	존재 이온	이온 이름	설명
AlCl_3 	Al^{3+}	알루미늄(aluminum)	Al(3족)은 항상 Al^{3+} 형성.
	Cl^-	염화(chloride)	Cl(7족)은 항상 Cl^- 형성.

유형 I 이성분 이온성 화합물 명명의 예



화합물	존재이온	영어명	한글명
NaCl	$\text{Na}^+ \text{Cl}^-$	Sodiumchloride	염화 소듐
KI	$\text{K}^+ \text{I}^-$	Potassium iodide	아이오딘화 포타슘
CaS	$\text{Ca}^{2+} \text{S}^{2-}$	Calcium sulfide	황화 칼슘
CsBr	$\text{Cs}^+ \text{Br}^-$	cesium bromide	브로민화세슘
MgO	$\text{Mg}^{2+} \text{O}^{2-}$	Magnesium oxide	산화 마그네슘



예제 5.1

유형 I 이성분 화합물의 명명

다음 각 이성분 화합물을 명명하시오.

- a. CsF b. AlCl₃ c. MgI₂

a. CsF 플루오린화(fluoride) 세슘(cesium fluoride)

b. AlCl₃ 염화(chloride) 알루미늄(aluminum)

c. MgI₂ 아이오딘화(iodide) 마그네슘(magnesium iodide)



b. 화합물	존재 이온	이온 이름	설명
AlCl_3 양이온 음이온	Al^{3+}	알루미늄(aluminum)	Al(3족)은 항상 Al^{3+} 형성.
	Cl^-	염화(chloride)	Cl(7족)은 항상 Cl^- 형성.

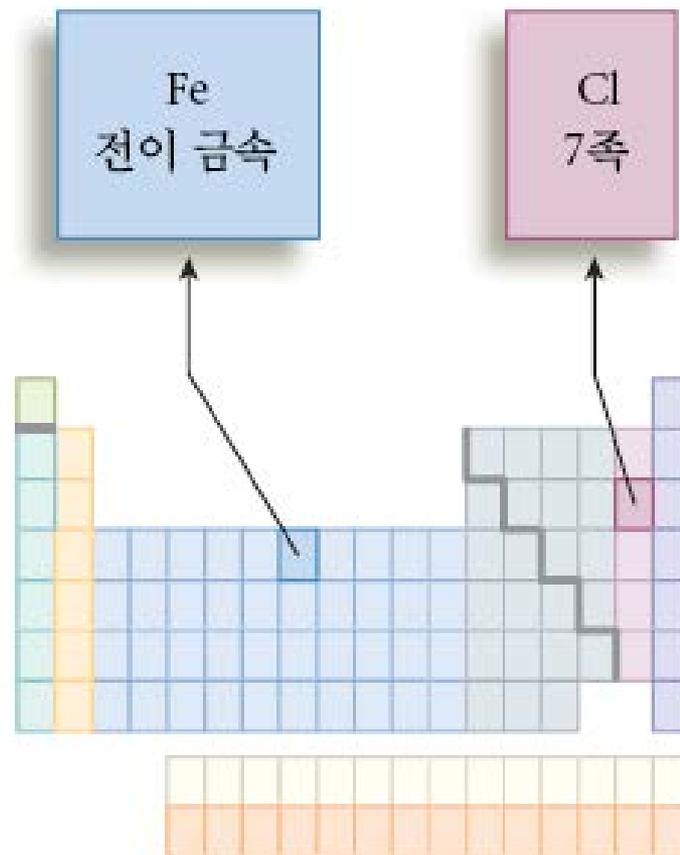
c. 화합물	존재 이온	이온 이름	설명
MgI_2 양이온 음이온	Mg^{2+}	마그네슘(magnesium)	Mg(2족)은 항상 Mg^{2+} 형성.
	I^-	아이오딘화(iodide)	I(7족)은 전자를 받아서 I^- 형성.

MgI_2 의 이름은 아이오딘화 마그네슘(magnesium iodide)이다.

유형 II 이성분 이온성 화합물



- 유형 II 화합물의 금속은 1개 혹은 그 이상의 양전하를 형성
- 로마 숫자로 금속 양이온의 전하를 나타냄





일반적 유형 II 양이온들

표 5.2 흔히 볼 수 있는 유형 II 양이온들

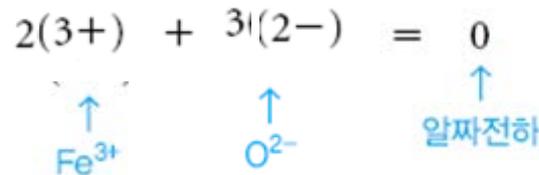
이온	체계명	관용명
Fe^{3+}	철(III) [iron (III)]	제이철(ferric)
Fe^{2+}	철(II) [iron (II)]	제일철 ferrous)
Cu^{2+}	구리(II)[copper (II)]	제이구리(cupric)
Cu^{+}	구리(I)[copper (I)]	제일구리(cuprous)
Co^{3+}	코발트(III)[cobalt (III)]	제이코발트(cobaltic)
Co^{2+}	코발트(II)[cobalt (II)]	제일코발트(cobaltous)
Sn^{4+}	주석(IV) [tin (IV)]	제이주석(stannic)
Sn^{2+}	주석(II) [tin (II)]	제일주석(stannous)
Pb^{4+}	납(IV) [lead (IV)]	제이납(plumbic)
Pb^{2+}	납(II) [lead (II)]	제일납(plumbous)
Hg^{2+}	수은(II)[mercury (II)]	제이수은(mercuric)
Hg_2^{2+*}	수은(I) [mercury(I)]	제일수은(mercurous)

* 수은(I) 이온은 항상 쌍으로 서로 결합되어 Hg_2^{2+} 를 형성한다.

유형 II 이성분 이온성 화합물 명명 규칙



- 음이온을 먼저 명명하고, 양이온은 항상 나중에 명명한다(영어는 양이온을 먼저 음이온을 나중에 명명한다)
- 양이온은 1개 이상의 전하를 가지므로, 괄호 안에 로마 숫자로 전하를 표시한다.



화합물	존재 이온	이온 이름	설명
Fe_2O_3	Fe ³⁺	철(III)[iron(III)]	철은 전이 금속이고, 전하를 나타내기 위해 III을 써야 한다.
	O ²⁻	산화(oxide)	

예제 5.2 유형 II 화합물의 명명



다음 각 화합물의 체계명을 쓰시오.

- a. CuCl b. HgO c. Fe₂O₃ d. MnO₂ e. PbCl₄

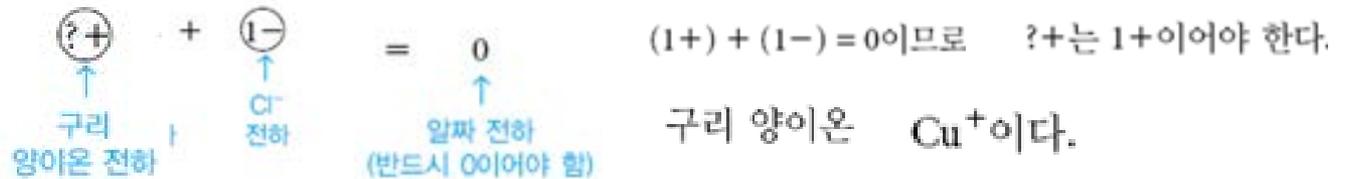
두가지 이상의 양이온 형성 가능(전이금속)

전기적 중성 (양전하와 음전하 균형)

양이온의 전하를 결정하기위해 → 음이온의 전하 이용

a. CuCl에서 음이온은 Cl⁻ (1+) + (1-) = 0이므로

구리 양이온의 전하를 결정 전하가 균형을 이루는 원리를 이용



화합물	존재 이온	이온 이름	설명
CuCl	Cu ⁺	구리(I)[copper(I)]	구리는 다른 이온도 형성하므로 (구리는 전이 금속임), 전하를 구분하기 위해 I을 써야 한다.
	Cl ⁻	염화(chloride)	

CuCl의 이름은 염화 구리(I)[copper(I) chloride]이다.



b. HgO에서 O^{2-} 음이온 전체 전하가 0이 되기 위해서 양이온이 Hg^{2+}

화합물	존재 이온	이온 이름	설명
HgO ↑ 양이온 ↓ 음이온	Hg^{2+}	수은(II)[mercury(II)]	전하를 나타내기 위해 II를 써야 한다.
	O^{2-}	산화(oxide)	

HgO의 이름은 산화 수은(II)[mercury(II) oxide]이다.

c. Fe_2O_3 에서 3개의 O^{2-} 음이온을 포함 철 양이온의 전하는 3+

$$\begin{array}{ccccccc} 2(3+) & + & 3(2-) & = & 0 \\ \uparrow & & \uparrow & & \uparrow \\ Fe^{3+} & & O^{2-} & & \text{알짜전하} \end{array}$$

화합물	존재 이온	이온 이름	설명
Fe_2O_3 ↑ 양이온 ↓ 음이온	Fe^{3+}	철(III)[iron(III)]	철은 전이 금속이고, 전하를 나타내기 위해 III을 써야 한다.
	O^{2-}	산화(oxide)	

Fe_2O_3 의 이름은 산화 철(III)[iron(III) oxide]이다.



d. MnO_2 에서 두 개의 O^{2-} 음이온을 포함 망가니즈 양이온의 전하는 4+이어야 한다.

$$(4+) + 2(2-) = 0$$

\uparrow \uparrow \uparrow
 Mn^{4+} O^{2-} 알짜 전하

화합물	존재 이온	이온 이름	설명
MnO_2 양이온 음이온	Mn^{4+}	망가니즈(IV) [manganese(IV)]	망가니즈는 전이 금속이고, 전하를 나타내기 위해 IV를 써야 한다.
	O^{2-}	산화(oxide)	

MnO_2 의 이름은 산화 망가니즈(IV)[manganese(IV) oxide]이다.

e. PbCl_4 네 개의 Cl^- 음이온을 포함 납 양이온의 전하는 4+ $(4+) + 4(1-) = 0$

\uparrow \uparrow \uparrow
 Pb^{4+} Cl^- 알짜 전하

화합물	존재 이온	이온 이름	설명
PbCl_4 양이온 음이온	Pb^{4+}	납(IV)[lead(IV)]	납은 Pb^{2+} 와 Pb^{4+} 모두를 형성할 수 있으므로 로마 숫자를 쓴다.
	Cl^-	염화(chloride)	

PbCl_4 의 이름은 염화 납(IV)[lead(IV) chloride]이다.

예제 5.3 이성분 이온 결합 화합물 명명



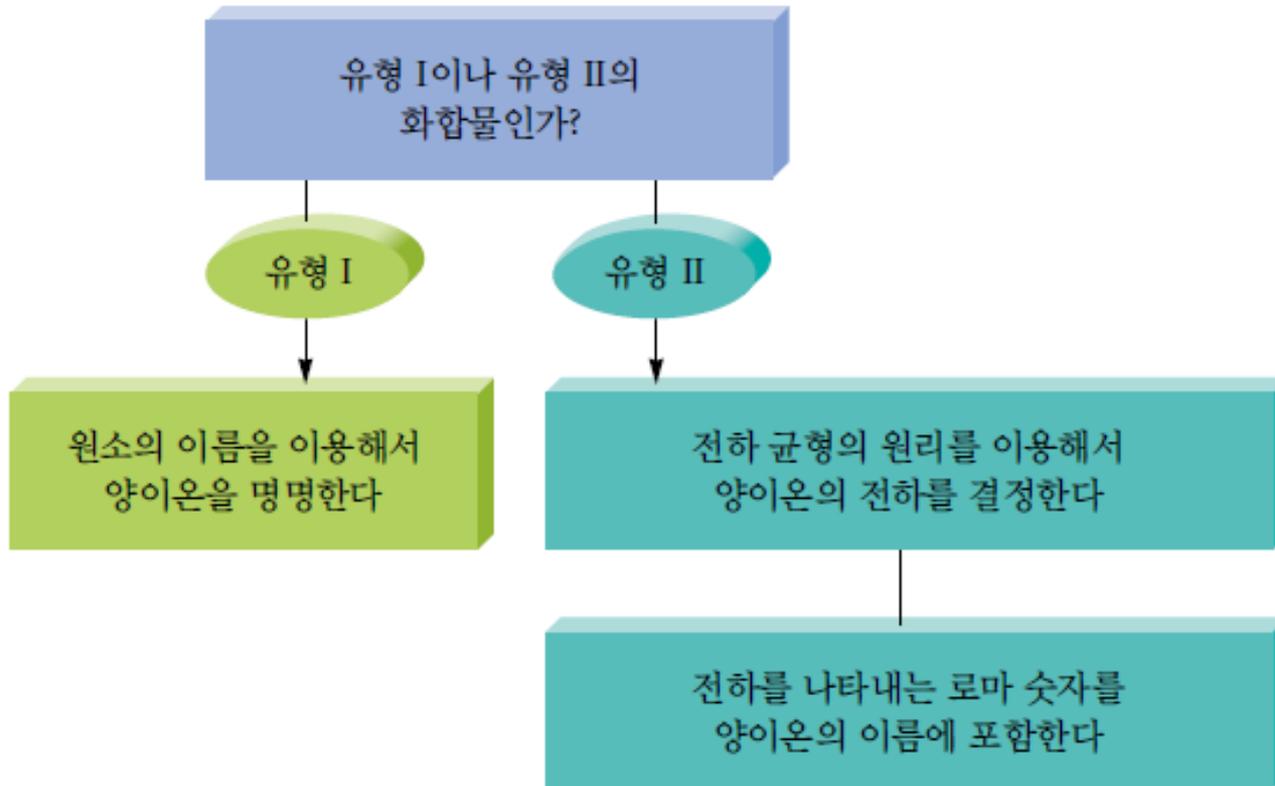
다음 각 화합물의 체계명을 쓰시오.

- a. CoBr_2
- b. CaCl_2
- c. Al_2O_3
- d. CrCl_3



화합물			설명
a. CoBr_2	Co^{2+} 코발트(II) [cobalt(II)]	브로민화 코발트(II)	코발트는 전이 금속이므로 화합물의 이름에 로마 숫자를 써야한다. 두 개의 Br^- 브로민화 이온이 Co^{2+} 양이온과 균형을 이루어야 한다.
b. CaCl_2	Ca^{2+} 칼슘 (calcium)	염화 칼슘	2족인 칼슘은 Ca^{2+} 이온만을 형성한다. 로마 숫자는 필요하지 않다.
c. Al_2O_3	Al^{3+} 알루미늄	산화 알루미늄	알루미늄은 Al^{3+} 이온만을 형성한다. 로마 숫자는 필요하지 않다.
d. CrCl_3	Cr^{3+} 크로뮴(III)	염화 크로뮴(III)	크로뮴은 전이 금속이며, 화합물의 이름에 로마 숫자가 필요하다. CrCl_3 는 Cr^{3+} 를 포함하고 있다.
	Cl^- 염화(chloride)		

이성분 이온 결합 화합물 명명 체계도



비금속만으로 이루어진 이성분 화합물 명명 (유형 III)



2개의 비금속으로 이루어짐.

1. 화학식에서 첫번째 원소를 나중에 명명하고, 원소의 이름을 사용한다. (영어로는 화학식에서 첫번째 원소를 먼저 명명하고, 원소의 이름을 사용한다.)
2. 두 번째 원소가 음이온인 것처럼 명명한다.
3. 존재하는 원자수를 나타내기 위해 접두사를 사용한다. 이들 접두사는 표 5.3에 나타내었다.
4. 접두사 일(mono-)은 첫 번째 원소의 명명에는 사용하지 않는다. CO는 일산화 탄소

화학명에서 숫자를 나타내는데 사용하는 접두어



접두어	나타내는 수
일(mono-)	1
이(di-)	2
삼(tri-)	3
사(tetra-)	4
오(penta-)	5
육(hexa-)	6
칠(hepta-)	7
팔(octa-)	8

접두어를 사용하여 화학적 명명에서 원자의 개수를 나타낸다.

예제 5.4 유형 III 이성분 화합물의 명명



두개의 비금속을 포함하는 이성분 화합물(유형 III) 명명



삼플루오린화붕소



일산화 질소



오산화 이질소

예제 5.5 유형 III 화합물 명명



다음 각 화합물을 명명하십시오

- a. PCl_5 b. P_4O_6 c. SF_6 d. SO_3 e. SO_2 f. N_2O_3

a. PCl_5 **오염화 인**

b. P_4O_6 **육산화사인**

c. SF_6 **육플루오린화 황**

d. SO_3 **삼산화 황**

e. SO_2 **이산화 황**

f. N_2O_3 **삼산화이질소**

이성분 화합물 명명 : 복습

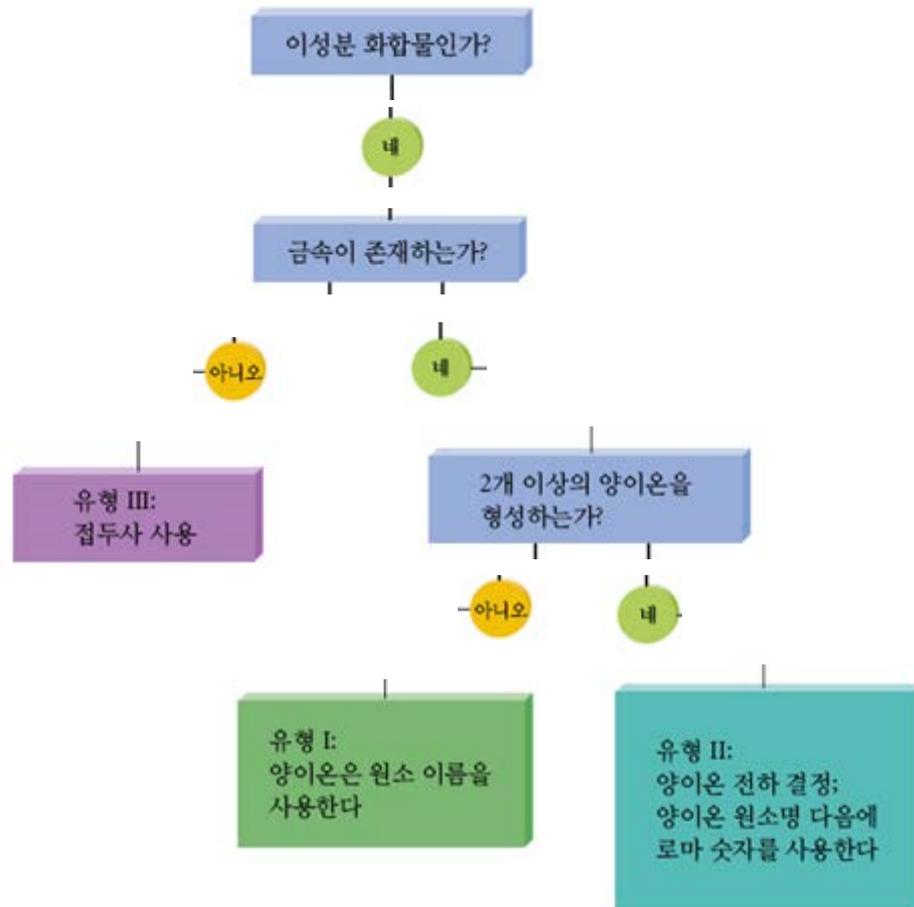


**유형 I : 항상 같은 전하의 양이온을 형성하는
금속을 갖는 이온성 화합물**

**유형 II : 여러 전하의 양이온을 갖는
금속(전이금속)
을 갖는 이온성 화합물**

유형 III : 비금속 만을 포함하는 화합물

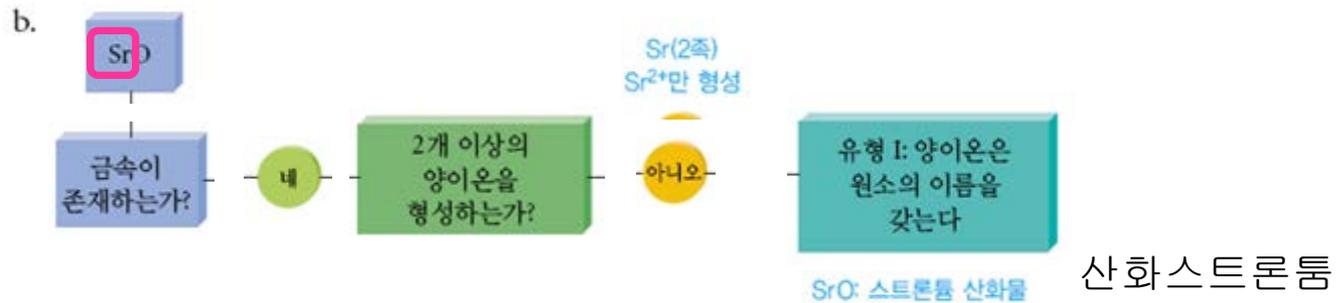
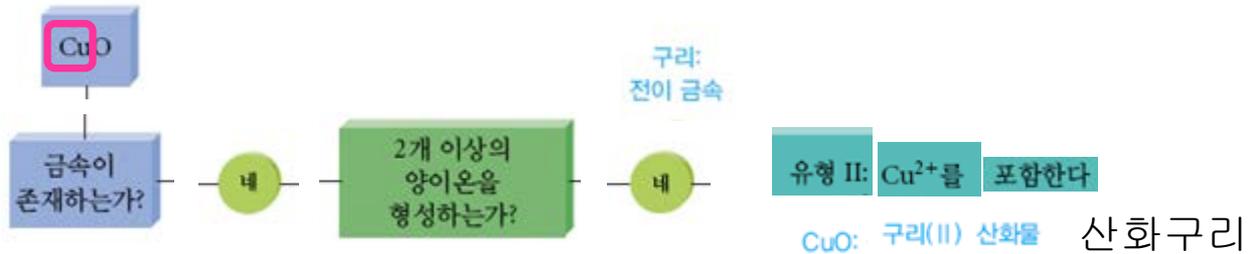
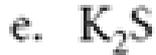
이성분 화합물 명명 도표

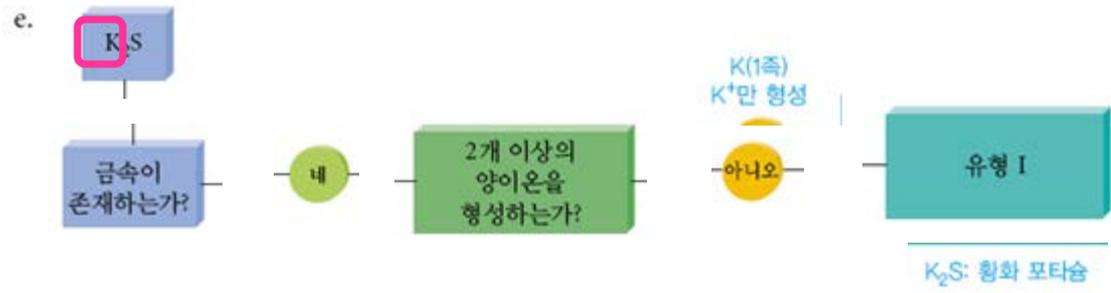
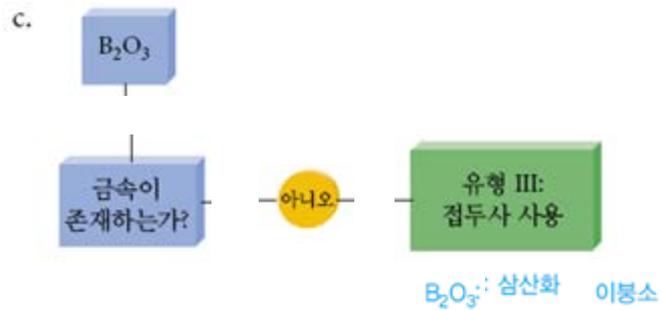


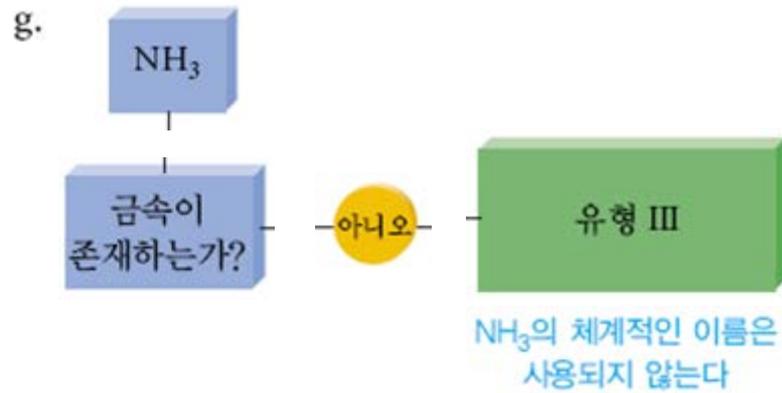
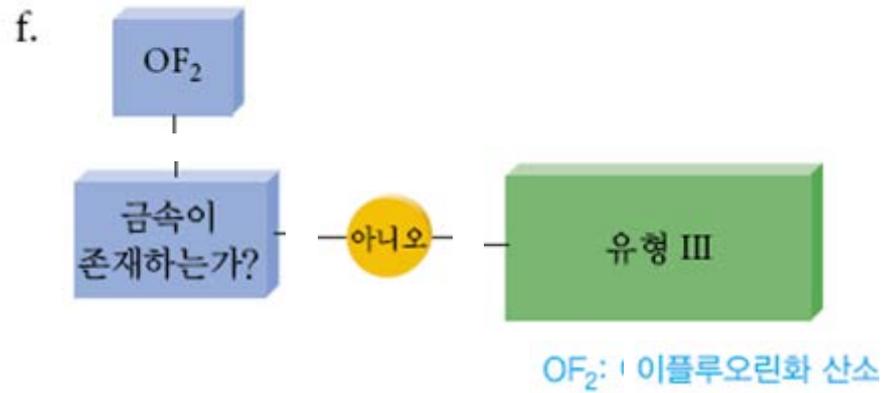
예제 5.6 이성분 화합물 명명



다음 각 화합물을 명명하십시오







5.5 다원자 이온으로 이루어진 화합물의 명명

다원자 이온 :

여러 개의 원자들로 이루어진 이온

산소 음이온의 명명

1. 기준 산의 이름은 중심 원자의 이름 뒤에 ‘—산(-ate)’
2. 기준 산보다 산소가 하나 적을 때는 ‘아—산(-ite)’
3. 기준 산보다 산소가 두 개 적을 때는
‘하이포아—산(hypo- -ite)’
4. 기준 산보다 산소가 많을 때는 ‘과—산(per- -ate)’

예 :

ClO^- (*hypochlorite*): 하이포아염소산

ClO_2^- (*chlorite*): 아염소산

ClO_3^- (*chlorate*): 염소산

ClO_4^- (*perchlorate*): 과염소산

일반적인 다원자 이온의 명명

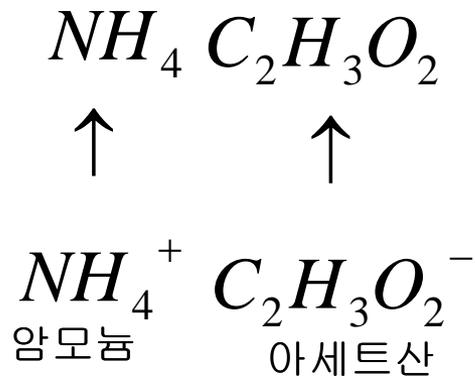


표 5.4 일반적인 다원자 이온의 명명

이온	이름(한글명/영어명)	이온	이름(한글명/영어명)
NH_4^+	암모늄 / ammonium	CO_3^{2-}	탄산 / carbonate
NO_2^-	아질산 / nitrite	HCO_3^-	탄산수소 / hydrogen carbonate bicarbonate
NO_3^-	질산 / nitrate	ClO^-	하이포아염소산 / hypochloride
SO_3^{2-}	아황산 / sulfite	ClO_2^-	아염소산 / chlorite
SO_4^{2-}	황산 / sulfate	ClO_3^-	염소산 / chlorate
HSO_4^-	황산수소 / hydrogen sulfate	ClO_4^-	과염소산 / perchlorate
OH^-	수산화 / hydroxide	$C_2H_3O_2^-$	아세트산 / acetate
CN^-	사이안화 / cyanide	MnO_4^-	과망가니즈산 / permanganate
PO_4^{3-}	인산 / phosphate	$Cr_2O_7^{2-}$	다이크로뮴산 / dichromate
HPO_4^{2-}	인산수소 / hydrogen phosphate	CrO_4^{2-}	크로뮴산 / chromate
$H_2PO_4^-$	인산이수소 / dihydrogen phosphate	O_2^{2-}	과산화 / peroxide



- 다원자 이온을 가진 이온성 화합물의 명명은 이성분 화합물의 명명 규칙과 비슷하다.
- 2개 이상의 양이온을 형성하는 금속이 존재할 때 유형 II 이성분 이온성 화합물의 명명처럼 양이온의 전하를 나타내기 위하여 로마 숫자를 사용한다.



예제 5.7 다원자 이온으로 이루어진 화합물

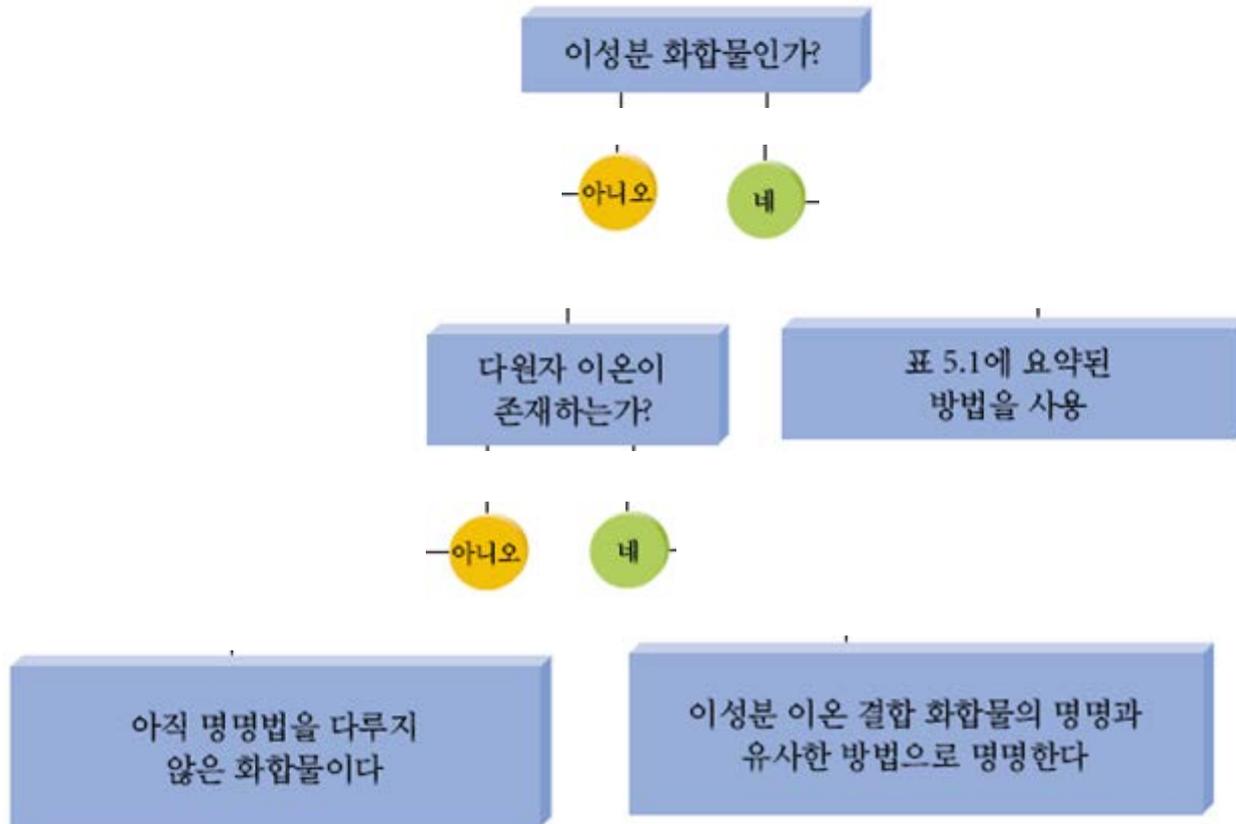


다음 각 화합물을 체계적으로 명명 하시오.

- a. Na_2SO_4 b. KH_2PO_4 c. $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$
 d. $\text{Mn}(\text{OH})_2$ e. Na_2SO_3 f. NH_4ClO_3

화합물	존재 이온	이온 이름	화합물 이름
a. Na_2SO_4	2개의 Na^+ SO_4^{2-}	소듐(sodium) 황산(sulfate)	황산 소듐(sodium sulfate)
b. KH_2PO_4	K^+ H_2PO_4^-	포타슘(potassium) 인산이수소 (dihydrogen phosphate)	인산 이수소 포타슘 (potassium dihydrogen phosphate)
c. $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$	Fe^{3+} 3개의 NO_3^-	철(III) (iron(III)) 질산(nitrate)	질산 철(III) (iron(III) nitrate)
d. $\text{Mn}(\text{OH})_2$	Mn^{2+} 2개의 OH^-	망가니즈(II) [(manganese(II))] 수산화(hydroxide)	수산화망가니즈(II) (manganese(II) hydroxide)
e. Na_2SO_3	2개의 Na^+ SO_3^{2-}	소듐(sodium) 아황산(sulfite)	아황산 소듐 (sodium sulfite)
f. NH_4ClO_3	NH_4^+ ClO_3^-	암모늄(ammonium) 염소산(chlorate)	염소산 암모늄 (ammonium chlorate)

화학적 화합물 명명에 대한 전체적인 전략



예제 5.8



예제 5.8

이성분 화합물과 다원자 이온으로 이루어진 화합물의 명명 요약

다음 각 화합물을 명명 하시오.

- a. Na_2CO_3
- b. FeBr_3
- c. CsClO_4
- d. PCl_3
- e. CuSO_4

- | | | |
|-----------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|
| a. Na_2CO_3 | CO_3^{2-} 2Na^+ | 탄산 소듐(sodium carbonate) |
| b. FeBr_3 | 3Br^- Fe^{3+} | 브로민화 철 (III)[iron(III)bromide] |
| c. CsClO_4 | ClO_4^- Cs^+ | 과염소산 세슘(cesium perchlorate) |
| d. PCl_3 | 삼염화 인(phosphorous trichloride) | |
| (P, Cl 모두 비금속) | | |
| 유형 III의 이성분 화합물 | | |
| e. CuSO_4 | SO_4^{2-} Cu^{2+} | 황산 구리(II)[copper(II)sulfate] |

5.6 산의 명명



산 (acid) :

물에 녹았을 때 H⁺ 이온(양성자)을 내는 물질 신맛을 낸다.

산소산의 명명

1. 기준 산의 이름은 중심 원자의 이름 뒤에 ‘—산(-ic acid)’
2. 기준 산보다 산소가 하나 적을 때는 ‘아—산(-ous acid)’
3. 기준 산보다 산소가 두 개 적을 때는
‘하이포아—산(hypo- -ous acid)’
4. 기준 산보다 산소가 많을 때는 ‘과—산(per- -ic acid)’

예 :

산	음이온	이름
HClO ₄	과염소산 이온(<i>perchlorate</i>)	과염소산(<i>perchloric acid</i>)
HClO ₃	염소산 이온(<i>chlorate</i>)	염소산(<i>chloric acid</i>)
HClO ₂	아염소산 이온(<i>chlorite</i>)	아염소산(<i>chlorous acid</i>)
HClO	하이포아염소산 이온(<i>hypochlorite</i>)	하이포아염소산(<i>hypochlorous acid</i>)



산 (acid) :

1. 산은 화학식에서 첫번째로 나타나는 수소로
알수 있다.

HCl

2. H^+ 이온이 한 개나 그 이상 있는 분자는
음이온에 붙어있다.

산의 명명 규칙



- H가 있고
- 음이온에 산소를 포함하지 않으면, 그산의 명명은 앞에 (화: hydro-)를 붙이고, 원소의 어근 명 끝에는(산:-ic) 을 붙인다

• 예:

HCl
acid)

염화 수소산(염산:Hydrochloric

HCN
acid)

사이안화 수소산(Hydrocyanic

H₂S

황화 수소산(Hydrosulfuric acid)

산소를 포함하지 않는 산



표 5.5 산소를 포함하지 않는 산의 이름

산 이름(한글명/영어명)

HF	플루로린화수소산/ hydrofluoric acid
HCl	염화수소산(염산)/ hydrochloric acid
HBr	브로민화수소산/ hydrobromic acid
HI	아이오딘화수소산/ hydroiodic acid
HCN	사이안화수소산/ hydrocyanic acid
H ₂ S	황화수소산/ hydrosulfuric acid

산의 명명 규칙



- 음이온이 산소를 포함하는 경우에는:
 - 산의 이름은 음이온에 따른다.



아질산



아황산



아염소산

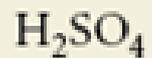
산소를 포함하는 산의 명명



질산/nitric acid



아질산/nitrous acid



황산/sulfuric acid



아황산/sulfurous acid

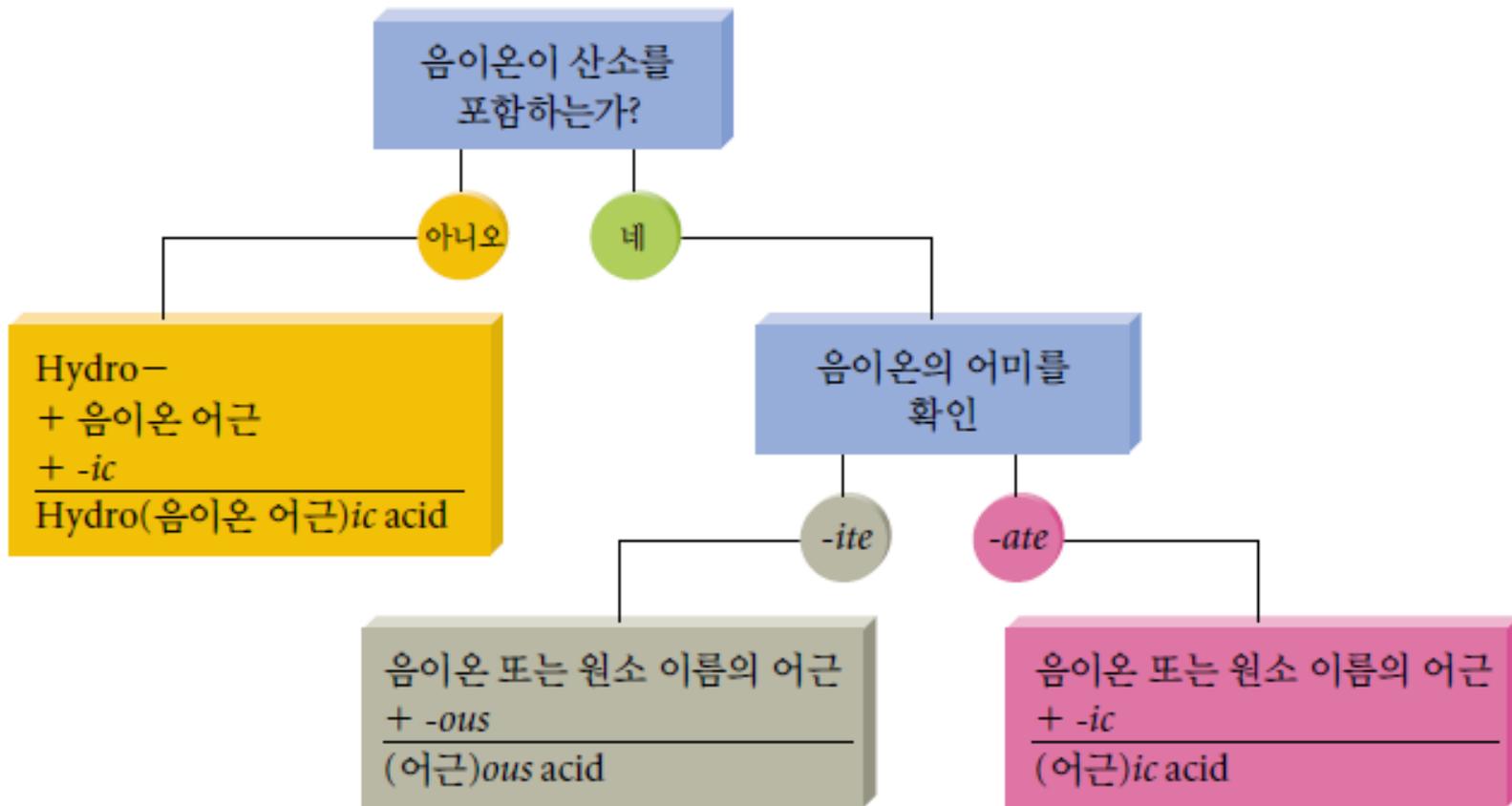


인산/phosphoric acid



아세트산/acetic acid

산 명명 도표



예제 5.9



예제 5.9

이름으로 화학식 쓰기

다음 각각의 화합물의 화학식을 쓰시오.

- a. 수산화 포타슘(potassium hydroxide)
- b. 탄산 소듐(sodium carbonate)
- c. 질산(nitric acid)
- d. 질산 코발트(III)[cobalt(III) nitrate]
- e. 염화 칼슘(calcium chloride)
- f. 산화 납(VI)[lead(VI) oxide]
- g. 오산화 이질소(dinitrogen pentoxide)
- h. 과염소산 암모늄(ammonium perchlorate)

a. 수산화 포타슘
(potassium hydroxide)



b. 탄산 소듐
(sodium carbonate)



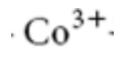
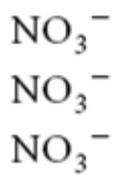


c. 질산(nitric acid)

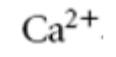


강한 산; 기억하시오!

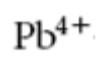
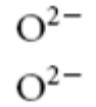
d. 질산 코발트(III)
[cobalt(III) nitrate]



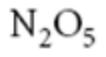
e. 염화 칼슘
(calcium chloride)



산화 납(IV)
(lead(IV)) oxide



g. 오산화 이질소
(dinitrogen pentoxide)



h. 과염소산 암모늄
(ammonium perchlorate)

