

Các bạn thân mến,

Chúng tôi có gắng chuyển kiểu chữ VNI Times qua unicode, nhưng nếu không chuyển kịp thì xin các bạn hãy download font VNI Times để đọc đỡ. Xin cảm ơn. Vietsciences <http://www.vnisoft.com/emailcollect.html>

Chương trình Hóa học

IV. QUI LUẬT CHUNG VỀ SỰ HÒA TAN TRONG NƯỚC CỦA CÁC MUỐI VÀ HIDROXIT THƯỜNG GẶP

Các qui luật thực nghiệm về sự hòa tan này giúp biết được muối hay bazơ (baz, base) nào có thể hòa tan trong nước tạo dung dịch, muối hay bazơ nào không tan (kết tủa, trầm hiện, coi như không tạo dung dịch). Điều này để chúng ta biết phản ứng trao đổi hay phản ứng trong dung dịch có thể xảy ra hay không (như muối với muối, muối với bazơ, kim loại với dung dịch muối,...).

1. Tất cả các muối **Nitrat (NO_3^-), Axetat (CH_3COO^-), Clorat (ClO_3^-)** đều tan.

Thí dụ: $AgNO_3$, $Pb(NO_3)_2$, $Zn(CH_3COO)_2$, $Fe(CH_3COO)_3$, $KClO_3$, $Ca(ClO_3)_2$,
 $Pb(CH_3COO)_2$, $Al(NO_3)_3$ tan được trong nước tạo dung dịch.

2. Tất cả các muối **Natri (Na^+), Kali (K^+), Amoni ($Amonium, NH_4^+$)** tan.

Thí dụ: $NaCl$, K_2CO_3 , $(NH_4)_2SO_4$, Na_2SO_3 , K_2S , $(NH_4)_2C_2O_4$, K_2SO_3 , Na_3PO_4
tan được trong nước tạo dung dịch.

3. Hầu hết các muối **Clorua (Cl^-), Bromua (Br^-), Iodua (I^-)** tan. Nhưng các muối Clorua, Bromua, Iodua sau đây không tan (\downarrow): Bạc (Ag^+), Chì (Pb^{2+}), Đồng (Cu^+), Thủy ngân (I) (Hg_2^{2+}).

Thí dụ: $AlCl_3$, $CuCl_2$, $ZnBr_2$, FeI_2 , $MgCl_2$, $HgCl_2$, $CuBr_2$, BaI_2 , $FeCl_3$, $ZnCl_2$
tan. $AgCl$, $PbCl_2$, $CuCl$, Hg_2Cl_2 , $AgBr$, AgI không tan (\downarrow).

4. Hầu hết các muối **Sunfat (SO_4^{2-})** tan. Nhưng các muối Sunfat sau đây không tan: **Bari (Ba^{2+}), Stronti (Sr^{2+}), Chì (Pb^{2+})**. Các muối Sunfat sau đây tan ít: **Canxi (Ca^{2+}), Bạc (Ag^+), Thủy ngân (I) (Hg_2^{2+})**.

Thí dụ: $ZnSO_4$, $Al_2(SO_4)_3$, $CuSO_4$, $HgSO_4$, $FeSO_4$, $Fe_2(SO_4)_3$, $MgSO_4$, $(NH_4)_2SO_4$,
 $Cr_2(SO_4)_3$, K_2SO_4 tan.
 $BaSO_4$, $SrSO_4$, $PbSO_4$ không tan.
 $CaSO_4$, Ag_2SO_4 , Hg_2SO_4 tan ít (tan vừa phải).

5. Hầu hết các muối **Sunfua (S^{2-})** không tan. Nhưng các muối Sunfua sau đây tan: của kim loại kiềm [Liti (Li^+), Natri (Na^+), Kali (K^+), Rubidi (Rb^+), Xezi (Cs^+),

Franxi (Fr^+), của kim loại kiềm thổ [Canxi (Ca^{2+}), Stronti (Sr^{2+}), Bari (Ba^{2+}), Radí (Ra^{2+})] và Amoni (NH_4^+).

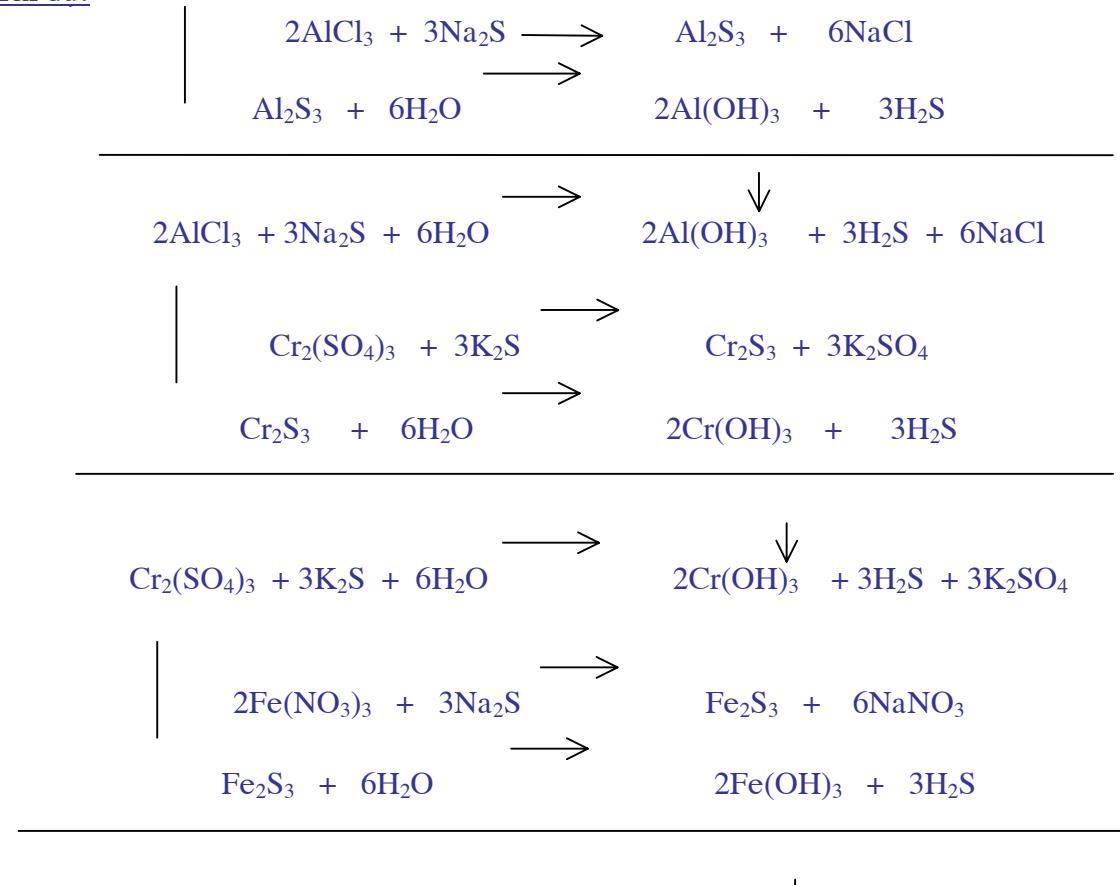
Thí dụ: CuS, ZnS, Ag₂S, FeS, HgS **không tan**;
Na₂S, K₂S, CaS, BaS, (NH₄)₂S **tan**.

Lưu ý

L.1. Các muối Sunfua kim loại hóa trị 3 như **Al_2S_3 , Fe_2S_3 , Cr_2S_3** *không hiện diện trong nước*. Trong nước chúng bị thủy phân hoàn toàn tạo hiđroxit kim loại kết tủa () và khí H_2S bay ra.

L.2. Do đó, nếu có phản ứng nào tạo các muối Sunfua kim loại trên trong dung dịch nước, thì thực tế là thu được hiđroxit kim loại tương ứng kết tủa và khí H_2S bay ra.

Thí dụ:



6. Hầu hết các muối **Cacbonat (CO_3^{2-}), Sunfit (SO_3^{2-}), Silicat (SiO_3^{2-}), Photphat (PO_4^{3-}), Oxalat (OOC-COO , $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$)** *không tan*. Nhưng các muối Cacbonat, Sunfit, Silicat, Photphat, Oxalat sau đây tan: của kim loại kiềm (Na^+ , K^+ , Rb^+ , Cs^+ , Fr^+), của Amoni (NH_4^+).

Thí dụ:

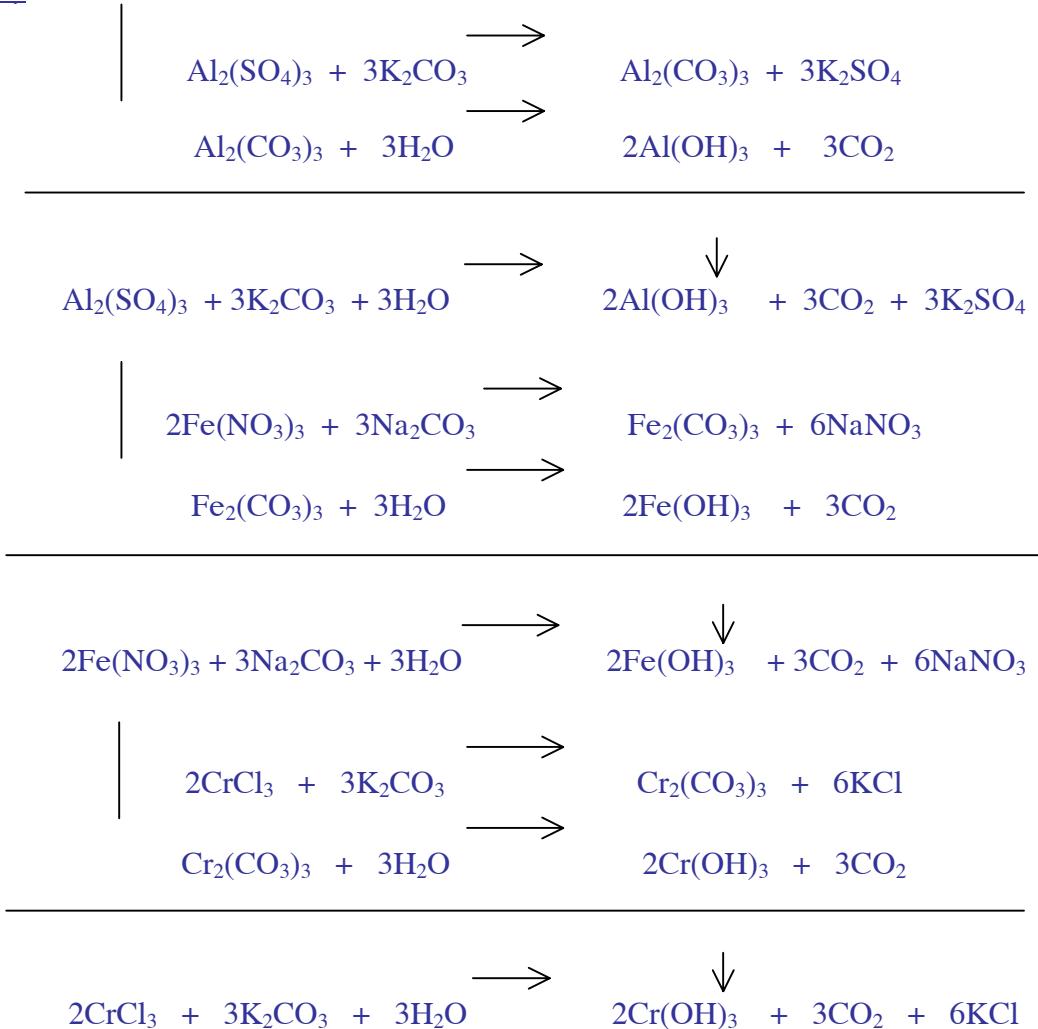
CaCO_3 , BaSO_3 , FeCO_3 , MgSiO_3 , Ag_3PO_4 , CaC_2O_4 , PbCO_3 , ZnSO_3 , $\text{Al}_2(\text{SiO}_3)_3$, FePO_4 ,
 CuC_2O_4 , $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ **không tan.**
 Na_2CO_3 , K_2SO_3 , $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$, K_3PO_4 , Na_2SiO_3 , K_2CO_3 **tan.**

Lưu ý

L.1. Li_2CO_3 , Li_3PO_4 **tan ít.**

L.2. Các muối Cacbonat kim loại hóa trị 3 như $\text{Al}_2(\text{CO}_3)_3$, $\text{Fe}_2(\text{CO}_3)_3$, $\text{Cr}_2(\text{CO}_3)_3$ **không hiện diện trong nước.** Trong nước chúng bị thủy phân hoàn toàn tạo hiđroxit kim loại tương ứng kết tủa và khí CO_2 bay ra. Do đó, nếu có phản ứng nào các muối Cacbonat trên trong dung dịch nước thì thực tế là thu được Hiđroxit kim loại kết tủa và khí CO_2 thoát ra.

Thí dụ:



7. Tất cả các muối **Cacbonat axit (HCO_3^-), Sunfit axit (HSO_3^-), Aluminat (AlO_2^-) Zincat (ZnO_2^{2-}) tan.**

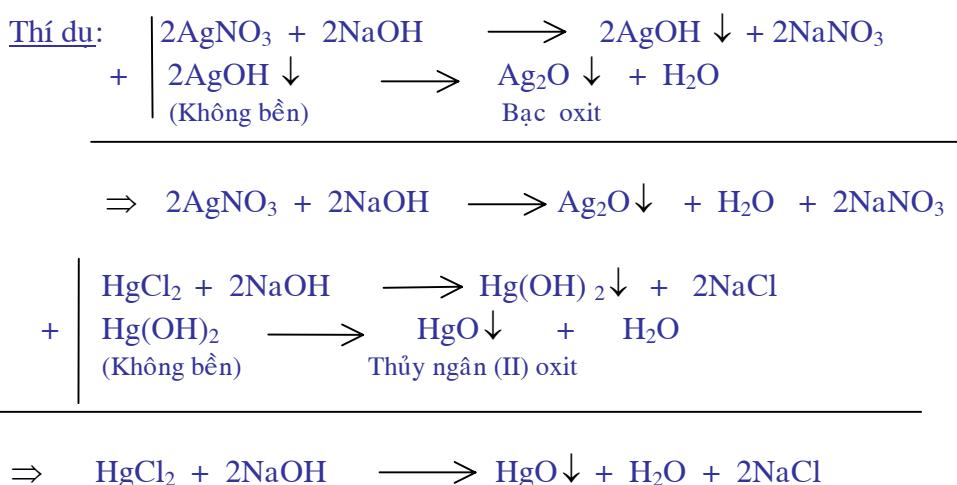
Thí dụ: NaHCO_3 , $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$, KHSO_3 , $\text{Ca}(\text{HSO}_3)_2$, $\text{Ba}(\text{HSO}_3)_2$, NaAlO_2 , $\text{Ba}(\text{AlO}_2)_2$, K_2ZnO_2 , BaZnO_2 tan.

8. Hầu hết **Hidroxit (OH^-) kim loại không tan**. Nhưng các Hidroxit sau đây tan: của kim loại kiềm (Li^+ , Na^+ , K^+ , Rb^+ , Cs^+ , Fr^+), **Bari (Ba^{2+})**, **Amoni (NH_4^+)**. Các Hidroxit sau đây tan ít: Canxi (Ca^{2+}), Stronti (Sr^{2+}).

Thí dụ: $\text{Al}(\text{OH})_3$, $\text{Cu}(\text{OH})_2$, $\text{Fe}(\text{OH})_2$, $\text{Fe}(\text{OH})_3$, $\text{Zn}(\text{OH})_2$, $\text{Mg}(\text{OH})_2$, $\text{Cr}(\text{OH})_3$, $\text{Ni}(\text{OH})_2$ không tan.
 NaOH , KOH , $\text{Ba}(\text{OH})_2$, NH_4OH tan.
 $\text{Ca}(\text{OH})_2$, $\text{Sr}(\text{OH})_2$ tan ít.

Lưu ý

L.1. Có một số Hidroxit kim loại không bền. Đó là: **AgOH**, **CuOH**, **Hg(OH)₂**. Chúng dễ bị phân tích tạo **Hidroxit kim loại và nước (H_2O)**. Do đó nếu có phản ứng nào tạo các chất trên thì thực tế là thu được Oxit kim loại tương ứng và nước.



L.2. Các qui luật về sự hòa tan trên chỉ **tương đối** mà thôi vì còn nhiều ngoại lệ khác nữa. Và thực ra **không muối nào lại không tan trong nước, không tan nhiều thì tan ít mà thôi**. Người ta qui ước, 100 gam nước hòa tan được nhiều hơn 10 gam một chất (độ tan của chất này lớn hơn 10 gam) thì chất này được coi là tan nhiều trong nước (muối tan); 100 gam nước hòa được khoảng 1 gam một chất (độ tan của chất này khoảng 1 gam) thì chất này được coi là tan ít trong nước (tan vừa phải); Còn 100 gam nước hòa tan ít hơn 0,01 gam một chất (độ tan nhỏ hơn 0,01 gam) thì chất này được coi là không tan trong nước (kết tủa, nếu là chất rắn).

Thí dụ:

100g nước hòa tan được tối đa 35,9 gam NaCl (ở 20°C), nên NaCl là một muối tan (tan nhiều trong nước).

100 gam nước hòa tan được tối đa 0,2 gam CaSO_4 (ở 30°C), nên CaSO_4 là một muối tan ít (tan vừa phải trong nước).

100 gam nước hòa tan được tối đa 0,0002 gam BaSO_4 (ở 20°C), nên BaSO_4 là một muối không tan (tan rất ít trong nước, coi như không tan).

L.3. Độ tan của một **chất rắn hay lỏng** là bằng **số gam tối đa chất đó** hòa tan được trong **100 gam nước** ở một nhiệt độ xác định (khi không nói nhiệt độ hiểu ngầm là ở nhiệt độ thường, 25°C) để tạo **dung dịch bão hòa** chất tan đó trong dung môi nước.

Sau đây là độ tan của một số chất ở 20°C (Số gam chất tan hòa tan tối đa trong 100g H_2O ở 20°C)

Hóa chất	Độ tan (g/100g H_2O)	Hóa chất	Độ tan (g/100g H_2O)
K_2CO_3	110	Ag_2SO_4	0,79
CuSO_4	36,2	$\text{Ca}(\text{OH})_2$	0,19
KBr	65,8	CaSO_4	0,2
NH_4Cl	37,6	Li_2CO_3	1,5
CuS	0,00003	$\text{Fe}(\text{OH})_2$	0,00015
CaCO_3	0,0014	AgCl	0,00009
AgNO_3	219,2	Hg_2SO_4	0,06

Như vậy K_2CO_3 , CuSO_4 , KBr , NH_4Cl , AgNO_3 là các muối tan.

Ag_2SO_4 , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, CaSO_4 , Li_2CO_3 , Hg_2SO_4 là các chất tan ít.

CaCO_3 , CuS , $\text{Fe}(\text{OH})_2$, AgCl là các chất không tan.

Bài tập 13 (Tuyển sinh ĐH Cần Thơ 7/2000)

Cho các cặp hóa chất sau đây hòa tan vào nước:

- (1) NaHCO_3 và CaCl_2
- (2) Na_2CO_3 và AlCl_3
- (3) MgCl_2 và NaOH
- (4) NH_4Cl và KOH

Cặp nào tồn tại, cặp nào không tồn tại trong dung dịch?. Viết phản ứng (nếu có).

Bài tập 13' (Bộ đề TSDH môn Hóa)

Có ba ống nghiệm, đựng ba dung dịch. Mỗi ống chứa hai cation và hai anion (không trùng lặp) trong các cation và anion sau đây: NH_4^+ , Na^+ , Ag^+ , Ba^{2+} , Mg^{2+} , Al^{3+} và Cl^- , Br^- , NO_3^- , SO_4^{2-} , PO_4^{3-} , CO_3^{2-} . Hãy xác định các cation và anion trong mỗi dung dịch.

Bài tập 14

Cho các cặp hóa chất sau đây hòa tan vào nước. Cặp nào hiện diện được trong dung dịch, cặp nào không? Tại sao? Viết phản ứng xảy ra, nếu có.

- (a) CuSO₄, KOH
- (b) NaOH, BaCl₂
- (c) AgNO₃, K₂SO₃
- (d) FeCl₃, Na₂CO₃
- (e) AlBr₃, ZnSO₄
- (f) KNO₃, CuS
- (g) HNO₃, KOH
- (h) KHSO₄, NaHCO₃

Bài tập 14'

Cho các cặp hóa chất sau đây vào nước. Cặp nào tồn tại tạo dung dịch, cặp nào không? Giải thích. Viết phản ứng xảy ra (nếu có).

- | | |
|---|---|
| (a) AlCl ₃ , K ₂ S | (f) KOH, Na ₂ CO ₃ |
| (b) Al ₂ (SO ₄) ₃ , Cu(NO ₃) ₂ | (g) Pb(NO ₃) ₂ , FeCl ₃ |
| (c) Mg(CH ₃ COO) ₂ , Ba(OH) ₂ | (h) CaCO ₃ , NaOH |
| (d) Al(NO ₃) ₃ , K ₂ CO ₃ | (i) Ba(OH) ₂ , K ₂ SO ₄ |
| (e) CuSO ₄ , AlBr ₃ | (j) KClO ₃ , (NH ₄) ₂ SO ₄ |

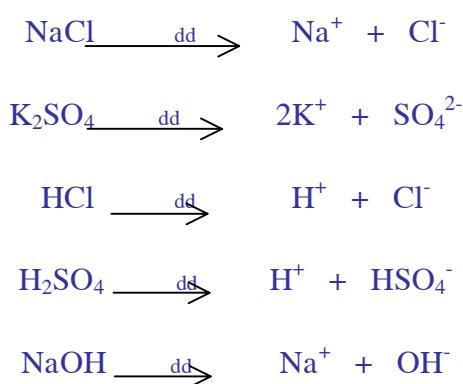
V. TRẠNG THÁI CÁC CHẤT ĐIỆN LY TRONG NƯỚC. CÁC AXIT, BAZƠ MẠNH, YẾU

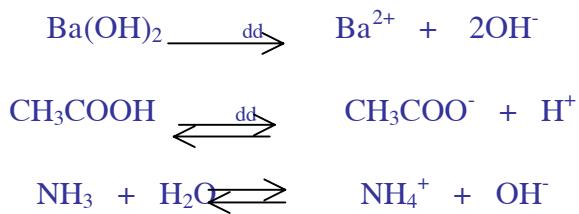
V.1. Chất điện ly

Chất điện ly là chất có thể **phân ly thành ion trong dung dịch** (dung môi là nước) (Chất điện ly cũng có khả năng phân ly thành ion khi nóng chảy).

Chất điện ly gồm các **muối tan**, các **axit tan**, các **bazơ tan**.

Thí dụ: NaCl, K₂SO₄, HCl, H₂SO₄, NaOH, Ba(OH)₂, CH₃COOH, NH₃





V.2. Chất không điện ly

Chất không điện ly là chất **không ly thành ion trong dung dịch**. Hầu hết các chất là không điện ly, trừ muối, axit, bazơ tan.

Thí dụ:

Glucozơ (Glucose, C₆H₁₂O₆), Saccarozơ (Saccarose, C₁₂H₂₂O₁₁), Benzen (C₆H₆), Rượu etylic (C₂H₅OH), Brom (Br₂), Thủy ngân (Hg), Axeton (Aceton, CH₃-CO-CH₃), Dietyl ete (CH₃-CH₂-O-CH₂-CH₃) là các chất không điện ly.

Trong thực tế, để biết một chất có phải là chất điện ly hay không thì ta xét xem **dung dịch được tạo bởi chất này trong nước có dẫn điện hay không**. Nếu dung dung dịch dẫn điện được thì đó là chất điện ly; còn dung dịch không dẫn điện thì đó là chất không điện ly.

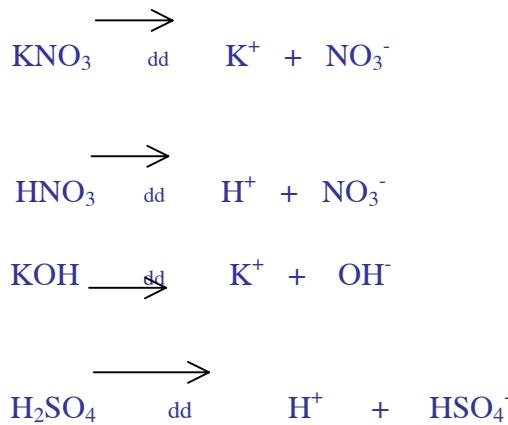
V.3. Chất điện ly mạnh

Chất điện ly mạnh là chất **phân ly hoàn toàn thành ion trong dung dịch**. Nghĩa là nếu có bao nhiêu phân tử chất điện ly mạnh hòa tan trong nước tạo dung dịch thì có bấy nhiêu phân tử này phân ly hết thành ion. Chất điện ly mạnh hiện diện ở dạng ion trong dung dịch, không hiện diện dạng phân tử.

Chất điện ly mạnh gồm các **muối tan**, các **axit mạnh**, các **bazơ mạnh**.

Thí dụ:

KNO₃, Na₂CO₃, CuCl₂, HNO₃, HCl, H₂SO₄, NaOH, KOH, Ca(OH)₂, Ba(OH)₂ là các chất điện ly mạnh.



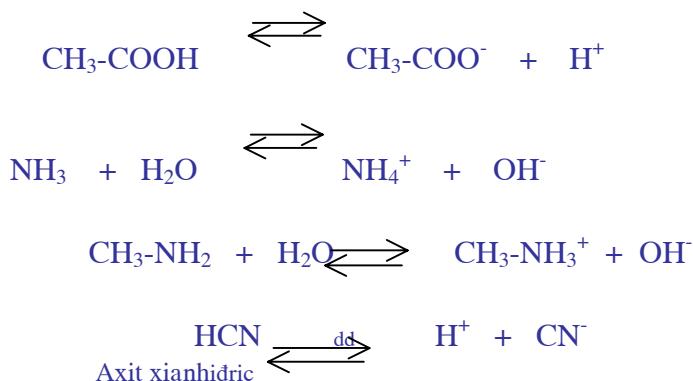
V.4. Chất điện ly yếu

Chất điện ly yếu là chất chỉ **phân ly một phần thành ion trong dung dịch**. Chất điện ly yếu phân lỏn hiện diện dạng phân tử trong dung dịch.

Chất điện ly yếu gồm các axit yếu, các bazơ yếu.

Thí dụ:

$\text{CH}_3\text{-COOH}$, NH_3 , $\text{CH}_3\text{-NH}_2$, HCN là các chất điện ly yếu.



V.5. Sau đây là **một số axit mạnh**:

HNO_3	Axit nitric
H_2SO_4	Axit sunfuric (Acid sulfuric)
HCl	Axit clohiđric (Acid clorhidric)
HBr	Axit bromhiđric
HI	Axit iothiđric (Acid iodhidric)
HClO_3	Axit cloric
HClO_4	Axit pecloric
$\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	Axit đicromic
H_2CrO_4	Axit cromic
HMnO_4	Axit pemanganic (Acid permanganic)

V.6. Sau đây là **một số bazơ mạnh** thường gặp:

Hidroxit (Hidroxid) của kim loại kiềm, kiềm thổ là các **bazơ mạnh**.

LiOH	Liti hiđroxít	Ca(OH)_2	Canxi hidroxít
NaOH	Natri hidroxít	Sr(OH)_2	Stronti hiđroxít
KOH	Kali hidroxít	Ba(OH)_2	Bari hidroxít
RbOH	Rubiđi hiđroxít	$(\text{Ra(OH})_2$	Radi hiđroxít)
CsOH	Xezi hiđroxít		
(FrOH	Franxi hiđroxít)		

V.7. Sau đây là một số axit yếu:

- + Tất cả axit hữu cơ [R-COOH, R(COOH)_n] đều là axit yếu.

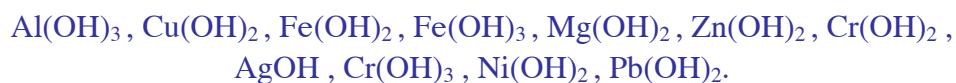
Thí dụ: H-COOH (Axit fomic), CH₃-COOH (Axit axetic), CH₂=CH-COOH (Axit acrilic), HOOC-COOH (Axit oxalic) là các axit yếu.

- + Các axit vô cơ yếu như:

H₂CO₃	Axit cacbonic	H₂SO₃	Axit sunfuric
H₂S	Axit sunfuahidric	HNO ₂	Axit nitro
HClO	Axit hipoclord	HClO ₂	Axit clor
H ₂ SiO ₃	Axit silicic	HCN	Axit xianhiđric
HF	Axit flohiđric	HAlO₂.H₂O [Al(OH) ₃]	<i>Axit aluminic</i>
H₂ZnO₂ [Zn(OH) ₂]	<i>Axit zincic</i>	HCrO ₂ .H ₂ O [Cr(OH) ₃]	Axit Crom
		H ₂ BeO ₂ [Be(OH) ₂]	Axit berilic

V.8. Sau đây là một số bazơ yếu.

Hidroxit kim loại khác kim loại kiềm, kiềm thổ (*bazơ không tan*) đều là **bazơ yếu**, như:



- **Amoniac** (NH₃)
- Các **amin** (R-NH₂, R-NH-R', R-N-R'') như: CH₃-NH₂ (Metylamin), C₆H₅-NH₂ R', (Anilin), CH₃-CH₂-NH₂ (Etylamin), CH₃-NH-CH₃ (Dimetylamin), (CH₃)₃N (Trimetylamin).

V.9. Độ điện ly (α)

Độ điện ly là một đại lượng cho biết khả năng phân ly thành ion của một chất điện ly trong dung dịch. Độ điện ly bằng **tỉ số giữa số phân tử chất điện ly thực sự phân ly thành ion trên tổng số phân tử chất điện ly này hòa tan trong dung dịch lúc đầu**.

$$\alpha = \frac{\text{Số phân tử chất điện ly thực sự phân ly thành ion}}{\text{Tổng số số phân tử chất điện ly này hòa tan trong dung dịch}} = \frac{\text{Số mol chất điện ly thực sự phân ly thành ion}}{\text{Tổng số số mol chất điện ly này hòa tan trong dung dịch}}$$

$$0 \leq \alpha \leq 1$$

$\alpha = 0$: chất không điện ly.

$\alpha = 1$: chất điện ly mạnh, phân ly hoàn toàn thành ion trong dung dịch.

Độ điện ly càng lớn ($\alpha \rightarrow 1$): Chất điện ly càng mạnh.

Độ điện ly càng nhỏ ($\alpha \rightarrow 0$): Chất điện ly càng yếu.

Độ điện ly α còn có ý nghĩa: cứ 1 mol chất điện ly hòa tan trong dung dịch lúc đầu thì có α mol chất điện ly này phân ly thành ion và còn lại ($\alpha - 1$) mol chất điện ly này không phân ly.

Độ điện ly phụ thuộc vào các yếu tố:

- **Bản chất của chất điện ly.**
- **Bản chất của dung môi.** Dung môi nước là dung môi rất phân cực, hỗ trợ cho sự phân ly ion (α lớn trong dung môi nước). Các dung môi hữu cơ không phân cực hay kém phân cực ít hỗ trợ sự phân ly ion (α nhỏ hơn trong dung môi hữu cơ).
- **Nhiệt độ.** Trong đa số trường hợp khi nhiệt tăng thì độ điện ly tăng. Vì sự phân ly ion coi như sự cắt đứt liên kết, mà sự cắt đứt liên kết thu nhiệt, nên nhiệt độ tăng thì hỗ trợ sự cắt đứt liên kết, nên độ điện ly trong đa số trường hợp tỉ lệ thuận với nhiệt độ. Tuy nhiên trong sự phân ly ion còn có quá trình solvat – hóa (hiđrat – hóa nếu là dung môi nước) ion, mà sự solvat – hóa thì tỏa nhiệt, nên trong một số trường hợp độ điện ly tỉ lệ nghịch với nhiệt độ. Nói chung, độ điện ly phụ thuộc vào nhiệt độ. Tùy thuộc vào năng lượng ion – hóa, năng lượng solvat – hóa mà độ điện ly tỉ lệ thuận hoặc tỉ lệ nghịch với nhiệt độ.
- **Nồng độ.** **Độ điện ly tỉ lệ nghịch với nồng độ dung dịch chất điện ly.** Nghĩa là dung dịch loãng (nồng độ nhỏ) thì độ điện ly lớn; Còn trong dung dịch đậm đặc (nồng độ lớn) thì độ điện ly nhỏ. (Định luật Ostwald)

Thí dụ:

$\text{CH}_3\text{-COOH}$ trong dung dịch $\text{CH}_3\text{-COOH}$ 2M có độ điện ly nhỏ hơn so với trong dung dịch $\text{CH}_3\text{-COOH}$ 1M.

Với dung dịch $\text{CH}_3\text{-COOH}$ 0,1M ở 25°C có độ điện ly là 1,3%.

$$\alpha = 1,3\% = \frac{1,3}{100} = \frac{13}{1000} = 0,013. \text{ Hiểu là cứ } 1000 \text{ phân tử } \text{CH}_3\text{-COOH} \text{ hòa tan trong}$$

nước lúc đầu thì có 13 phân tử $\text{CH}_3\text{-COOH}$ đã phân ly thành ion, còn lại $1000 - 13 = 987$ phân tử không phân ly. Hay cứ 100 mol $\text{CH}_3\text{-COOH}$ hòa tan trong nước lúc đầu thì có 1,3 mol $\text{CH}_3\text{-COOH}$ đã phân ly thành ion, còn lại $100 - 1,3 = 98,7$ mol $\text{CH}_3\text{-COOH}$ ở dạng phân tử. Hay cứ 1 mol $\text{CH}_3\text{-COOH}$ hòa tan trong nước thì có 0,013 mol chất điện ly ấy phân ly thành ion và còn lại $1 - 0,013 = 0,987$ mol $\text{CH}_3\text{-COOH}$ chưa phân ly.

Bài tập 15

- a. Công thức tính pH của một dung dịch là: $\text{pH} = \lg \frac{1}{[\text{H}^+]} = -\lg [\text{H}^+]$. Với $[\text{H}^+]$ là nồng độ mol/lit của ion H^+ trong dung dịch. Hãy thiết lập biểu thức tính pH của một dung dịch axit yếu AH có nồng C (mol/lit), có độ điện ly α .

b. **Áp dụng:** Tính pH của dung dịch CH_3COOH 0,1M, có độ điện ly 1,3%.

Cho biết $\lg 1,3 = 0,114$.

$$\text{ĐS: a. } \text{pH} = -\lg \alpha C \quad \text{b. } \text{pH} = 2,89$$

Bài tập 15'

a. Thiết lập công thức tính pH của dung dịch H-COOH có nồng độ C (mol/l), có độ điện ly α .

b. Tính pH của dung dịch H-COOH 0,05M, có độ điện ly 5,8% ($\text{ở } 25^\circ\text{C}$).

Cho biết $\lg 5,8 = 0,76$; $\lg 5 = 0,70$

$$\text{ĐS: a. } \text{pH} = -\lg \alpha C \quad \text{b. } \text{pH} = 2,54$$

Bài tập 16

Dung dịch $\text{CH}_3\text{-COOH}$ 0,05M có độ điện ly 1,9% $\text{ở } 25^\circ\text{C}$.

a. Tính số mol $\text{CH}_3\text{-COOH}$ (dạng phân tử) có trong 1 lít dung dịch này $\text{ở } 25^\circ\text{C}$.

b. Tính tổng số các ion $\text{CH}_3\text{-COO}^-$, H^+ (không kể các ion H^+ , OH^- do nước phân ly) có trong 1 lít dung dịch trên.

c. Tính pH của dung dịch $\text{CH}_3\text{-COOH}$ 0,05M.

Cho biết $\lg 19 = 1,28$; $\lg 5 = 0,70$

$$\text{ĐS: a. } 0,049 \text{ mol } \text{CH}_3\text{-COOH} ; \text{ b. } 1,144 \cdot 10^{21} \text{ ion } (\text{CH}_3\text{-COO}^-, \text{H}^+) ; \text{ c. } \text{pH} = 3,02$$

Bài tập 16'

Dung dịch H-COOH 0,1M có độ điện ly 4,2% $\text{ở } 25^\circ\text{C}$.

a. Trong 2 lít dung dịch trên có bao nhiêu phân tử H-COOH không phân ly thành ion?

b. Có bao nhiêu mol ion H^+ và HCOO^- do H-COOH phân ly thành ion trong 2 lít dung dịch trên?

c. Tính pH của dung dịch này $\text{ở } 25^\circ\text{C}$.

Cho biết $\lg 42 = 1,62$

$$\text{ĐS: a. } 1,154 \cdot 10^{23} \text{ phân tử} ; \text{ b. } 0,0168 \text{ mol ion} ; \text{ c. } \text{pH} = 2,38$$

Bài tập 17

$\text{Ở } 25^\circ\text{C}$ dung dịch $\text{CH}_3\text{-COOH}$ 0,1M có độ điện ly $\alpha = 1,3\%$, dung dịch $\text{CH}_3\text{-COOH}$ 0,05M có độ điện ly $\alpha = 1,9\%$.

Tính tổng số mol các ion ($\text{CH}_3\text{-COO}^-$, H^+) do CH_3COOH phân ly ra trong:

a. 100ml dung dịch $\text{CH}_3\text{-COOH}$ 0,1M.

b. 100ml dung dịch $\text{CH}_3\text{-COOH}$ 0,05M.

c. Trong hai dung dịch trên, dung dịch nào dẫn điện tốt hơn? Tại sao?

d. Tính pH của mỗi dung dịch trên.

$$\text{ĐS: a. } 2,6 \cdot 10^{-4} \text{ mol ion} ; \text{ b. } 1,9 \cdot 10^{-4} \text{ mol ion} ; \text{ c. Dung dịch } \text{CH}_3\text{-COOH} 0,1\text{M}; \\ \text{d. } 2,89; 3,02$$

Bài tập 17'

$\text{Ở } 25^\circ\text{C}$, dung dịch H-COOH 0,1M có độ điện ly $\alpha = 4,2\%$, dung dịch H-COOH 0,05M có độ điện ly $\alpha = 5,8\%$.

a. Tính số mol các ion (HCOO^- , H^+) có trong 200ml dung dịch H-COOH 0,1M.

b. Tương tự như câu (a) với 200ml dung dịch H-COOH 0,05M.

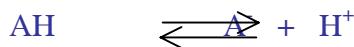
c. Dung dịch nào dễ phân ly ion hơn? Dung dịch nào dẫn điện tốt hơn ? Giải thích.

d. Tính pH của mỗi dung dịch trên.

ĐS: a. $16,8 \cdot 10^{-4}$ mol ion ; b. $1,16 \cdot 10^{-3}$ mol ion ; c. dd H-COOH 0,1M dẫn điện tốt hơn; d. 2,38; 2,54

Lưu ý

L.1. Để biết độ mạnh của các axit yếu, người ta còn căn cứ vào **đại lượng Ka**, gọi là **hằng số phân ly ion của axit**, được định nghĩa như sau:



$$K_a = \left(\frac{[A^-][H^+]}{[AH]} \right)_{cb}$$

Với $[A^-]$, $[H^+]$, $[AH]$ là nồng (mol/lit) của A^- , H^+ , AH lúc sự phân ly ion đạt trạng thái cân bằng (lúc đã phân ly xong).

Ka càng lớn thì axit càng mạnh ($0 < K_a < \infty$).

Sau đây là trị số Ka của một số axit:

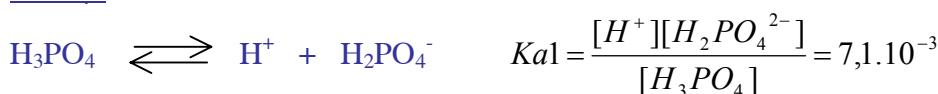
HNO_2 (Axit nitro)	có	$K_a = 7,1 \cdot 10^{-4}$
HF (Axit flohiđric)		$K_a = 6,8 \cdot 10^{-4}$
$H-COOH$ (Axit fomic)		$K_a = 1,8 \cdot 10^{-4}$
CH_3-COOH (Axit axetic)		$K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$
CH_3-CH_2-COOH (Axit propionic)		$K_a = 1,34 \cdot 10^{-5}$
$HClO$ (Axit hipoclorơ)		$K_a = 3,0 \cdot 10^{-8}$
HCN (Axit xianhiđric)		$K_a = 6,2 \cdot 10^{-10}$
C_6H_5-OH (phenol, axit phenic, axit cacbolic)		$K_a = 1,3 \cdot 10^{-10}$

Do đó, độ mạnh tính axit giảm dần như sau:



L.2. Với các axit chứa nhiều H axit trong phân tử (axit đa chức), thì **chức axit thứ nhất** luôn luôn **mạnh hơn chức axit thứ nhì, chức axit thứ nhì mạnh hơn chức axit thứ ba**.

Thí dụ:





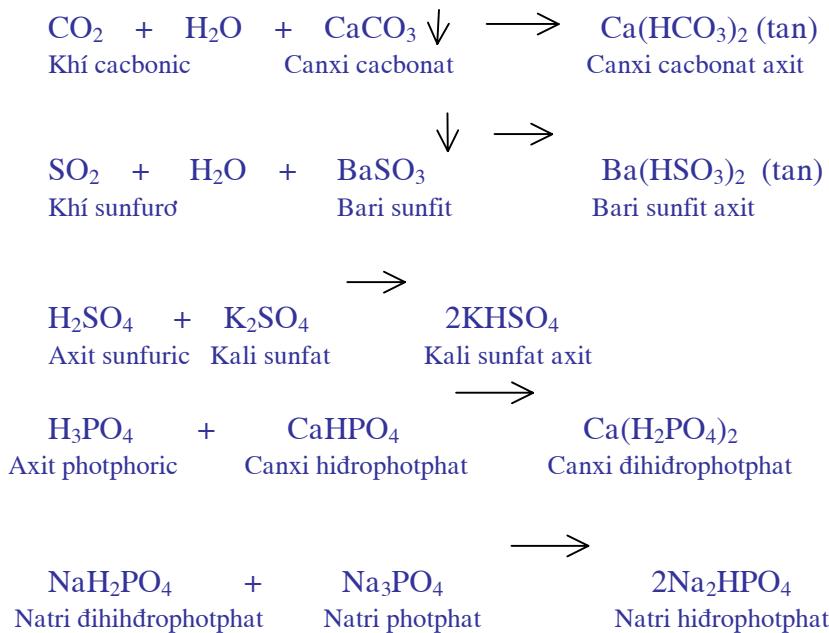
Axit đa chúc	K_{a1}	K_{a2}
H_2SO_4	Rất lớn	$1,0 \cdot 10^{-2}$
H_2CrO_4	5,0	$1,5 \cdot 10^{-6}$
HOOC-COOH	$5,6 \cdot 10^{-2}$	$5,4 \cdot 10^{-5}$
H_2SO_3	$1,2 \cdot 10^{-2}$	$6,6 \cdot 10^{-8}$
$\text{HOOC-CH}_2\text{-COOH}$	$1,4 \cdot 10^{-3}$	$2,0 \cdot 10^{-6}$
H_2CO_3	$4,5 \cdot 10^{-7}$	$4,7 \cdot 10^{-11}$
H_2S	$9,5 \cdot 10^{-8}$	$1,0 \cdot 10^{-19}$

Do đó, chức axit thứ nhất đẩy được chức axit thứ nhì của cùng một axit ra khỏi muối. Chức thứ nhì đẩy được chức thứ ba ra khỏi muối.

Thí dụ:



(CO_2 trong H_2O tạo H_2CO_3 có tính axit mạnh hơn HCO_3^- nên nó đẩy được HCO_3^- ra khỏi muối CO_3^{2-} , còn H_2CO_3 sau khi phản ứng xong cũng tạo ra HCO_3^-)

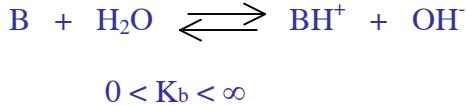


L.3. Để biết độ mạnh của các bazơ yếu, người ta căn cứ vào đại lượng K_b , gọi là **hằng số phân ly ion của bazơ**, được định nghĩa như sau:



Với $[B^+]$, $[OH^-]$, $[BOH]$ là nồng độ (mol/lit) của các ion B^+ , OH^- và BOH lúc sự phân ly thành ion đạt trạng thái cân bằng (lúc phân ly xong).

Với các bazơ B, không có OH trong phân tử, như NH_3 , các amin, thì:



$$0 < K_b < \infty$$

$$K_b = \frac{[BH^+][OH^-]}{[B]}$$

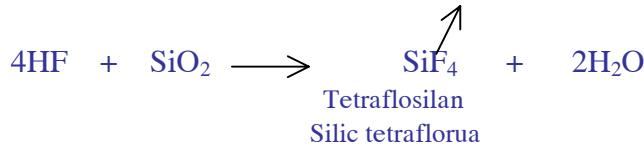
Bazơ nào có **K_b càng lớn** thì **bazơ đó càng mạnh**. Sau đây là trị số K_b của một số bazơ:

$CH_3-NH-CH_3$	có	$K_b = 9,6 \cdot 10^{-4}$
CH_3-NH_2		$K_b = 4,4 \cdot 10^{-4}$
CH_3-N-CH_3 CH ₃		$K_b = 7,4 \cdot 10^{-5}$
NH ₃		$K_b = 1,8 \cdot 10^{-5}$
C ₆ H ₅ -NH ₂ (Anilin)		$K_b = 4,1 \cdot 10^{-10}$
C ₆ H ₅ -NH-C ₆ H ₅ (Diphenylamin)		$K_b = 6,0 \cdot 10^{-14}$

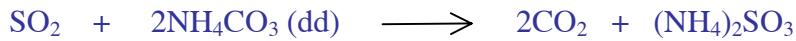
Do đó, độ mạnh tính bazơ giảm dần như sau:



L.4. HCl, HBr, HI là các axit mạnh, nhưng **HF là một axit yếu**. Cũng như các muối AgCl, AgBr, AgI không tan (trong nước,), nhưng AgF là **một muối tan trong nước**. Và đặc biệt, **axit flohiđric (HF) hòa tan được thủy tinh (SiO₂)** do có phản ứng sau đây:



L.5. H₂SO₃ (Axit sunfurơ), H₂CO₃ (Axit cacbonic) tuy là hai axit yếu, nhưng **H₂SO₃ mạnh hơn H₂CO₃, nên khi sục khí sunfurơ (SO₂) vào dung dịch chứa muối cacbonat thì khí CO₂ bị đẩy ra khỏi muối cacbonat.**



Bài tập 18

Dung dịch NH₃ 0,075M có độ điện ly 1,5% ở 25°C.

Tính hằng số phân ly K_b của NH₃ ở nhiệt độ này. Tính pH của dung dịch này.

$$\text{ĐS: } K_b = 1,7 \cdot 10^{-5}; \text{ pH} = 11,05$$

Bài tập 18'

Dung dịch anilin 0,09M có độ điện ly 0,0069% ở 25°C.

- Tính nồng độ ion OH⁻ do sự phân ly của anilin trong dung dịch trên.
- Có thể bỏ qua sự phân ly ion của nước trong dung dịch ở trường hợp này không?
- Tính hằng số K_b của anilin ở 25°C. Tính pH của dung dịch này.

ĐS: a. $6,21 \cdot 10^{-6}$ mol ion/l; b. Có thể; c. $K_b = 4,3 \cdot 10^{-10}$; pH = 8,8

Bài tập 19

Dung dịch CH₃COOH 0,1M có độ điện ly 1,3% ở 25°C. Tính hằng số phân ly K_a của axit CH₃-COOH ở 25°C. Từ K_a tìm được, tính lại độ điện ly của dung dịch CH₃COOH 0,1M. Tính pH của dung dịch này theo hai cách (dựa vào nồng độ, độ điện ly hoặc dựa vào nồng độ và K_a).

ĐS: $K_a = 1,7 \cdot 10^{-5}$; pH = 2,89

Bài tập 19'

Dung dịch H-COOH 0,1M có độ điện ly 4,2% ở 25°C. Tính hằng số phân ly axit K_a của H-COOH ở 25°C. Tính lại độ điện ly của dung dịch HCOOH 0,1M (sau khi biết được K_a). Tính pH của dung dịch theo hai cách (như cách hướng dẫn ở bài 19).

ĐS: $K_a = 1,8 \cdot 10^{-4}$; pH = 2,38

Bài tập 20

Axit flohiđric (HF) có hằng số K_a = $6,8 \cdot 10^{-4}$ ở 25°C. Tính độ điện ly của HF trong dung dịch 1M và 0,1M. Kết luận. Mật độ ion trong dung dịch nào lớn hơn?

ĐS: 2,6%; 7,9%

Bài tập 20'

Axit hipoclorơ (HClO) có hằng số K_a = $3,0 \cdot 10^{-8}$ ở 25°C. Tính độ điện ly của HClO trong dung dịch 0,1M và 0,5M ở 25°C. Kết luận. Tính pH của mỗi dung dịch theo độ điện ly α và theo nồng độ C. Tính lại pH của mỗi dung dịch trên theo nồng độ C và hằng số phân ly ion K_a.

ĐS: 0,055%; 0,0245%; pH = 4,26; 3,91

Bài tập 21

NH₃ có hằng số phân ly K_b = $1,8 \cdot 10^{-5}$ ở 25°C. Tính độ điện ly của NH₃ trong dung dịch NH₃ 0,1M và dung dịch NH₃ 0,2M ở 25°C. Kết luận. Số ion trong 1 lít dung dịch nào nhiều hơn? Tính pH của mỗi dung dịch NH₃ trên theo hai cách (như hướng dẫn ở bài 20').

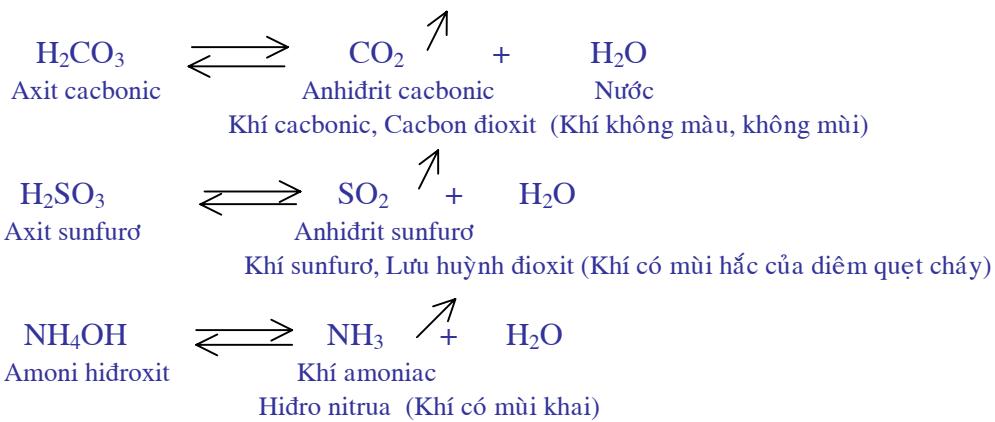
ĐS: 1,34%; 0,95%; dd NH₃ 0,2M chứa số ion nhiều hơn; pH = 11,13; 11,28

Bài tập 21'

Metylamin (CH₃-NH₂) có hằng số K_b = $4,4 \cdot 10^{-4}$. Tính độ điện ly của CH₃-NH₂ trong dung dịch CH₃NH₂ 0,1M và dung dịch CH₃NH₂ 1M. Kết luận. Mật độ ion trong dung dịch nào cao hơn? Tính pH của mỗi dung dịch.

ĐS: 6,6%; 2,1%

VI. CÁC CHẤT DỄ BỊ PHÂN TÍCH TẠO CHẤT KHÍ

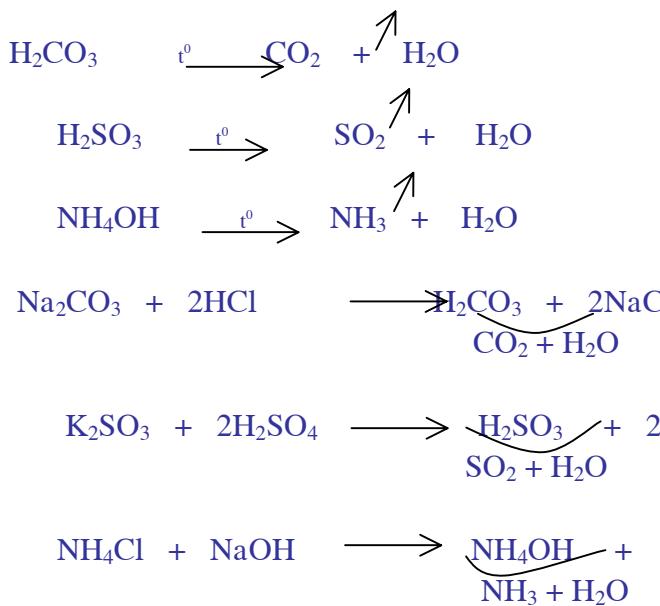


Khí HCl (Khí hidro clorua)

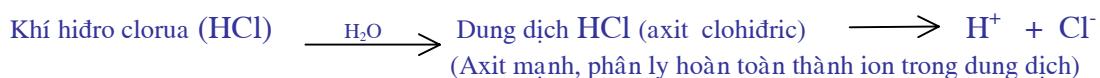
Khí H₂S (Khí hiđro sunfua) (Khí có mùi trứng ung, trứng thối)

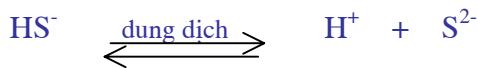
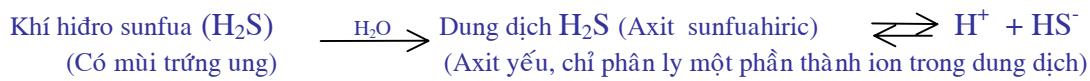
Lưu ý

L.1. H_2CO_3 , H_2SO_3 , NH_4OH chỉ hiện diện trong các dung dịch rất loãng. Không có các chất này ở dạng **nguyên chất**. Khi đun nóng dung dịch chứa các chất này thì dễ dàng có sự phân tích tạo chất khí tương ứng và nước. Cũng như nếu có phản ứng nào tạo ra các chất này thì thực tế là thu được chất khí tương ứng và nước.



L.2. HCl, H₂S là hai hợp chất cộng hóa trị, chúng hiện diện **dạng khí** ở điều kiện thường. Chỉ khi nào hòa tan các khí này trong nước tạo dung dịch thì mới có sự phân ly tạo ion và thu được các dung dịch axit tương ứng.

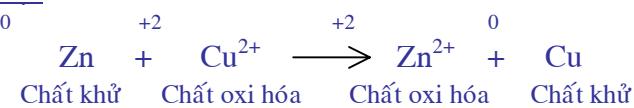




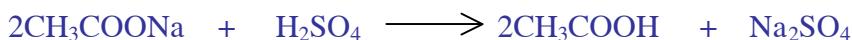
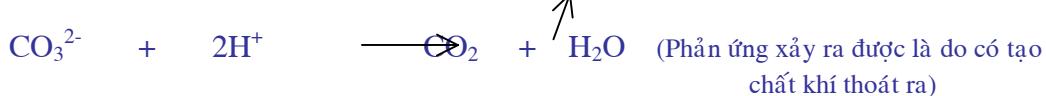
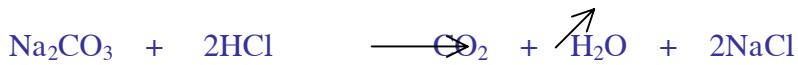
VII. CÁC PHẢN ỨNG TẠO MUỐI THƯỜNG GẶP

Các chất vô cơ phản ứng với nhau tạo thành các sản phẩm khác nhau, nhưng trong đó thường gặp nhất là **sản phẩm muối**. Do đó, nếu ta **biết được các phản ứng tạo muối**, tức là **biết được phần lớn các phản ứng vô cơ**. Phản ứng tạo muối có thể là phản ứng oxi hóa khử hoặc là phản ứng trao đổi. Phản ứng oxi hóa khử xảy ra trong dung dịch theo **hướng giữa một chất khử mạnh với một oxi hóa mạnh để tạo chất oxi hóa và chất khử tương ứng yếu hơn**. Còn phản ứng trao đổi xảy ra trong dung dịch theo **hướng làm giảm nồng của ion trong dung dịch**, nghĩa là **theo hướng các ion trái dấu kết hợp với nhau để tạo ra chất không tan (kết tủa), chất khí thoát ra, chất không điện ly hay chất điện ly yếu hơn**.

Thí dụ:

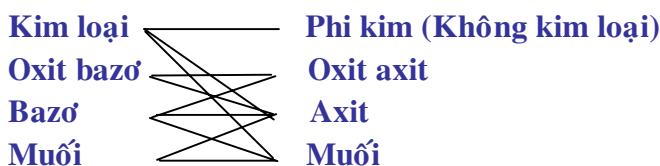


Phản ứng trên xảy ra được là do:



Nguyên nhân của phản ứng xảy ra trao đổi ion trong dung dịch là theo **nguyên lý chuyển dịch cân bằng Le Châtelier**. Khi các ion trái dấu kết hợp tạo kết tủa, chất khí thoát ra, chất không điện ly hay chất điện ly yếu hơn, khiến cho nồng độ các ion này trong dung dịch giảm, nên các chất điện ly của tác chất tiếp tục phân ly tạo ion này (nhằm chống lại sự giảm nồng độ ion trong dung dịch). Các ion tạo ra lại kết hợp tạo sản phẩm, như thế phản ứng tiếp tục xảy ra theo hướng tạo sản phẩm.

Sơ đồ cách nhau dưới đây giúp biết các phản ứng tạo muối. **Các chất được nối với nhau** bằng đoạn thẳng trong sơ đồ là **các chất có thể tác dụng tạo muối**.



Ghi chú

L.1. Đa số các **nguyên tố** trong bảng phân loại tuân hoà là **kim loại**, chỉ có một số ít là phi kim. Sau đây là **11 phi kim thường gặp**:

H						
			C	N	O	F
			Si	P	S	Cl
						Br
						I

Dạng tồn tại **đơn chất** của các **phi kim** này là: F_2 , Cl_2 , Br_2 , I_2 ; O_2 , S ; N_2 , P ; C , Si ; H_2 .

Thí dụ:

Na, Mg, Ba, Th, K, Cu, Zn, Po, Ti, Fe, Pb, Ag, Cr, Ni, Li, Sr, U, Al, Sn, Hg, Bi, Pt... là các kim loại.

L.2. Oxit của kim loại hầu hết là oxit bazơ. Tuy nhiên có một số oxit kim loại là **oxit lưỡng tính** (như Al_2O_3 , Cr_2O_3 , ZnO , BeO , SnO , PbO , SnO_2 , PbO_2). Và đặc biệt, oxit ứng với hóa trị cao nhất của kim loại có nhiều hóa trị lại là **oxit axit** (gồm Mn_2O_7 , CrO_3).

Thí dụ:

Na_2O , MgO , Fe_2O_3 , HgO , CuO , Ag_2O , BaO , NiO , Fe_3O_4 là các oxit bazơ.

L.3. Oxit của phi kim hầu hết là oxit axit. Tuy nhiên có một số oxit phi kim không phải là oxit axit mà được gọi là **oxit không tạo muối**, hay **oxit trơ**, đó là CO , N_2O và NO .

(Có tài liệu cũng cho H_2O thuộc loại oxit này, tức là oxit không tạo muối. Có tài liệu cho H_2O là một oxit lưỡng tính, hay chất lưỡng tính).

Thí dụ:

CO_2 , SO_2 , P_2O_5 , SiO_2 , N_2O_3 , Cl_2O_5 , SO_3 , NO_2 là các oxit axit.

Bài tập 22

Hãy cho biết các oxit sau đây thuộc loại oxit nào (oxit bazơ, oxit axit, oxit lưỡng tính hay oxit không tạo muối?): MgO , Cu_2O , Fe_2O_3 , Cr_2O_3 , CrO_3 , NiO , NO , HgO , BaO , P_2O_5 , SO_3 , BeO , SnO , Mn_2O_7 , CrO , Na_2O , CO , P_2O_3 , Al_2O_3 , CaO , N_2O_5 , Cl_2O_3 , Fe_3O_4 , SrO , SnO_2 , Br_2O_5 , Rb_2O , PbO , N_2O_3 , SiO_2 , K_2O , NO_2 , ZnO , CuO , I_2O_5 , Li_2O , FeO , PbO_2 , N_2O , PtO , PtO_2 , TiO_2 .

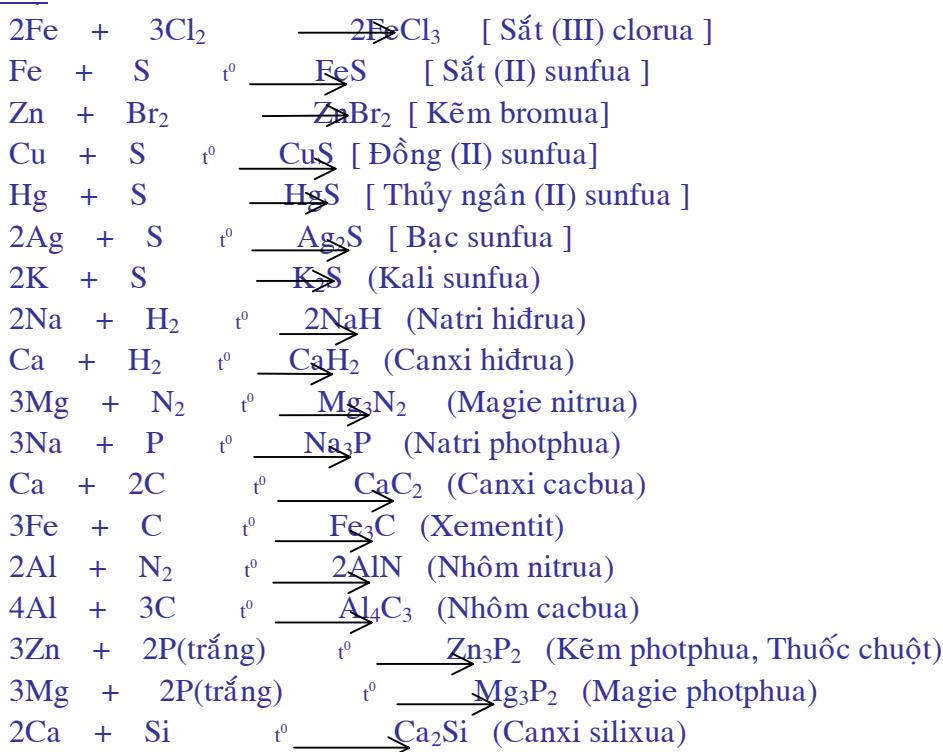
Bài tập 22'

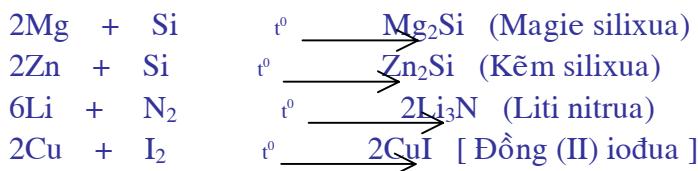
Phân loại các oxit sau đây (oxit bazơ, oxit axit, oxit lưỡng tính, oxit trơ): K_2O , CO , CO_2 , P_2O_3 , P_2O_5 , N_2O , PbO , CuO , ZnO , Fe_3O_4 , NO_2 , Li_2O , Mn_2O_7 , SnO , CaO , Al_2O_3 , Rb_2O , Cr_2O_3 , CrO , CrO_3 , BeO , BaO , Br_2O_5 , MgO , I_2O_5 , Ag_2O , Cl_2O_3 , NO , PbO_2 , HgO , N_2O_5 , Cs_2O , SO_2 , SrO , Cu_2O , SiO_2 , Fe_2O_3 , SO_3 , Th_2O_3 , Au_2O , Au_2O_3 .

Sau đây là **10 loại phản ứng tạo muối** thường gặp:



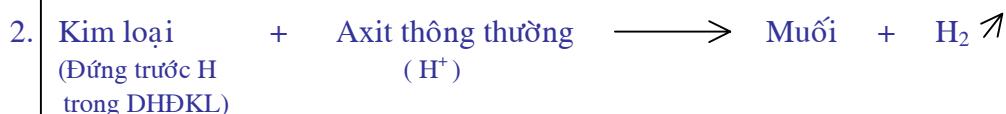
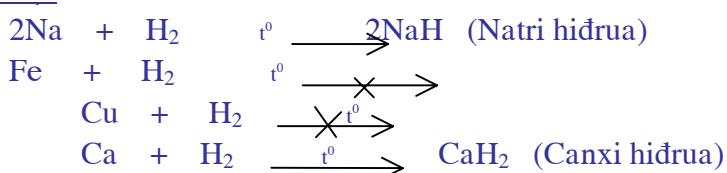
Thí dụ:



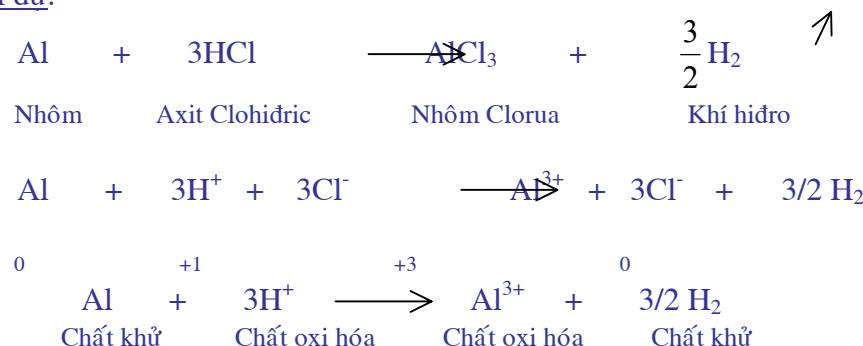
**Lưu ý**

L.1. Kim loại tác dụng O₂ tạo oxit, chứ không tạo muối.

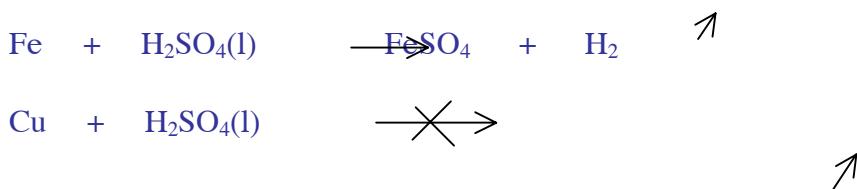
L.2. Các phi kim: F₂, Cl₂, Br₂, I₂, O₂, S là các **phi kim mạnh**, chúng tác dụng hầu hết với kim loại, không ở nhiệt độ thường thì ở nhiệt độ cao để tạo muối hay oxit; Còn các phi kim: N₂, P, C, Si, H₂ là các **phi kim yếu**, chúng thường chỉ tác dụng được với các **kim loại rất mạnh** (kim loại kiềm, kiềm thổ), **kim loại mạnh** (như Mg, Al, Zn) ở nhiệt độ cao để tạo muối.

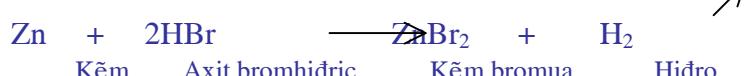
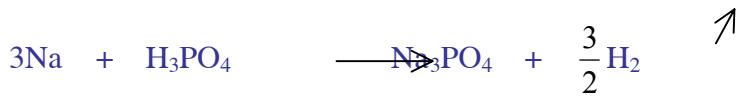
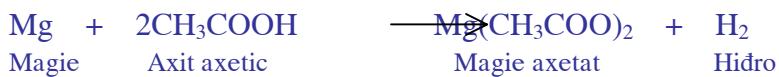
Thí dụ:

K Ca Na Mg Al Mn Zn Cr Fe Ni Sn Pb H Cu Ag Hg Pt Au

Thí dụ:

Phản ứng trên xảy ra được là do: | Tính khử: Al > H₂
 | Tính oxi hóa: H⁺ > Al³⁺



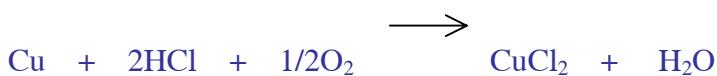
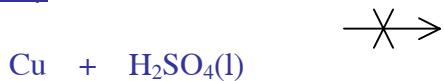


Lưu ý

L.1. Axit thông thường là axit mà **tác nhân oxi hóa là ion H^+** . Hầu hết axit thuộc loại axit thông thường, như: HCl , HBr , HI , HF , $\text{H}_2\text{SO}_4(l)$, H_3PO_4 , CH_3COOH , HCOOH , H_2CO_3 , H_2SO_3 , H_2S ,....

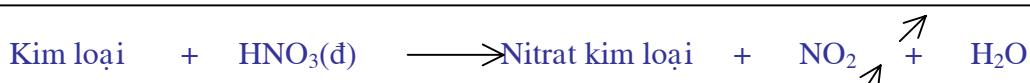
L.2. Axit thông thường không tác dụng được các kim loại Cu , Ag , nhưng *khi sục khí oxi (O_2) vào thì axit thông thường có thể hòa tan được các kim loại này*.

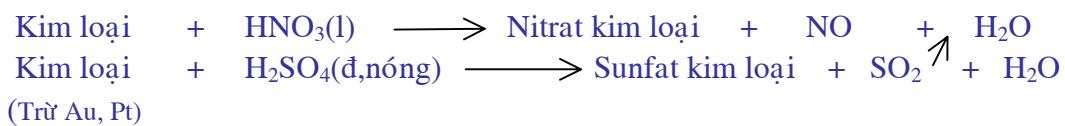
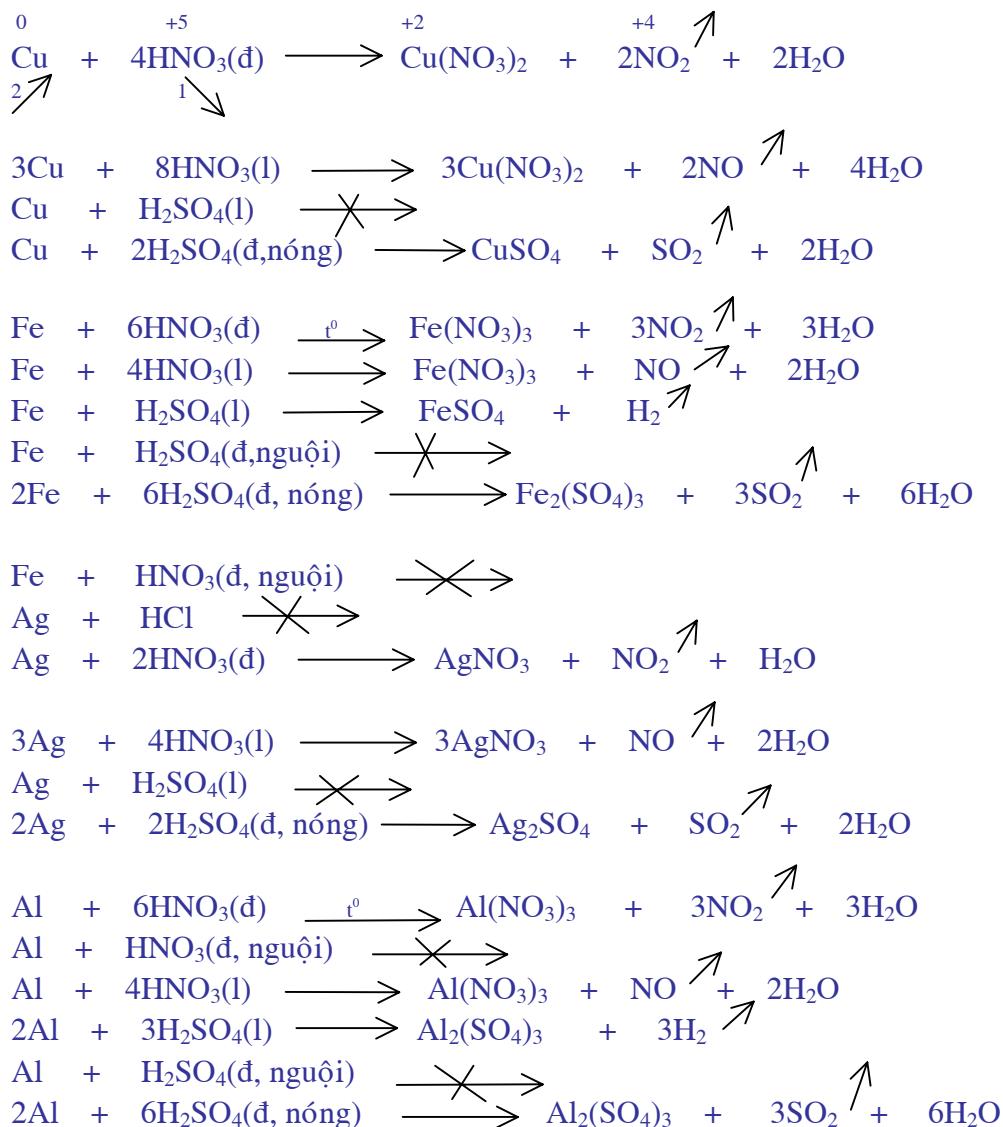
Thí dụ:



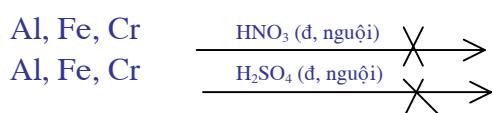
L.3. Axit có tính oxi hóa mạnh là axit mà **tác nhân oxi hóa là ion âm gốc axit** (chứ không phải ion H^+). Hai axit có tính oxi hóa mạnh thường gặp là **HNO_3** (axit nitric, kể cả đậm đặc lᾶn loᾶng) và **H_2SO_4 (đ, nóng)** (axit sunfuric đậm đặc, đun nóng).

L.4. Axit có tính oxi hóa mạnh tác dụng được hầu hết kim loại [Trừ vàng (Au) và bạch kim (Pt)] tạo muối, khí NO_2 hoặc NO hoặc SO_2 và nước (H_2O).



Thí dụ:

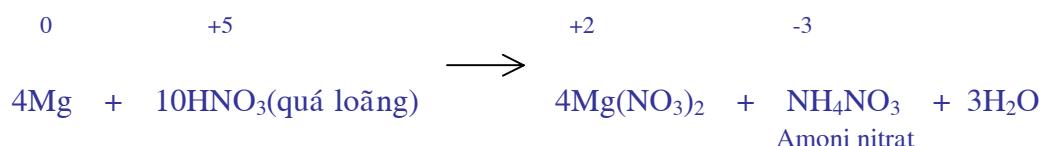
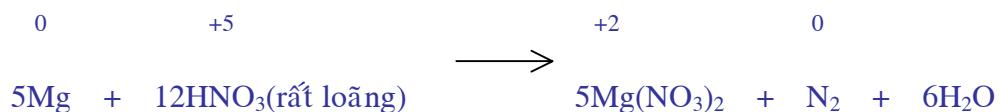
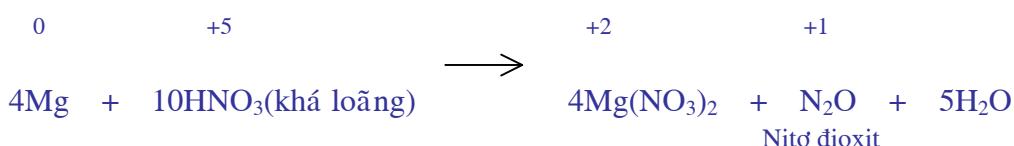
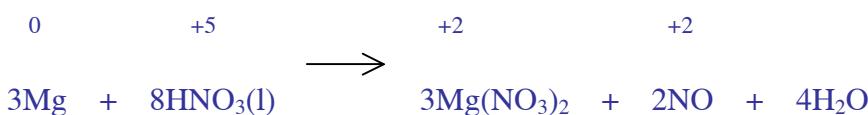
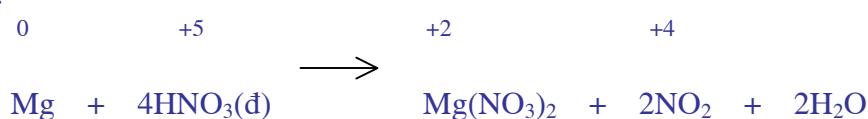
- L.5. Các kim loại Nhôm (Al), Sắt (Fe), Crom (Cr) không bị hòa tan trong axit nitric đậm đặc nguội, cũng như trong axit sunfuric đậm đặc nguội (trơ, thụ động hóa). Và đặc biệt, khi đã nhúng các kim loại này vào các axit trên thì chúng cũng sẽ không bị hòa tan trong các dung dịch axit khác mà trước đó chúng bị hòa tan.



L.6. Các kim loại có tính khử mạnh như **Mg, Al, Zn không những khử HNO_3 tạo NO_2 , NO mà còn tạo N_2O , N_2 , NH_4NO_3** . Dung dịch HNO_3 càng loãng thì càng bị khử xa hơn (số oxi hóa của N xuống thấp hơn).

Chú ý là **HNO_3 đậm đặc có tính oxi hóa mạnh hơn HNO_3 loãng**. Do đó trong HNO_3 (đ), các hợp chất có số oxi hóa thấp của N không tồn tại được, chúng sẽ bị HNO_3 đậm đặc có dư oxi hóa tiếp tạo NO_2 . Cho nên khi cho kim loại tác dụng dung dịch HNO_3 (đ) chỉ tạo khí NO_2 . Với dung dịch HNO_3 loãng bớt thì các hợp chất của N có số oxi hóa thấp như NO , N_2O , ... mới có thể tồn tại.

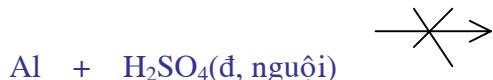
Thí dụ:

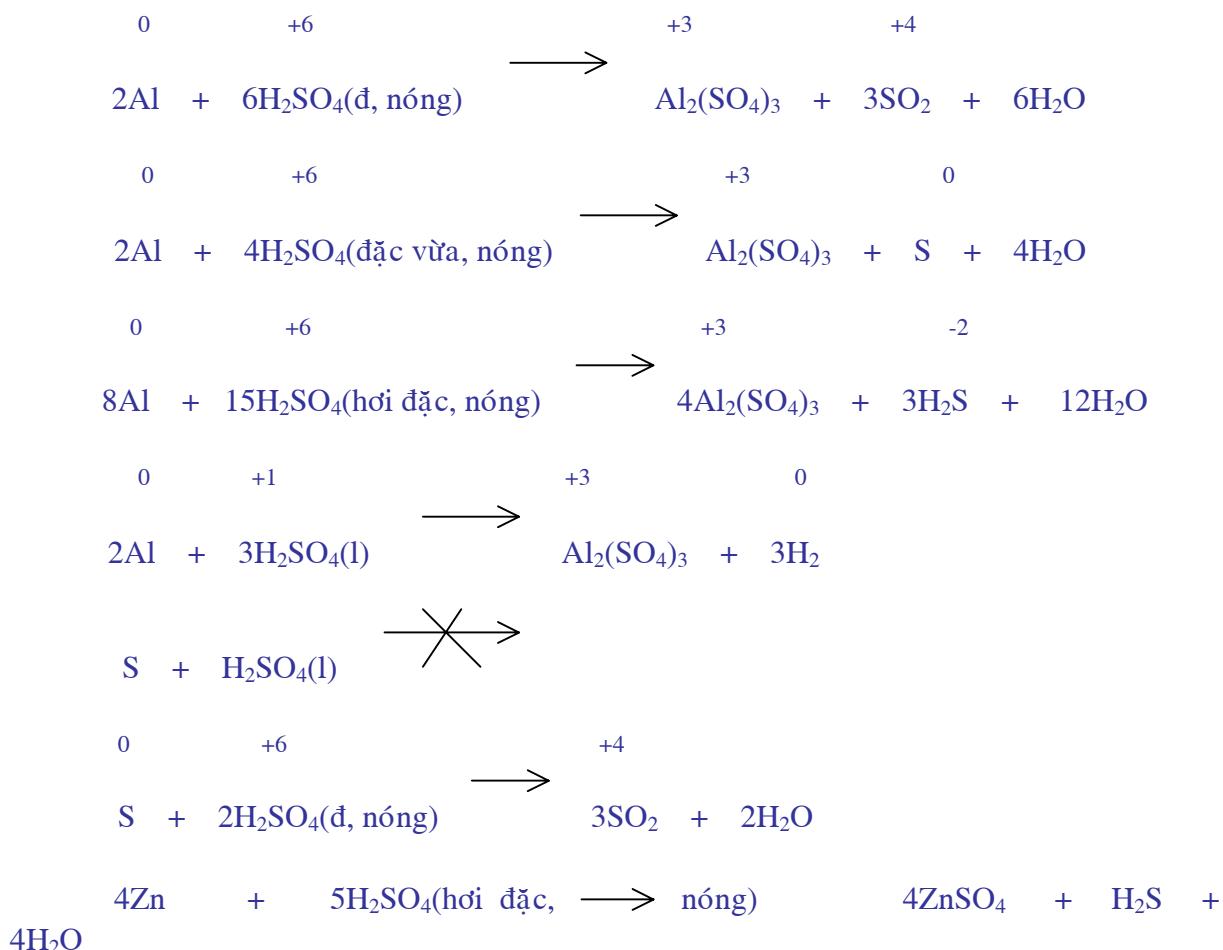


L.7. Tương tự, các kim loại có tính khử mạnh như **Mg, Al, Zn không những khử dung dịch axit sunfuric đậm đặc, nóng tạo SO_2 , mà còn tạo S, H₂S**. Dung dịch H_2SO_4 đậm đặc, dùn nóng nhưng nếu loãng bớt thì sẽ bị khử xa hơn (số oxi hóa của S trong H_2SO_4 xuống thấp hơn).

Giống như HNO_3 , **$H_2SO_4(d, nóng)$ có tính oxi hóa mạnh hơn H_2SO_4 không đậm đặc**. Do đó các hợp chất có số oxi hóa thấp của S như S, H₂S chỉ tồn tại trong dung dịch H_2SO_4 ít đậm đặc. Kim loại tác dụng H_2SO_4 đậm đặc, nóng chỉ tạo khí SO_2 , với dung dịch bớt đậm đặc, thì S, H₂S mới có thể tạo ra.

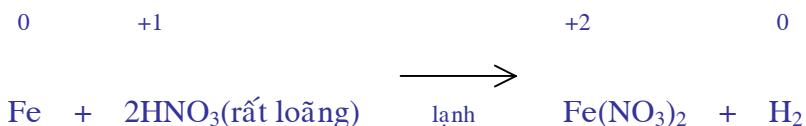
Thí dụ:





L.8. Dung dịch HNO_3 **rất loãng, ở nhiệt độ thấp (lạnh)**, có thể coi như một **axit thông thường**. Do đó kim loại tác dụng dung dịch HNO_3 rất loãng, lạnh có thể tạo khí hiđro (H_2).

Thí dụ:



Bài tập 23

Cho bột kim loại nhôm vào 7 cốc đựng 7 dung dịch HNO_3 có nồng độ và nhiệt độ khác nhau. Người ta nhận thấy:

- Ở cốc 1: Al không bị hòa tan.
- Ở cốc 2: Al bị hòa tan và tạo khí màu nâu.
- Ở cốc 3: Al bị hòa tan, có tạo khí không màu, khi tiếp xúc không khí thì hóa nâu.
- Ở cốc 4: Al bị hòa tan, có tạo khí, khí này có tinh khiết so với hiđro bằng 22.
- Ở cốc 5: Al bị hòa tan, có tạo khí không màu, không mùi, không vị, không cháy, hơi nhẹ hơn so với không khí.

- Ở cốc 6: Al bị hòa tan, không có khí bay ra. Nếu lấy dung dịch trong cốc, sau khi hòa tan nhôm, cho tác dụng với dung dịch xút thì thấy có tạo khí mùi khai, lúc đầu thấy dung dịch trong cốc đục, nhưng dung dịch trở lại trong khi cho lượng dư xút vào.
- Ở cốc 7: Al bị hòa tan, có tạo khí nhẹ nhất.

Hãy giải thích. Viết các phản ứng xảy ở mỗi cốc dạng phân tử và dạng ion (ion thu gọn). Cho biết nếu có khí thoát ra thì chỉ có một khí.

$$(H = 1 ; O = 16 ; N = 14)$$

Bài tập 23'

Cho bột kim loại kẽm vào 5 cốc đựng 5 dung dịch H_2SO_4 có nồng độ và nhiệt độ khác nhau. Người ta nhận thấy:

- Ở cốc 1: Có khí mùi hắc thoát ra.
 - Ở cốc 2: Có tạo chất rắn màu vàng nhạt.
 - Ở cốc 3: Có khí mùi trứng thối thoát ra.
 - Ở cốc 4: Có tạo khí mà 8 thể tích khí này có cùng khối lượng với một thể tích metan (trong cùng điều kiện về nhiệt độ và áp suất).
 - Ở cốc 5: Vừa có tạo chất rắn màu vàng vừa có tạo khí mùi trứng ưng theo tỉ lệ số mol 2:3.
- a. Giải thích. Viết phản ứng xảy ra dạng phân tử và dạng ion.
 - b. Nhỏ từ từ dung dịch xút vào dung dịch thu được ở cốc (1). Viết các phản ứng và nêu hiện tượng xảy ra.
 - c. Nhỏ từ từ dung dịch amoniac vào dung dịch thu được ở cốc (2). Viết các phản ứng và nêu hiện tượng xảy ra.

$$(H = 1 ; C = 12)$$

Bài tập 24

Cho bột kim loại sắt vào các cốc đựng dung dịch HNO_3 có nồng độ và nhiệt độ khác nhau.

Ta nhận thấy:

- Ở cốc 1: Sắt không bị hòa tan.
 - Ở cốc 2: Có tạo khí màu nâu.
 - Ở cốc 3: Có tạo hỗn hợp hai khí NO_2 và NO có tỉ lệ thể tích là $VNO_2 : VNO = 2 : 3$. Các thể tích khí đo trong cùng điều kiện về nhiệt độ và áp suất.
 - Ở cốc 4: Có tạo khí không màu, khi tiếp xúc không khí thì hóa nâu.
 - Ở cốc 5: Có tạo khí mà thể tích khí này bằng 14 thể tích khí nitơ có cùng khối lượng (trong cùng điều kiện).
- a. Giải thích. Viết phản ứng xảy ra dạng phân tử và dạng ion.
 - b. Lấy dung dịch ở cốc (1) cho tác dụng với kim loại đồng. Viết phản ứng xảy ra. Mô tả hiện tượng thấy được.
 - c. Lấy dung dịch ở cốc (2) sau phản ứng cho tác dụng với xút. Viết phản ứng xảy ra. Mô tả hiện tượng thấy được.
 - d. Lấy dung dịch sau phản ứng ở cốc (5) cho tác dụng với dung dịch xút. Lọc lấy kết tủa T, để T ngoài không khí một thời gian, thu được chất rắn T'. Sau đó đem nung chất T' ở nhiệt độ cao cho đến khối lượng không đổi, thu được chất rắn R. Xác định T, T', R. Viết các phản ứng xảy ra.

$$(H = 1 ; N = 14)$$

Bài tập 24'

Cho bột kim loại sắt vào các cốc đựng dung dịch H_2SO_4 có nồng độ và nhiệt độ khác nhau.

Người ta nhận thấy:

- Ở cốc 1: Sắt không bị hòa tan.
- Ở cốc 2: Có tạo khí mà một thể tích khí này và bốn thể tích khí metan có cùng khối lượng trong cùng điều kiện về nhiệt độ và áp suất.
- Ở cốc 3: Có tạo một khí mà khí này cháy tạo chất làm đồng (II) sunfat khan chuyển thành màu xanh lam.
- Lấy dung dịch ở cốc (1) cho từ từ vào nước. Rờ thành cốc đựng dung dịch thu được nhận thấy rất nóng. Cho tiếp miếng kim loại đồng vào, thấy đồng không bị hòa tan. Nếu sục tiếp khí oxi vào thì thấy đồng bị hòa tan, thu được dung dịch có màu xanh lam. Nếu bây giờ cho từ từ dung dịch amoniac vào thì thấy dung dịch đục. Nếu cho tiếp lượng dư dung dịch amoniac vào thì thấy dung dịch hết đục và có màu xanh biếc.

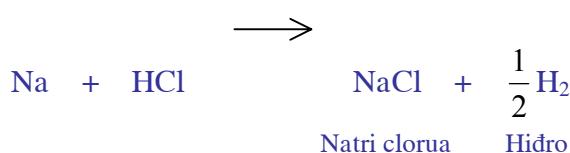
Hãy giải thích. Viết các phản ứng xảy ra ở dạng phân tử và dạng ion.

$$(C = 12 ; H = 1 ; S = 32 ; O = 16)$$

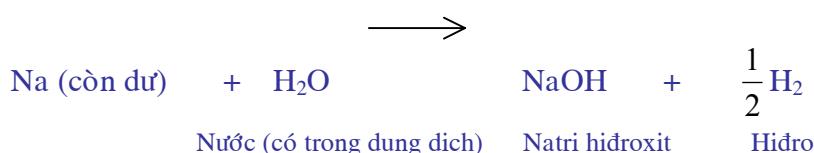
L.9. Khi cho **kim loại kiềm** (**Li, Na, K, Rb, Cs, Fr**), **kim loại kiềm thổ** (**Ca, Sr, Ba, Ra**) vào một dung dịch axit thông thường (H^+) thì **kim loại kiềm, kiềm thổ sẽ tác dụng với axit (H^+) trước**. Sau khi **hết axit mà còn dư kim loại kiềm, kiềm thổ thì kim loại kiềm, kiềm thổ mới tác dụng tiếp với nước của dung dịch** (tạo hidroxit kim loại kiềm, kiềm thổ và khí hidro). Do H^+ của axit nhiều hơn H^+ của nước, nên kim loại sẽ tác dụng với H^+ của axit trước. Khi hết H^+ của axit mà còn dư kim loại kiềm, kiềm thổ thì các kim loại này mới tác dụng tiếp với ion H^+ của dung môi nước. (Lượng H^+ do nước phân ly rất là nhỏ, chỉ có kim loại rất mạnh là kim loại kiềm, kiềm thổ mới tác dụng được với nước ở nhiệt độ thường).

Thí dụ:

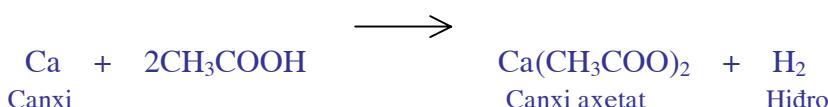
Cho Na (dư) vào dung dịch axit clohiđric



Sau khi hết HCl:



Cho Ca (dư) vào dung dịch axit axetic:





Bài tập 25

Cho 1,15 gam Na vào 100ml dung dịch HCl 0,2M. Na bị hòa tan hết, thu được V(ml) một khí (đktc) và dung dịch A.

- a. Tính V.
b. So sánh khối lượng dung dịch A với dung dịch HCl (hơn kém bao nhiêu gam?).
c. Cho dung dịch CuSO_4 (dư) vào dung dịch A. Thu được m gam kết tủa. Tính m.

Các phản ứng xảy ra hoàn toàn:

Các phản ứng xảy ra hoàn toàn.

(Na = 23 ; Cu = 64 ; O = 16 ; H = 1)

DS: a. V = 560ml b. ddA > ddHCl 1,1gam c. m = 1,47gam

Bài tập 25'

Cho 3,425 gam Ba vào 200ml dung dịch CH_3COOH 0,1M. Ba bị hòa tan hết, thu được dung dịch B và có V(ml) một khí thoát ra ($\text{ở } 27,3^\circ\text{C}; 95\text{cmHg}$).

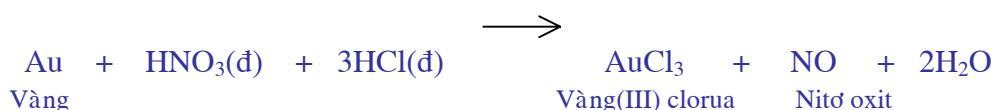
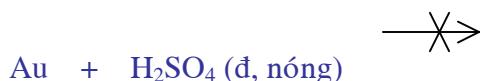
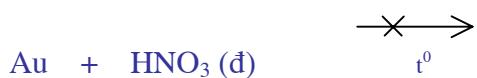
- a. Tính V.
 - b. So sánh khối lượng của dung dịch B với dung dịch CH_3COOH lúc đầu (hơn kém bao nhiêu gam?).
 - c. Cho dung dịch muối sắt(III) clorua lượng dư vào dung dịch B. Thu được m gam kết tủa. Tính m.

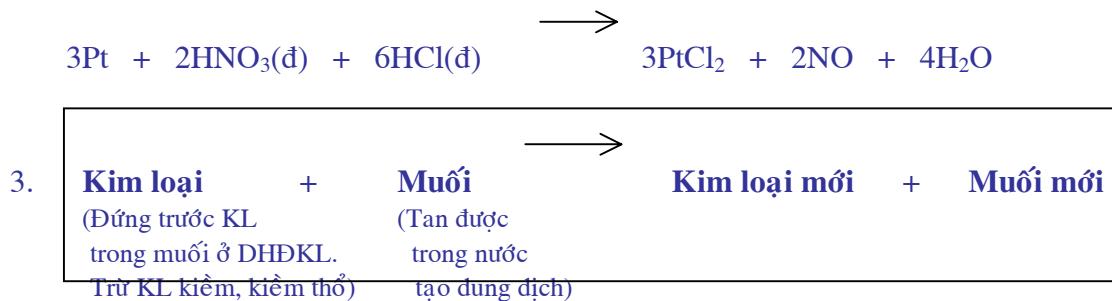
Các phản ứng xảy ra hoàn toàn.

(Ba = 137; Fe = 56; O = 16; H = 1)

DS: a. V = 492,8ml b. ddB > ddCH₃COOH 3,375gam c. m = 1,07gam

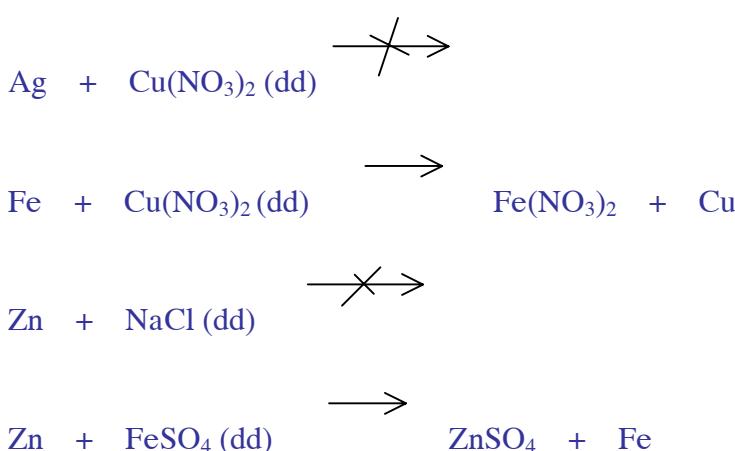
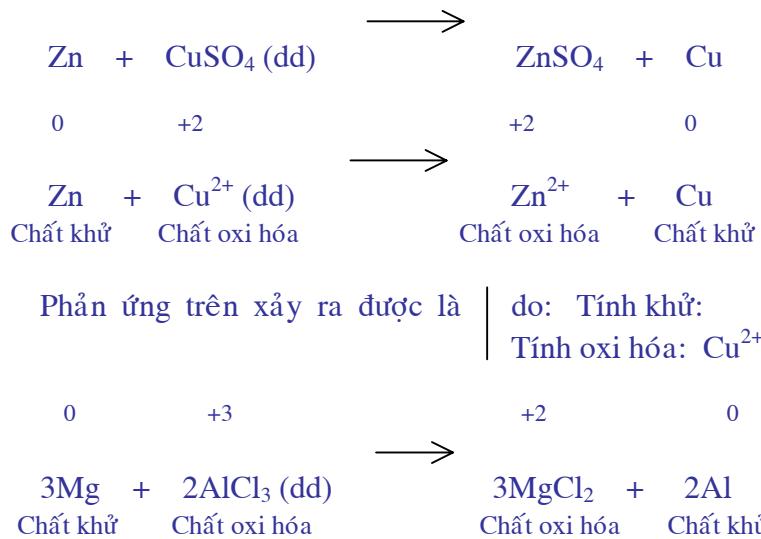
- 1.10.** **Vàng (Au), bạch kim (Pt, platin)** không bị hòa tan bởi bất cứ axit riêng rẽ nào. Hai kim loại này chỉ bị hòa tan trong **nước cồng toan** (vương thủy, gồm **một thể tích dung dịch HNO_3 đậm đặc và ba thể tích axit HCl đậm đặc**, một cách gần đúng coi như 1 mol HNO_3 với 3 mol HCl).





K Ca Na Mg Al Mn Zn Cr Fe Ni Sn Pb **H** Cu Ag Hg Pt Au

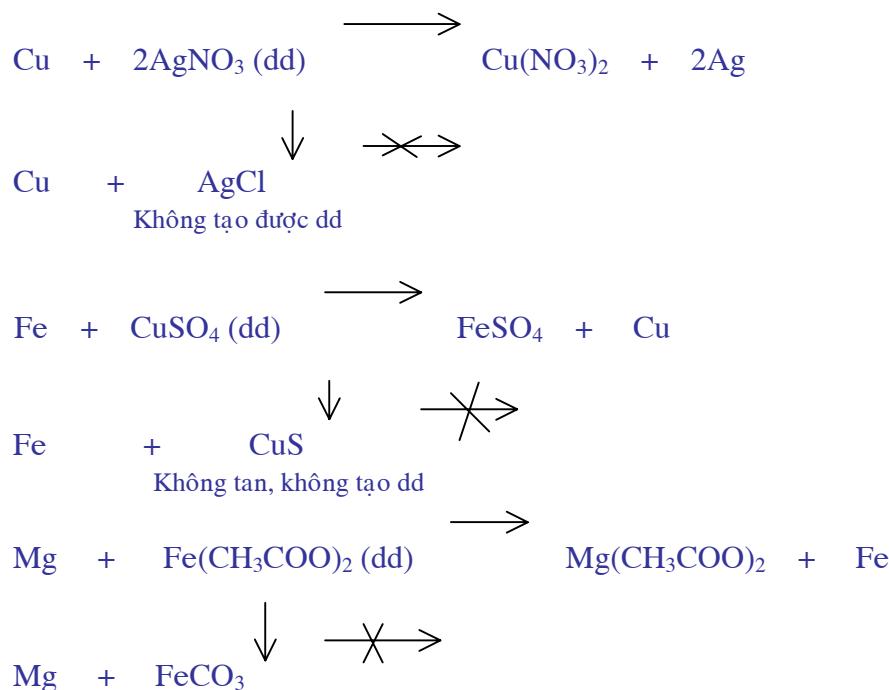
Thí dụ:



Lưu ý

L.1. **Phản ứng giữa kim loại với muối thường xảy ra trong dung dịch.** Do đó nếu muối nào (của tác chất) không tan được trong nước để tạo thành dung dịch thì phản ứng này thường không xảy ra.

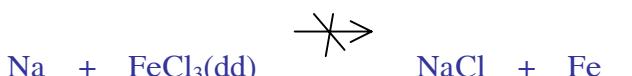
Thí dụ:



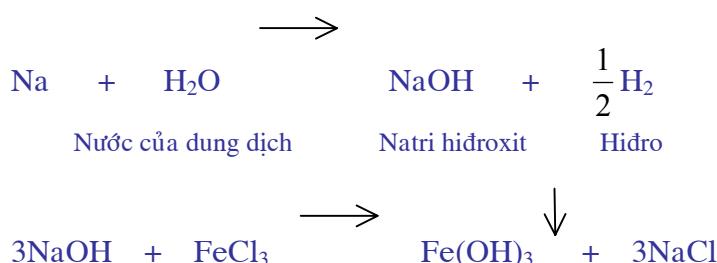
- L.2. Khi cho **kim loại kiềm, kim loại kiềm thô** vào một **dung dịch muối** thì **kim loại kiềm, kiềm thô không tác dụng trực tiếp với muối** mà **nó sẽ phản ứng với dung môi nước của dung dịch trước** (tạo hiđroxit kim loại kiềm, kiềm thô và khí hiđro). Sau đó, hiđroxit kim loại kiềm, kiềm thô vừa tạo ra có thể tác dụng tiếp với muối có trong dung dịch (nếu được, sẽ tạo bazơ mới, muối mới).

Thí dụ:

Cho Na vào dung dịch FeCl_3 :



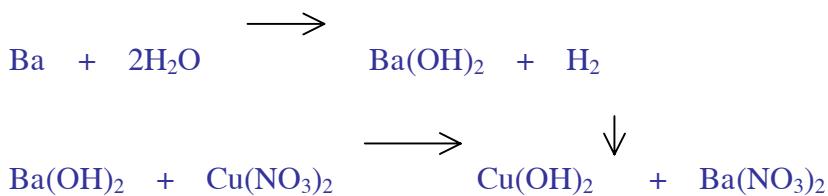
Mà là:



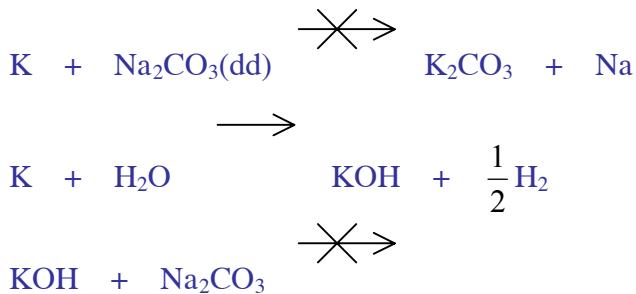
Cho Ba vào dung dịch $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$:



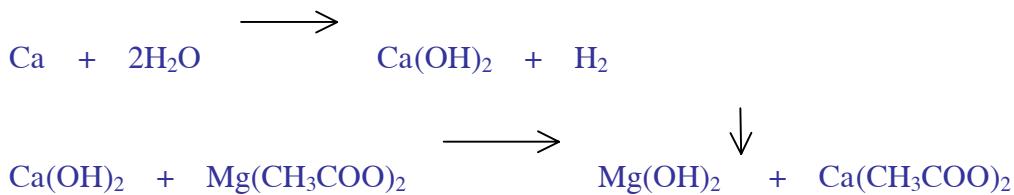
Mà là:



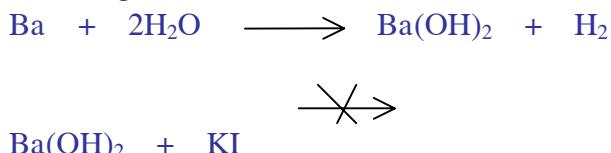
Cho K vào dung dịch Na_2CO_3 :



Cho Ca vào dung dịch $\text{Mg}(\text{CH}_3\text{COO})_2$:



Cho Ba vào dung dịch KI:



Bài tập 26

Cho 0,23 gam Na vào dung dịch A gồm 100 ml dung dịch CuCl_2 0,3M. Sau khi phản ứng xong, thu được dung dịch B và có m gam chất kết tủa.

- Tính m.
- Khối lượng dung dịch B hơn hay kém so với khối lượng dung dịch A bao nhiêu gam?
- Tính nồng độ mol của dung dịch B. Coi thể tích dung dịch không thay đổi.

$$(\text{Na} = 23; \text{Cu} = 64; \text{O} = 16; \text{H} = 1)$$

$$\text{ĐS: } m = 0,49\text{g}; \text{ ddB} < \text{ddA} 0,27\text{g}; \text{ CuCl}_2 0,25\text{M}, \text{ NaCl } 0,1\text{M}$$

Bài tập 26'

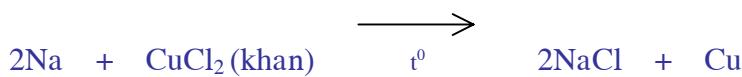
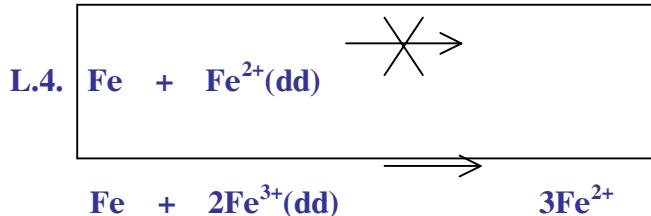
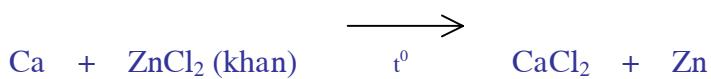
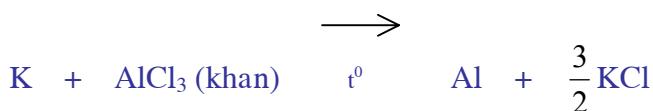
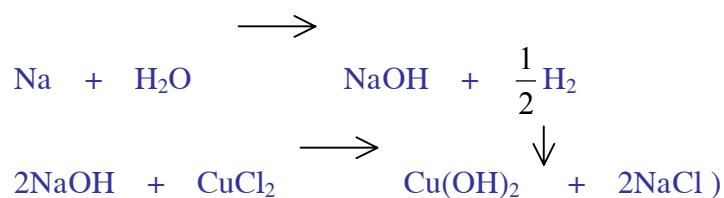
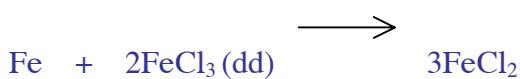
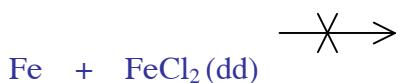
Hòa tan 0,959 gam Ba vào dung dịch X gồm 200 ml dung dịch $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ 0,025M. Sau khi kết thúc phản ứng, thu được dung dịch Y và có a gam chất không tan,

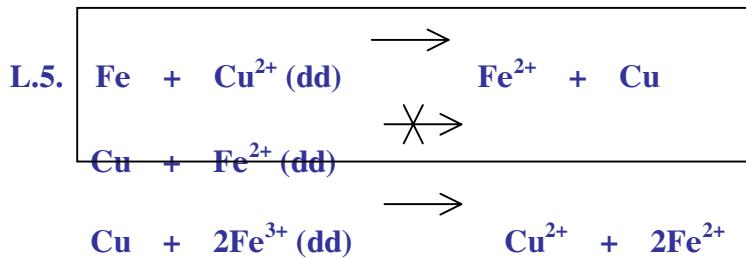
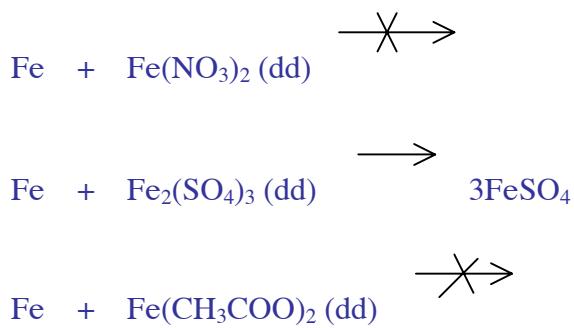
- Tính a.
- Khối lượng dung dịch Y nhỏ hơn hay lớn hơn khối lượng dung dịch X bao nhiêu?
- Đem cỗ cạn dung dịch Y. Tính khối lượng các chất rắn khan thu được.

(Mg = 24; O = 16; H = 1; Ba = 137; N = 14)

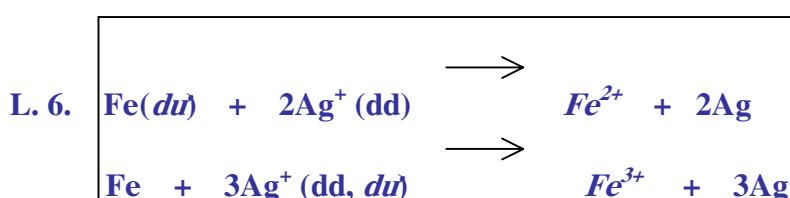
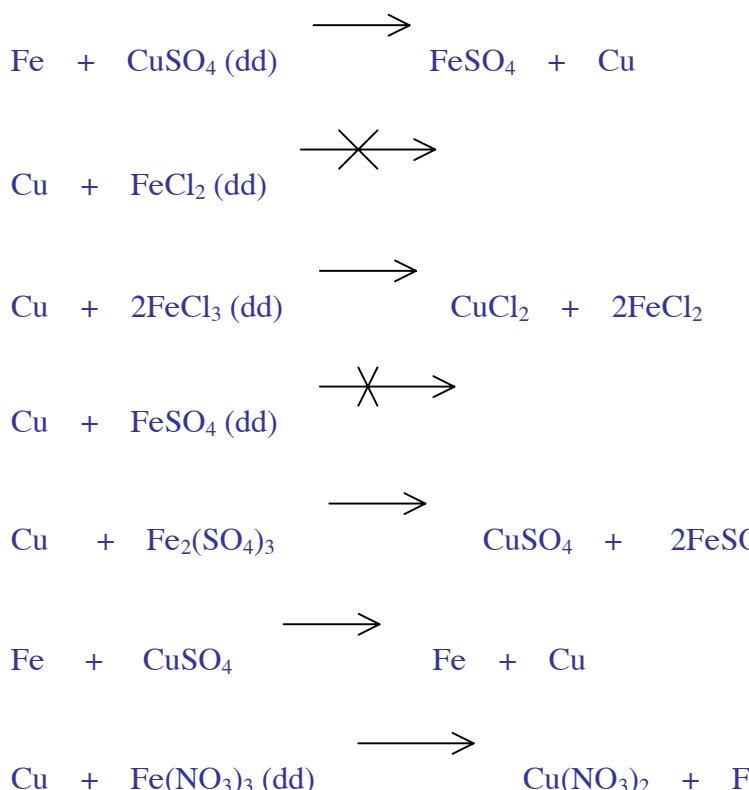
ĐS: a = 0,29g; ddY > ddX 0,655g; 0,342g Ba(OH)₂, 1,305g Ba(NO₃)₂

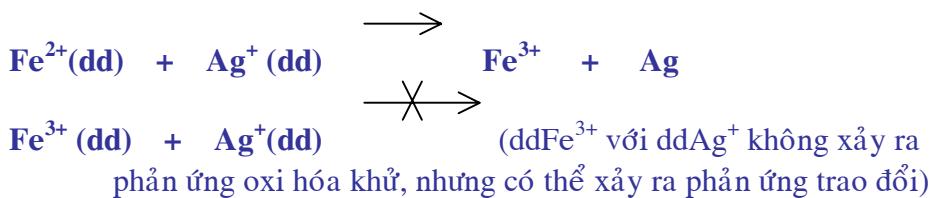
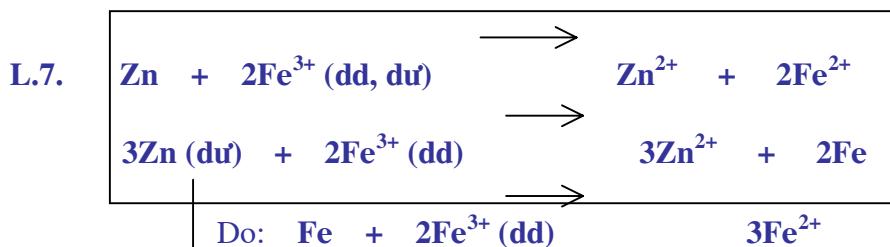
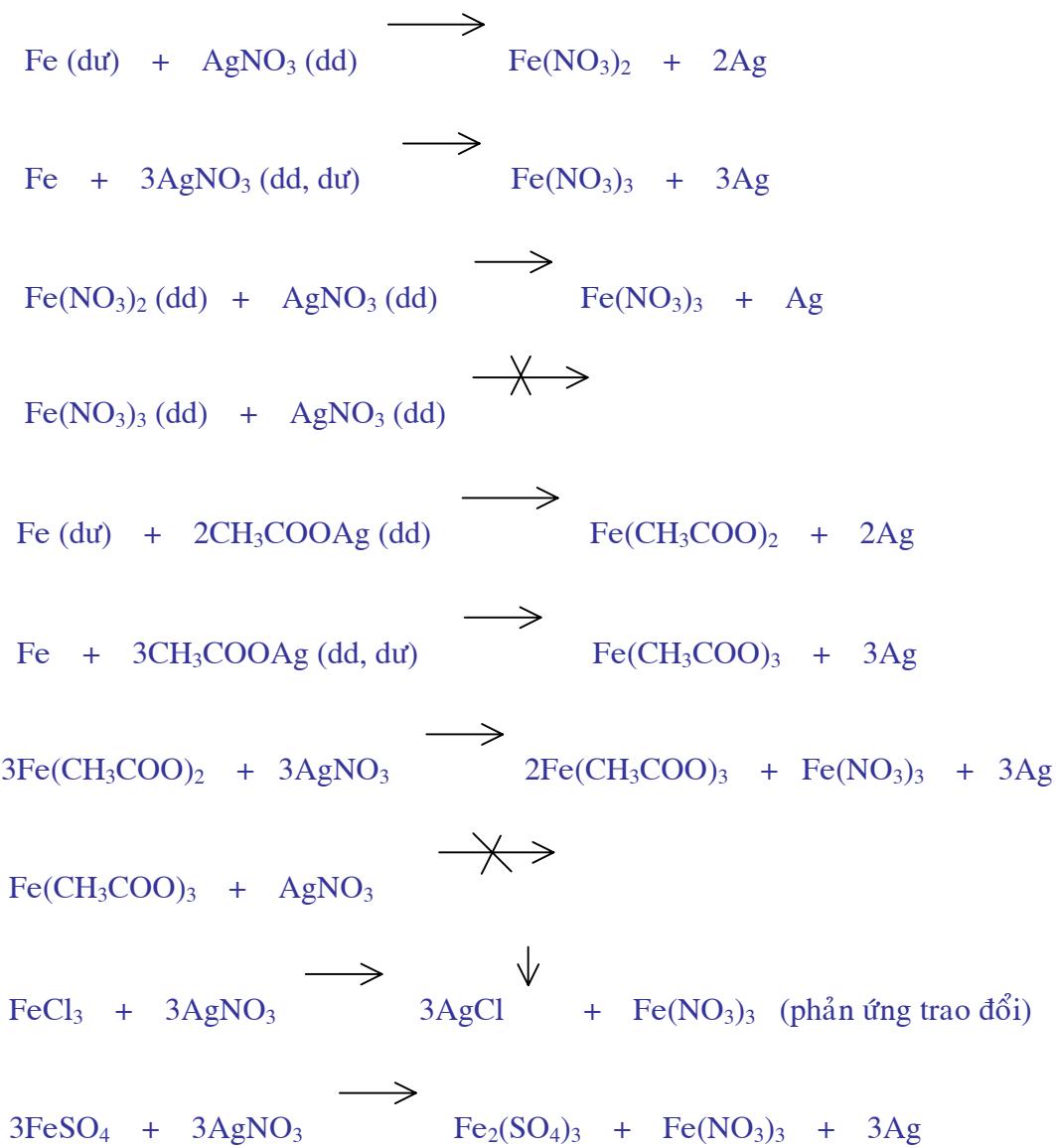
L.3. Kim loại kiềm, kim loại kiềm thổ có thể tác dụng trực tiếp với **muối clorua khan** của **kim loại yếu hơn ở nhiệt độ cao**.

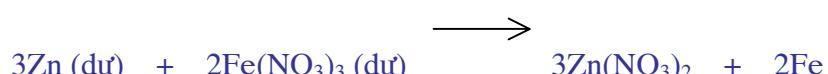
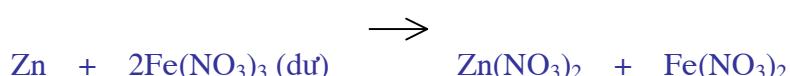
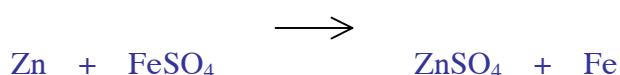
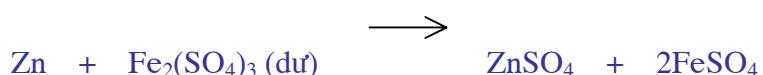
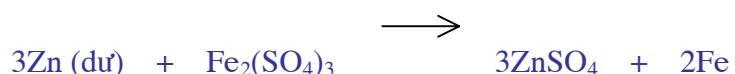
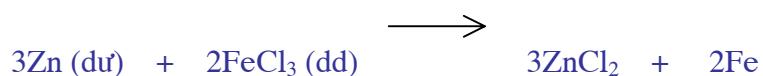
Thí dụ:(Nếu Na + ddCuCl₂:Thí dụ:



Thí dụ:



Thí dụ:

Thí dụ:**Bài tập 27**

Cho từ từ x mol bột kẽm vào dung dịch chứa y mol $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$. Viết phương trình phản ứng ra ứng với các trường hợp có thể có. Tìm điều kiện liên hệ giữa x, y để có từng trường hợp này và tính số mol mỗi chất thu được theo x, y ứng với từng trường hợp (không kể dung môi nước).

Bài tập 27'

Cho 16,25 gam Zn vào 200ml dung dịch $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 0,5M. Sau khi kết thúc phản ứng, thu được m gam chất rắn và dung dịch A.

- Tính m.
- Khối lượng dung dịch A với dung dịch $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ lúc đầu hơn kẽm nhau bao nhiêu gam?
- Tính nồng độ mol/l các chất tan trong dung dịch A. Coi thể tích dung dịch không đổi.

$$(\text{Zn} = 65; \text{Fe} = 56)$$

ĐS: a. $m = 8,4\text{g}$ b. $K_1 \text{ ddA} > K_1 \text{ ddFe}_2(\text{SO}_4)_3 7,85\text{g}$ c. ddZnSO₄ 1,25M, ddFeSO₄ 0,25M

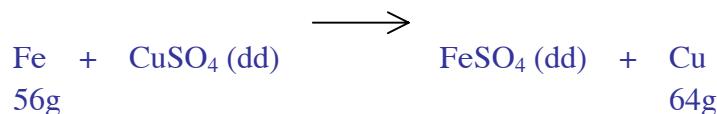
L.8. Khi **nhúng một thanh kim loại lượng dư** (khác kim loại kiềm, kiềm thổ) vào một **dung dịch muối** và giả sử có phản ứng xảy ra giữa thanh kim loại và muối thì thanh kim loại bị hòa tan một phần, nhưng bù vào đó, **kim loại mới tạo ra sẽ bám vào thanh kim loại còn dư** (chứ không lồng xuống đáy bình). Nếu đem cân lại thanh kim loại sau phản ứng, thì một trong hai trường hợp sau đây có thể xảy ra:

- **Khối lượng thanh kim loại tăng so với trước phản ứng:** Điều này chứng tỏ **khối lượng kim loại mới tạo ra bám vào lớn hơn khối lượng kim loại bị hòa tan**.
Ta đặt phương trình toán như sau:

$$\text{Khối lượng kim loại bám} - \text{Khối lượng kim loại bị hòa tan} = \text{Độ tăng khối lượng thanh kim loại}$$

Thí dụ:

Cho một đinh sắt lượng dư vào dung dịch CuSO_4 :



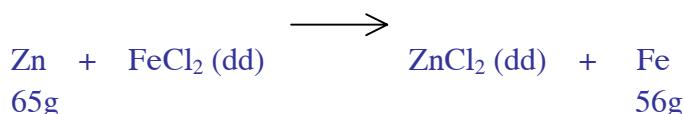
Theo phản ứng trên, nếu 56g Fe bị hòa tan thì có 64g Cu bám vào, do đó khối lượng thanh sắt sau phản ứng sẽ tăng.

- **Khối lượng thanh kim loại giảm so với trước phản ứng:** Điều này chứng tỏ **khối lượng kim loại bị hòa tan lớn hơn khối lượng kim loại mới tạo ra bám vào**.
Ta đặt phương trình toán như sau:

$$\text{Khối lượng kim loại bị hòa tan} - \text{Khối lượng kim loại bám} = \text{Độ giảm khối lượng thanh kim loại}$$

Thí dụ:

Cho miếng kẽm lượng dư vào dung dịch FeCl_2



Theo phản ứng trên, nếu 65g kẽm bị hòa tan thì có 56g sắt bám vào. Do đó thanh kẽm sau phản ứng sẽ giảm khối lượng so với trước phản ứng.

Bài tập 28

Cho một đinh sắt lượng dư vào dung dịch A gồm 100ml dung dịch CuSO_4 0,2M. Sau khi phản ứng xong, thu được dung dịch B và đinh sắt có đồng bám vào.

- a. Khối lượng đinh sắt sau phản ứng tăng hay giảm bao nhiêu gam?
- b. Khối lượng dung dịch A với dung dịch B hơn kẽm bao nhiêu gam?
- c. Coi thể tích dung dịch B vẫn là 100ml. Tính nồng độ mol dung dịch B.

$$(Cu = 64 ; Fe = 56)$$

ĐS: a. klđđn sắt tăng 0,16g b. klđđB nhỏ hơn ddA 0,16g c. ddFeSO₄ 0,2M

Bài tập 28'

Nhúng một miếng kim loại M, có hóa trị n, vào 200ml dung dịch AgNO₃ 0,1M. Sau phản ứng thu được 200ml dung dịch A và miếng kim loại M (có Ag bám vào). Khối lượng miếng kim loại sau phản ứng có khối lượng tăng thêm 1,52 gam.

- a. Khối lượng dung dịch A lớn hay nhỏ hơn bao nhiêu gam so với khối lượng dung dịch AgNO₃ lúc đầu?
- b. Xác định kim loại M.
- c. Tính nồng độ mol dung dịch A.

Các phản ứng xảy ra hoàn toàn.

$$(Mg = 24 ; Al = 27 ; Cr = 52 ; Fe = 56 ; Cu = 64 ; Zn = 65 ; Pb = 207 ; Ag = 108)$$

ĐS: a. klđđA nhỏ hơn 1,52g b. M là Cu c. dd Cu(NO₃)₂ 0,05M

Bài tập 29

Nhúng một thanh kim loại Y (hóa trị n) vào 0,5 lít dung dịch FeCl₂ 0,24M. Sau một thời gian, lấy thanh kim loại Y ra và đem cân lại thấy khối lượng thanh Y giảm 0,72 gam. Còn lại dung dịch X. Nếu gạt lấy phần kim loại Fe bám vào thanh Y thì thu được 4,48 gam Fe.

- a. Xác định kim loại Y.
- b. Tính nồng độ mol/lit của dung dịch X. Coi thể tích dung dịch X vẫn là 0,5 lít.

$$Be = 9 ; Mg = 24 ; Al = 27 ; Ca = 40 ; Cr = 52 ; Fe = 56 ; Ni = 59 ; Cu = 64 ;$$

$$(Zn = 65 ; Ag = 108 ; Hg = 201 ; Pb = 208)$$

ĐS: a. Zn b. FeCl₂ 0,08M; ZnCl₂ 0,16M

Bài tập 29'

Nhúng một miếng kim loại M vào 200ml dung dịch Cr(NO₃)₂ 0,25M. Một lúc sau lấy miếng kim loại ra đem cân lại, thấy khối lượng giảm 0,09 gam. Gạt để lấy hết phần kim loại bám vào miếng kim loại M và đem hòa tan hết phần kim loại này bằng dung dịch HCl thì thu được 672ml một khí thoát ra (đktc).

- a. Xác định kim loại M.
- b. Tính nồng độ mol chất tan của dung dịch sau phản ứng. Coi thể tích dung dịch sau phản ứng cũng là 200ml.

$$(Be = 9 ; Mg = 24 ; Al = 27 ; Ca = 40 ; Cr = 52 ; Mn = 55 ; Fe = 56 ; Ni = 59 ; Cu = 64 ; Zn = 65 ; Ag = 108 ; Pb = 207)$$

ĐS: a. Mn b. Mn(NO₃)₂ 0,15M ; Cr(NO₃)₂ 0,1M

Bài tập 30 (Bộ đề tuyển sinh đại học môn hóa học)

Lấy hai thanh kim loại X, Y có cùng khối lượng và đều đứng trước Pb trong dãy thếp điện hóa. Nhúng thanh X vào dung dịch Cu(NO₃)₂ và thanh Y vào dung dịch Pb(NO₃)₂. Sau một thời gian, lấy các thanh kim loại ra khỏi dung dịch và cân lại thấy khối lượng thanh X giảm 1% và của thanh Y tăng 152% so với khối lượng ban đầu. Biết số mol của kim loại X và Y tham gia phản ứng bằng nhau và tất cả Cu, Pb thoát ra bám hết vào các thanh X và Y.

Mặt khác, để hòa tan hết 3,9 gam kim loại X cần dùng V ml dung dịch HCl và thu được 1,344 lít H₂ (ở đktc); Còn để hòa tan hết 4,26 gam oxit kim loại Y cũng cần dùng V ml dung dịch HCl trên.

- Hãy so sánh hóa trị của kim loại X và Y.
- Số mol của Cu(NO₃)₂ và Pb(NO₃)₂ trong hai dung dịch thay đổi thế nào?

$$(Cu = 64; Pb = 207; O = 16)$$

ĐS: a. Bằng nhau b. Độ giảm số mol bằng nhau

Bài tập 30' (Bộ đề tuyển sinh đại học môn hóa học)

Cho ba kim loại M, A, B (đều có hóa trị 2) có khối lượng nguyên tử tương ứng là m, a, b. Nhúng hai thanh kim loại M đều có khối lượng là p gam vào hai dung dịch A(NO₃)₂ và B(NO₃)₂. Sau một thời gian, người ta nhận thấy khối lượng thanh (1) giảm x%, thanh (2) tăng y% (so với p). Giả sử các kim loại thoát ra bám hết vào thanh kim loại M.

- a. Lập biểu thức tính m theo a, b, x, y, biết rằng số mol M(NO₃)₂ trong cả hai dung dịch đều bằng n.
- Tính giá trị của m, khi a = 64; b = 207; x = 0,2; y = 28,4.
- Khi m = 112; a = 64; b = 207 thì tỉ lệ x : y là bao nhiêu?
- a. Lập biểu thức tính m khi A là kim loại hóa trị 1, B có hóa trị 2, M có hóa trị 3, thanh (1) tăng x%, thanh (2) tăng y%, số mol M(NO₃)₃ trong hai dung dịch bằng nhau.
b. Trong ba kim loại Cu, Ag, Hg thì A, B là kim loại nào khi m = 52? Tỉ lệ $\frac{x}{y}$ trong điều kiện đã cho (ở câu hỏi 3a) là $\frac{1}{0,91}$.

$$(Cu = 64; Ag = 108; Pb = 207; Cr = 52; Hg = 200)$$

ĐS: 1. $m = \frac{bx + ay}{x + y}; m = 65$

2. $\frac{x}{y} = \frac{48}{95} = \frac{1}{1,98}$ [Thanh (1) giảm 1%, thanh (2) tăng 1,98%]

3. $m = \frac{3ay - 1,5bx}{y - x}; A : Ag, B : Hg$

Trích đề thi TSDH, khối B năm 2004

Hỗn hợp A gồm Mg và Fe. Cho 5,1 gam hỗn hợp A vào 250 ml dung dịch CuSO₄. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, lọc, thu được 6,9 gam chất rắn B và dung dịch C chứa hai muối. Thêm dung dịch NaOH dư vào dung dịch C. Lọc lấy kết tủa đem nung ngoài không khí đến khối lượng không đổi, thu được 4,5 gam chất rắn D. Tính:

- Thành phần phần trăm theo khối lượng của các kim loại trong hỗn hợp A.
- Nồng độ mol/lít của dung dịch CuSO₄.
- Thể tích khí SO₂ (đo ở đktc) thu được khi hòa tan hoàn toàn 6,9 gam chất rắn B trong dung dịch H₂SO₄ đặc, nóng.

$$(Mg = 24; Fe = 56; O = 16; H = 1; S = 32)$$

ĐS: 1) 17,65% Mg; 82,35% Fe 2) 0,3M 3) 2,94 lít

Trích đề thi TSĐH, ĐHQG tp HCM, năm 2001

1. Dung dịch CH_3COOH 0,1M có độ điện ly $\alpha = 1\%$. Viết phương trình điện ly CH_3COOH và tính pH dung dịch này.
2. A là dung dịch HCl 0,2M. B là dung dịch H_2SO_4 0,1M. Trộn các thể tích bằng nhau của A và B, được dung dịch X. Tính pH dung dịch X. Cho $\lg 4 = 0,6$; $\lg 2 = 0,3$.