

สารประกอบไอออนิก (Ionic Compounds)

หัวข้อ

1. ความหมาย
2. การเขียนสูตรสารประกอบไอออนิก
3. การเรียกชื่อสารประกอบไอออนิก
4. สมบัติของสารประกอบไอออนิก
5. การละลายและแนวโน้มการละลาย

1. ความหมาย

สารประกอบไอออนิก (Ionic Compounds) หมายถึง

“สารประกอบที่ประกอบด้วยธาตุโลหะและธาตุอโลหะ ธาตุที่เป็นโลหะเป็นไอออนบวก ส่วนธาตุที่เป็นอโลหะเป็นไอออนลบ ยึดกันด้วยแรงดึงดูดระหว่างประจุไฟฟ้า เรียกว่า พันธะไอออนิก”

1. ความหมาย

พันธะไอออนิก (Ionic Compounds)

- เป็นพันธะเคมีที่เกิดจากอะตอม 2 ชนิดที่มีค่าสภาพไฟฟ้าลบ (EN) ต่างกันมาก ($\Delta EN > 1.6$)
- โลหะส่วนใหญ่มีค่า EN ต่ำ จึงเสียอิเล็กตรอนให้แก่โลหะซึ่งมีค่า EN สูง → โลหะกลายเป็น ไอออนบวก อโลหะกลายเป็น ไอออนลบ
- ไอออนบวกและไอออนลบที่เกิดขึ้นจะยึดกันด้วยแรงดึงดูดทางไฟฟ้าสถิตย์ → พันธะมีความแข็งแรงมาก
- แรงดึงดูดจะแปรผันโดยตรงกับจำนวนประจุบวกและลบของไอออนทั้งสองที่ยึดติดกัน → ค่าประจุยิ่งมาก แรงดึงดูดยิ่งมาก พันธะไอออนิกยิ่งแข็งแรง
- แรงดึงดูดจะแปรผกผันกับระยะทางระหว่างไอออนทั้งสอง → ไอออนบวกและลบอยู่ห่างกันมาก แรงดึงดูดจะน้อยลง พันธะไม่แข็งแรง
- จึงกล่าวได้ว่า “พันธะไอออนิกคือพันธะที่ยึดระหว่างโลหะกับอโลหะ”

2. การเขียนสูตรสารประกอบไอออนิก

หลักการเขียนสูตรสารประกอบไอออนิก

1. พิจารณาว่าสารประกอบนั้นประกอบด้วยธาตุชนิดใด

- ธาตุโลหะหมู่ 1-12 มักเป็นไอออนบวก
- ธาตุอโลหะหมู่ 16-17 มักเป็นไอออนลบ
- ธาตุในหมู่ 13-15 อาจเป็นไอออนบวกหรือลบก็ได้ ขึ้นกับชนิดของสาร

Group→	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
↓Period																		
1	1 H																	2 He
2	3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
3	11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
4	19 K	20 Ca	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
5	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
6	55 Cs	56 Ba	*	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
7	87 Fr	88 Ra	**	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	113 Uut	114 Fl	115 Uup	116 Lv	117 Uus	118 Uuo
				* 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

- ไอออนบวกหรือไอออนลบ อาจเป็นไอออนของธาตุเดี่ยว (เช่น Na^+ , Cl^-) หรือกลุ่มอะตอมของธาตุก็ได้ (เช่น NH_4^+ , NO_3^-)

2. การเขียนสูตรสารประกอบไอออนิก

หลักการเขียนสูตรสารประกอบไอออนิก

2. เขียนสัญลักษณ์ของธาตุหรือกลุ่มอะตอมของธาตุที่เป็นไอออนบวก ตามด้วยสัญลักษณ์ของธาตุหรือกลุ่มอะตอมของธาตุที่เป็นไอออนลบเสมอ โดย

- เขียนไอออนบวกและลบติดกัน

- ไม่ต้องเขียนแสดงประจุของไอออน

เช่น NaCl , KBr , BaCl_2 , NH_4NO_3

3. พิจารณาประจุของไอออนบวกและไอออนลบ โดยประจุรวมของสารประกอบต้องเป็น “ศูนย์”

- หาสัดส่วนไอออนบวกและลบต่อ 1 สูตรที่ทำให้ประจุรวมเป็นศูนย์ โดยห้อยท้ายสัญลักษณ์ของธาตุด้วยเลขอาระบิก (กรณีที่เป็นเลข 1 จะไม่นิยมเขียน)

2. การเขียนสูตรสารประกอบไอออนิก

หลักการเขียนสูตรสารประกอบไอออนิก

ตัวอย่างเช่น แคลเซียมคลอไรด์ (calcium chloride)

- ประกอบด้วยธาตุแคลเซียม (Ca) และคลอรีน (Cl)
- ไอออนแคลเซียมมีประจุบวก +2, ไอออนคลอไรด์มีประจุ -1
- ผลรวมของประจุต้องเป็นศูนย์ ดังนั้น สัดส่วนของแคลเซียม : คลอไรด์ คือ 1 : 2
- สูตรของแคลเซียมคลอไรด์ คือ CaCl_2

4. สำหรับสารประกอบไอออนิกที่ประกอบด้วยโลหะหรืออโลหะมากกว่า 1 ชนิด การเขียนสูตรจะเรียงลำดับสัญลักษณ์ของธาตุได้ 2 วิธี

วิธีที่ 1 เรียงตามลำดับตัวอักษรสัญลักษณ์ที่เป็นภาษาอังกฤษ (alphabetical order)

วิธีที่ 2 เรียงตามลำดับสภาพไฟฟ้าบวกของธาตุ

2. การเขียนสูตรสารประกอบไอออนิก

หลักการเขียนสูตรสารประกอบไอออนิก

วิธีที่ 1 เรียงตามลำดับตัวอักษรสัญลักษณ์ที่เป็นภาษาอังกฤษ (alphabetical order)

- ตัวอย่างเช่น สารประกอบไอออนิกที่ประกอบด้วย ธาตุ K, Mg, F จะพิจารณาดังนี้

1) K มีประจุ +1, Mg มีประจุ +2, และ F มีประจุ -1

2) เขียนไอออนบวกก่อนไอออนลบ

3) ตัวอักษร K มาก่อน Mg

4) ผลรวมของประจุต้องเป็นศูนย์ $\rightarrow$ สัดส่วนของ K : Mg : F คือ 1 : 1 : 3

ดังนั้น สูตรของสารประกอบนี้ คือ KMgF_3

- กรณีมีไอออนที่สัญลักษณ์ขึ้นต้นด้วยอักษรภาษาอังกฤษตัวแรกเหมือนกัน จะพิจารณาตัวถัดไป เช่น สารประกอบไอออนิกที่ประกอบด้วย Na, Nb, และ O จะเขียนสูตรเป็น NaNbO_3

2. การเขียนสูตรสารประกอบไอออนิก

วิธีที่ 2 เรียงตามลำดับสภาพไฟฟ้าบวกของธาตุ

- ไอออนที่มีสภาพไฟฟ้าบวก (EN ต่ำกว่า) จะเขียนก่อนไอออนที่มีสภาพไฟฟ้าลบ (EN สูงกว่า)
- แนวนั้มนค่า EN ในตารางธาตุ เป็นดังนี้

Electronegativity increases 

Period	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	H 2.20																	He
2	Li 0.98	Be 1.57											B 2.04	C 2.55	N 3.04	O 3.44	F 3.98	Ne
3	Na 0.93	Mg 1.31											Al 1.61	Si 1.90	P 2.19	S 2.58	Cl 3.16	Ar
4	K 0.82	Ca 1.00	Sc 1.36	Ti 1.54	V 1.63	Cr 1.66	Mn 1.55	Fe 1.83	Co 1.88	Ni 1.91	Cu 1.90	Zn 1.65	Ga 1.81	Ge 2.01	As 2.18	Se 2.55	Br 2.96	Kr 3.00
5	Rb 0.82	Sr 0.95	Y 1.22	Zr 1.33	Nb 1.6	Mo 2.16	Tc 1.9	Ru 2.2	Rh 2.28	Pd 2.20	Ag 1.93	Cd 1.69	In 1.78	Sn 1.96	Sb 2.05	Te 2.1	I 2.66	Xe 2.6
6	Cs 0.79	Ba 0.89	*	Hf 1.3	Ta 1.5	W 2.36	Re 1.9	Os 2.2	Ir 2.20	Pt 2.28	Au 2.54	Hg 2.00	Tl 1.62	Pb 2.33	Bi 2.02	Po 2.0	At 2.2	Rn
7	Fr 0.7	Ra 0.9	**	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Uub	Uut	Uuq	Uup	Uuh	Uus	Uuo
Lanthanides	*	La 1.1	Ce 1.12	Pr 1.13	Nd 1.14	Pm 1.13	Sm 1.17	Eu 1.2	Gd 1.2	Tb 1.1	Dy 1.22	Ho 1.23	Er 1.24	Tm 1.25	Yb 1.1	Lu 1.27		
Actinides	**	Ac 1.1	Th 1.3	Pa 1.5	U 1.38	Np 1.36	Pu 1.28	Am 1.13	Cm 1.28	Bk 1.3	Cf 1.3	Es 1.3	Fm 1.3	Md 1.3	No 1.3	Lr 1.3		

3. การเรียกชื่อสารประกอบไอออนิก

หลักการเรียกชื่อสารประกอบไอออนิก

1. เรียกไอออนบวกตามด้วยไอออนลบ

2. เรียกไอออนบวกที่เป็นไอออนของอะตอมเดี่ยว ตามชื่อของธาตุนั้น

เช่น H^+ ไฮโดรเจน/ hydrogen

Na^+ โซเดียม/ sodium

Ca^{2+} แคลเซียม/ calcium

Al^{3+} อลูมิเนียม/ aluminium

Ag^+ ซิลเวอร์/ silver

Zn^{2+} ซิงค์/ zinc

3. ไอออนบวกของโลหะทรานสิชันที่มีเลขออกซิเดชันได้หลายค่า

- จะเขียนชื่อธาตุ ตามด้วยเลขออกซิเดชันเป็นเลขโรมันในเครื่องหมายวงเล็บ

- เรียกชื่อด้วยชื่อภาษากรีก (ถ้ามี) แล้วลงท้ายไอออนที่มีเลขออกซิเดชันมากด้วย “-ic)” และลงท้ายไอออนที่มีเลขออกซิเดชันน้อยด้วย “-ous)”

“-

3. การเรียกชื่อสารประกอบไอออนิก

หลักการเรียกชื่อสารประกอบไอออนิก

เช่น Fe มีชื่อภาษากรีก คือ เฟอรัม (Ferrum) มีเลขออกซิเดชัน 2 ค่า คือ +2 และ +3
จะเขียนเป็น Fe(II) หรือ iron(II) และเรียกว่า เฟอรัส (ferrous)

ส่วน Fe(III) หรือ iron(III) เรียกว่า เฟอริก (ferric)

Cu มีชื่อภาษากรีก คือ คิวรัม (Cuprum) มีเลขออกซิเดชัน 2 ค่า คือ +1 และ +2
จะเขียนเป็น Cu(I) หรือ copper(I) และเรียกว่า คิวรัส (cuprous)

ส่วน Cu(II) หรือ copper(II) เรียกว่า คิวริก (cupric)

Hg (mercury) มีเลขออกซิเดชัน 2 ค่า คือ +1 และ +2
จะเขียนเป็น Hg(I) หรือ mercury(I) และเรียกว่า เมอร์คิวรัส (mercurous)

ส่วน Hg(II) หรือ mercury(II) เรียกว่า เมอร์คิวริก (mercuric)

3. การเรียกชื่อสารประกอบไอออนิก

หลักการเรียกชื่อสารประกอบไอออนิก

4. เรียกไอออนบวกที่มาจากกลุ่มอะตอมหรือโมเลกุลคล้ายชื่อเดิม แต่เปลี่ยนท้ายด้วย “-เนียม (-nium)” เช่น

NH_4^+ เรียกว่า แอมโมเนียม (ammonium) มาจาก NH_3 (ammonia)

$\text{NH}_2\text{-NH}_3^+$ เรียกว่า ไฮดราซีนเนียม (hydrazinium) มาจาก $\text{NH}_2\text{-NH}_2$ (hydrazine)

PH_4^+ เรียกว่า ฟอสโฟเนียม (phosphonium) มาจาก PH_3 (phosphine)

- นอกจากนี้ยังมีไอออนบวกที่มีชื่อเรียกเฉพาะ เช่น

H_3O^+ เรียกว่า ไฮโดรเนียม (hydronium) มาจาก H_2O

H_3S^+ เรียกว่า ซัลโฟเนียม (sulfonium) มาจาก H_2S (hydrogen sulfide)

3. การเรียกชื่อสารประกอบไอออนิก

หลักการเรียกชื่อสารประกอบไอออนิก

5. ไอออนลบส่วนใหญ่เรียกชื่อโดยเปลี่ยนท้ายชื่อภาษาอังกฤษให้เป็น “-ไอด์ (-ide)” หรือบางชนิดเป็น “-เอต (-ate)” ตัวอย่างเช่น

H^- เรียกว่า ไฮไดรด์/ hydride

Cl^- เรียกว่า คลอไรด์/ chloride

I^- เรียกว่า ไอโอไดด์/ iodide

N^{3-} เรียกว่า ไนไตรด์/ nitride

O_2^{2-} เรียกว่า เปอร์ออกไซด์/ peroxide

N_3^- เรียกว่า เอไซด์/ azide

CN^- เรียกว่า ไซยาไนด์/ cyanide

SCN^- เรียกว่า ไทโอไซยาเนต/ thiocyanate

NCS^- เรียกว่า ไอโซไทโอไซยาเนต/ isothiocyanate

F^- เรียกว่า ฟลูออไรด์/ fluoride

Br^- เรียกว่า โบรไมด์/ bromide

P^{3-} เรียกว่า ฟอสไฟด์/ phosphide

O_2^- เรียกว่า ซูเปอร์ออกไซด์/ superoxide

O^{2-} เรียกว่า ออกไซด์/ oxide

S^{2-} เรียกว่า ซัลไฟด์/ sulfide

OH^- เรียกว่า ไฮดรอกไซด์/ hydroxide

NO_3^- เรียกว่า ไนเตรต/ nitrate

NO_2^- เรียกว่า ไนไตรต์/ nitrite

3. การเรียกชื่อสารประกอบไอออนิก

หลักการเรียกชื่อสารประกอบไอออนิก

HCO_3^- เรียกว่า ไบคาร์บอเนต/ bicarbonate CO_3^{2-} เรียกว่า คาร์บอเนต/ carbonate
 SO_4^{2-} เรียกว่า ซัลเฟต/ sulfate SO_3^{2-} เรียกว่า ซัลไฟต์/ sulfite
 HSO_4^- เรียกว่า ไบซัลเฟต/ bisulfate PO_4^{3-} เรียกว่า ฟอสเฟต/ phosphate
 PO_3^{2-} เรียกว่า ฟอสไฟต์/ phosphite $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ เรียกว่า ออกซาเลต/ oxalate
 HPO_3^- เรียกว่า ไฮโดรเจนฟอสไฟต์/ hydrogen phosphite
 H_2PO_4^- เรียกว่า ไดไฮโดรเจนฟอสเฟต/ dihydrogen phosphate
 HPO_4^{2-} เรียกว่า ไฮโดรเจนฟอสเฟต/ hydrogen phosphate
 CrO_4^{2-} เรียกว่า โครเมต/ chromate $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ เรียกว่า ไดโครเมต/ dichromate
 ClO_3^- เรียกว่า คลอเรต/ chlorate ClO_4^- เรียกว่า เปอร์คลอเรต/ perchlorate
 MnO_4^- เรียกว่า เปอร์แมงกาเนต/ permanganate
 CH_3COO^- เรียกว่า แอซิเตต/ acetate

3. การเรียกชื่อสารประกอบไอออนิก

หลักการเรียกชื่อสารประกอบไอออนิก

6. สารประกอบไอออนิกละลายในน้ำได้และจะแตกตัวเป็นไอออน การเรียกชื่อไอออนจะเรียกชื่อไอออนนั้นๆ ตามด้วยคำว่า “ไอออน”

เช่น NaCl เรียกว่า sodium chloride/ โซเดียมคลอไรด์ เมื่อละลายน้ำจะแตกตัวให้ Na^+ (sodium ion/ โซเดียมไอออน) และ Cl^- (chloride ion/ คลอไรด์ไอออน)

7. สารประกอบไอออนิกจำนวนมากมีโมเลกุลน้ำแทรกอยู่ในโครงผลึก เรียกว่า ไฮเดรต (hydrate)

- การเขียนสูตรแสดงจำนวนโมเลกุลของน้ำต่อ 1 หน่วยของสารประกอบไอออนิกจะใช้เครื่องหมาย • หลังสูตรของสารประกอบ แล้วตามด้วยจำนวนน้ำ

- การเรียกชื่อจะเรียกชื่อสารประกอบไอออนิกตามด้วยจำนวนโมเลกุลน้ำ ปิดท้ายด้วยคำว่า “ไฮเดรต (hydrate)”

เช่น $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ เรียกว่า copper sulfate pentahydrate

3. การเรียกชื่อสารประกอบไอออนิก

ตัวอย่างการเรียกชื่อสารประกอบไอออนิกบางชนิด

NaCl	โซเดียมคลอไรด์/ sodium chloride
BaBr_2	แบเรียมโบรไมด์/ barium bromide
KMnO_4	โพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต/ potassium permanganate
CaC_2O_4	แคลเซียมออกซาเลต/ calcium oxalate
NaHCO_3	โซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต หรือ โซเดียมไบคาร์บอเนต sodium hydrogen carbonate, sodium bicarbonate
$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	แมกนีเซียมซัลเฟตเฮปตะไฮเดรต/ magnesium sulfate heptahydrate
$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	แอมโมเนียมซัลเฟต/ ammonium sulfate
$\text{Co}(\text{NO}_3)_3$	โคบอลต์(III)ไนเตรต/ cobalt(III) nitrate
$\text{Co}(\text{NO}_3)_2$	โคบอลต์(II)ไนเตรต/ cobalt(II) nitrate
Fe_2O_3	เหล็ก(III)ออกไซด์ หรือ เฟอริกออกไซด์ iron(III) oxide, ferric oxide

4. สมบัติของสารประกอบไอออนิก

สมบัติของสารประกอบไอออนิก สรุปได้ดังนี้

1. เมื่อเป็นของแข็งสามารถนำไฟฟ้าได้น้อยมาก แต่การนำไฟฟ้าจะดีขึ้นเมื่อหลอมเหลวหรือเมื่อเป็นสารละลาย
2. มีลักษณะแข็งแต่เปราะ
3. ส่วนใหญ่มีสถานะเป็นของแข็งที่อุณหภูมิห้อง มีจุดหลอมเหลวสูง (มากกว่า 400°C)
4. พันธะไอออนิกส่วนใหญ่มีความแข็งแรงมากกว่าพันธะโคเวเลนต์
5. พันธะที่เกิดจาก 2 อะตอมที่มีค่า EN ต่างกันมากยิ่งมีความเป็นไอออนิกมาก
เช่น NaCl (ค่า EN ของ $\text{Na} = 0.9$, $\text{Cl} = 3.0$) มีความเป็นไอออนิกมากกว่า AgCl (ค่า EN ของ $\text{Ag} = 1.9$, $\text{Cl} = 3.0$)

4. สมบัติของสารประกอบไอออนิก

ขนาดไอออน

1. อะตอมจะมีแนวโน้มสูญเสียหรือรับอิเล็กตรอนกลายเป็นไอออนบวกหรือไอออนลบที่เสถียรขึ้นกว่าเมื่อตอนเป็นอะตอม
2. ไอออนบวกจะมีขนาดเล็กลง ส่วนไอออนลบจะมีขนาดใหญ่ขึ้นกว่าขนาดอะตอม
3. ไอออนบวกที่มีประจุบวกมากกว่าจะมีขนาดเล็กกว่า (เช่น ขนาด $\text{Fe}^{3+} < \text{Fe}^{2+}$) ส่วนไอออนลบที่มีประจุลบมากกว่าจะมีขนาดใหญ่กว่า
4. การหารัศมีไอออนแต่ละชนิดในโครงผลึกของสารประกอบไอออนิก จะใช้เทคนิคการหักเหของรังสีเอ็กซ์ (X-ray diffraction)
5. สรุปแนวโน้มขนาดไอออนได้ดังนี้
 - ตามหมู่, เลขอะตอมเพิ่มขึ้น ขนาดไอออนใหญ่ขึ้น เช่น $\text{Li}^+ < \text{Na}^+ < \text{K}^+ < \text{Cs}^+$
 $\text{F}^- < \text{Cl}^- < \text{Br}^- < \text{I}^-$
 - ตามคาบ, เลขอะตอมเพิ่มขึ้น ขนาดไอออนลดลง เช่น $\text{Ca}^{2+} > \text{Mg}^{2+} > \text{Zn}^{2+}$

5. การละลายและแนวโน้มการละลาย

- การละลายได้ (solubility) สารประกอบไอออนิก

- การที่สาร (ตัวถูกละลาย) ละลายได้ในตัวทำละลาย แสดงว่าแรงดึงดูดระหว่างตัวถูกละลายกับตัวทำละลายมากกว่าแรงดึงดูดระหว่างตัวทำละลายด้วยกันเอง

- สารประกอบไอออนิกส่วนใหญ่มีสถานะเป็นของแข็งที่อุณหภูมิห้อง พลังงานที่คายออกมาจากการยึดกันเป็นโครงผลึก เรียกว่า พลังงานแลตทิซ (lattice energy)

- ดังนั้นการละลายซึ่งเป็นการทำให้ไอออนในโครงผลึกแยกออกจากกัน ต้องใส่ พลังงานอย่างน้อยเท่ากับพลังงานแลตทิซ

- เมื่อใส่สารประกอบไอออนิกลงในตัวทำละลาย จะเกิดแรง ion-dipole ระหว่างไอออนบวกและไอออนลบกับตัวทำละลายที่มีขั้ว

- ไอออนเมื่อถูกล้อมรอบและดึงดูดกับตัวทำละลาย จะคายพลังงานออกมา → พลังงานซอลเวชัน (solvation energy)

- ถ้าตัวทำละลายเป็นน้ำ จะเรียกชื่อเฉพาะว่า พลังงานไฮเดรชัน (hydration energy)

5. การละลายและแนวโน้มการละลาย

• แนวโน้มการละลายของสารประกอบไอออนิก

1. สารประกอบไอออนิกส่วนใหญ่ละลายได้ดีในน้ำ

- เกลือไนเตรต เกลือของโซเดียม โพแทสเซียม และแอมโมเนียม ส่วนใหญ่ละลายน้ำได้ดี
- เกลือของคลอไรด์ ส่วนใหญ่ละลายน้ำ ยกเว้น AgCl , PbCl_2 , Hg_2Cl_2
- เกลือของซัลเฟต ส่วนใหญ่ละลายน้ำ ยกเว้น BaSO_4 , PbSO_4 , CaSO_4
- สารประกอบไฮดรอกไซด์ ส่วนใหญ่ละลายน้ำได้เล็กน้อย

ยกเว้น NaOH และ KOH ละลายได้ดี

Ba(OH)_2 และ Ca(OH)_2 ละลายได้ปานกลาง

- สารประกอบซัลไฟด์ คาร์บอเนต และฟอสเฟต ส่วนใหญ่ละลายน้ำได้เล็กน้อย

2. เกณฑ์พิจารณาความสามารถในการละลายของสาร

- สารที่ละลายได้น้อยกว่า 0.01 โมลในตัวทำละลาย 1 ลิตร ($< 0.01 \text{ mol/dm}^3$) $\rightarrow$ ถือว่า ไม่ละลาย
- สารที่ละลายได้มากกว่า 0.1 โมลในตัวทำละลาย 1 ลิตร ($> 0.1 \text{ mol/dm}^3$) $\rightarrow$ ถือว่า ละลายได้ดี
- สารที่ละลายได้ระหว่าง $0.01 - 0.1 \text{ mol/dm}^3$ $\rightarrow$ ถือว่า ละลายเล็กน้อยหรือปานกลาง

5. การละลายและแนวโน้มการละลาย

- แนวโน้มการละลายของสารประกอบไอออนิก

3. แนวโน้มการละลายของสารประกอบไอออนิกขึ้นกับขนาดและประจุไอออน ดังนี้

- สารประกอบไอออนิกที่ประกอบด้วยไอออนบวกและลบที่มีจำนวนประจุเท่ากัน

ขนาดของไอออนบวกและลบยิ่งต่างกันมาก $\rightarrow$ ยิ่งละลายได้ดี

เช่น MgSO_4 ละลายน้ำได้ดีกว่า BaSO_4

LiCl , LiNO_3 ละลายน้ำ แต่ LiF ไม่ละลาย

Ca(OH)_2 ละลายน้ำ แต่ Mg(OH)_2 ไม่ละลายน้ำ

**** โดยทั่วไป สารประกอบไอออนิกที่มีสูตร MX ถ้าขนาดของ M^+ เล็กกว่า X^- ประมาณ $0.8 \text{ \AA}$ จะละลายน้ำได้ดี ****

- สารประกอบไอออนิกที่ประกอบด้วยไอออนบวกและลบที่มีประจุมากกว่า +1 หรือ -1

เช่น สารประกอบของ Ba^{2+} กับคาร์บอเนต (CO_3^{2-}), ซัลเฟต (SO_4^{2-}), ฟอสเฟต (PO_4^{3-}) และอื่นๆ ส่วนใหญ่ละลายน้ำได้น้อยหรือไม่ละลาย

5. การละลายและแนวโน้มการละลาย

- แนวโน้มการละลายของสารประกอบไอออนิก

- สารประกอบไอออนิกที่ประกอบด้วยไอออนบวกและลบที่มีจำนวนประจุต่างกัน

ไอออนที่มีประจุน้อยและมีขนาดเล็ก $\rightarrow$ ละลายน้ำได้ไม่ดี

ไอออนที่มีประจุน้อยแต่มีขนาดใหญ่ $\rightarrow$ ละลายน้ำได้ดี

เช่น $AlX_3 \rightarrow Al$ มีประจุ +3

ถ้า $X = F^-, OH^- \rightarrow$ สารประกอบจะไม่ละลายน้ำ

ถ้า $X = Cl^-, I^-, NO_3^- \rightarrow$ เมื่อ X มีขนาดใหญ่ขึ้นการละลายจะดีขึ้น

ดังนั้นการละลาย $Al(NO_3)_3 > AlI_3 > AlCl_3$

แบบฝึกหัดท้ายบท (1%)

1. จากธาตุที่กำหนดให้ จงเขียนสูตรเคมีของสารประกอบไอออนิกที่เป็นไปได้ตามหลักการเขียนสูตร มา 1 แบบ และเรียกชื่อสารประกอบนั้นๆ โดยเขียนเป็นภาษาอังกฤษ
 - 1.1 Li, S
 - 1.2 Cu, F
 - 1.3 Fe, Cl
2. จงเรียกชื่อ (เขียนเป็นภาษาอังกฤษ) ของสารประกอบที่มีสูตรเคมีดังต่อไปนี้
 - 2.1 $\text{Ba}(\text{CH}_3\text{COO})_2$
 - 2.2 $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$
 - 2.3 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
3. จงเขียนสูตรของสารประกอบหรือไอออนต่อไปนี้
 - 3.1 Sulfuric acid
 - 3.2 Potassium chromate
 - 3.3 Sodium dihydrogen phosphate
 - 3.4 Aluminium oxalate