**CHƯƠNG I : SỰ ĐIỆN LI**

**Bài 1 : SỰ ĐIỆN LI**

**I.** **Hiện tượng điện li**

-Chất điện li là những chất tan trong nước (hoặc ở trạng thái nóng chảy) phân li ra ion.

-Sự điện li là quá trình phân li các chất trong nước ra ion.

**II. Phân loại các chất điện li**

**1-Chất điện li mạnh**

-Là chất khi tan trong nước, các phân tử hòa tan đều phân li ra ion (phân li hoàn toàn)

-Chất điện li mạnh là axit mạnh, bazơ mạnh :

\*Axit mạnh thường gặp : HNO3, H2SO4, HCl, HBr, HI, HClO4

\*Bazơ mạnh thường gặp : LiOH, NaOH, KOH, Ca(OH)2, Ba(OH)2, Sr(OH)2

\*Các muối : NaCl, K2SO4, KNO3,…

**2-Chất điện li yếu**

-Là chất khi tan trong nước chỉ có một phần số phân tử hòa tan phân li ra ion, phần còn lại vẫn tồn tại dưới dạng phân tử trong dung dịch (chỉ phân li một phần)

-Ví dụ : H2CO3, H2SO3, HClO, H3PO4, HF, CH3COOH, HNO2,…

**3-Chất không điện li**

-Là chất khi tan trong nước không có khả năng phân li ra ion

Glucozơ (C6H12O6), saccarozơ (C12H22O11), benzen (C6H6), ancol etylic (C2H5OH),…

**4-Độ điện li (α)**

\* α = 1 : chất điện li mạnh

\* 0 < α < 1 : chất điện li yếu

\* α = 0 : chất không điện li

**5-Phương trình phân li (phương trình điện li)**

-Đối với chất điện li mạnh : dùng mũi tên →

- Đối với chất điện li yếu : dùng 

……………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………

-Sự phân li của chất điện li yếu là quá trình thuận nghịch. Cân bằng điện li là cân bằng động, tuân theo nguyên lí chuyển dịch cân bằng Lơ Satơliê.

**Bài 2 : AXIT, BAZƠ VÀ MUỐI**

**I. Định Nghĩa Axit Và Bazơ Theo Thuyết A-rê-ni-ut**

**1-Định nghĩa**

**-Axit** là chất tan trong nước phân li ra ion H+

Ví dụ : HCl → H+ + Cl-

CH3COOH CH3COO- + H+

Các dung dịch axit đều có một số tính chất chung, đó là tính chất của các cation H+ trong dung dịch.

**-Bazơ** là chất tan trong nước phân li ra ion OH-

Ví dụ : NaOH → Na+ + OH-

Các dung dịch bazơ đều có một số tính chất chung, đó là tính chất của anion OH- trong dung dịch.

**2-Axit nhiều nấc, bazơ nhiều nấc**

-Những axit khi tan trong nước phân li nhiều nấc ra ion H+ gọi là axit nhiều nấc.

Ví dụ: H3PO4  3H+ + PO43-

H3PO4 H+ + H2PO4-

H2PO4- H+ + HPO42-

HPO42- H+ + PO43-

⇒ dung dịch H3PO4 gồm : H+, H2PO4-, HPO42-, PO43- và H3PO4 chưa phân li

-Những bazơ khi tan trong nước phân li nhiều nấc ra ion OH- gọi là bazơ nhiều nấc.

Ví dụ: Mg(OH)2  Mg2+  + 2OH- 

Mg(OH)2  OH- + Mg(OH)+

Mg(OH)+ OH- + Mg2+

**3-Hidroxit lưỡng tính**

-Hiđroxit lưỡng tính là hiđroxit khi tan trong nước vừa có thể phân li như axit vừa có thể phân li như bazơ.

-Các hidroxit lưỡng tính thường gặp : Zn(OH)2, Al(OH)3, Be(OH)2, Cr(OH)3, Sn(OH)2, Pb(OH)2,…

Ví dụ :

\*Sự phân li theo kiểu bazơ : Zn(OH)2 Zn2+  + 2OH-

Al(OH)3 Al3+  + 3OH-

\*Sự phân li theo kiểu axit : Zn(OH)2 2H+ + ZnO22-

(H2ZnO2)

Al(OH)3 H+ + AlO2- + H2O

(HAlO2.H2O)

Chúng đều ít tan trong nước và lực axit, lực bazơ đều yếu.

**II. Khái Niệm Axit Và Bazơ Theo Thuyết Bronsted (đọc thêm)**

-Axit là chất nhường proton (H+). Bazơ là chất nhận proton.

Ví dụ :NH4+ ……………………………………………………………

NH3 …………………………………………………………….

CO32- ……………………………………………………………

HCO3- …………………………………………………………..

HCO3- …………………………………………………………..

**III. Muối**

**1-Định nghĩa**

-Muối là hợp chất khi tan trong nước phân li ra cation kim loại (hoặc cation NH4+) và anion gốc axit. Ví dụ: (NH4)2SO4, NaCl

\*Muối mà anion gốc axit không còn hidro có khả năng phân li ra ion H+ (hidro có tính axit) được gọi là muối trung hòa.

Ví dụ: NaCl, (NH4)2SO4, Na2CO3.

\*Nếu anion gốc axit của muối vẫn còn hidro có khả năng phân li ra ion H+ thì muối đó được gọi là muối axit.

Ví dụ: NaHSO4, NaH2PO4, NaHCO3.

NaHCO3 → Na+ + HCO3-

HCO3- H+ + CO32-

**\* Chú ý :** Na2HPO3, NaH2PO2 vẫn còn hidro trong gốc axit nhưng là muối trung hòa.

**3-Sự thủy phân của một số muối**

| Muối Tạo Bởi | **BmAy**  **(Na2CO3)** | **ByAm**  **(Al(NO3)3)** | **BmAm**  **(Na2SO4)** |
| --- | --- | --- | --- |
| Môi Trường | bazơ | axit | trung tính |
| Màu giấy quì tím | xanh | đỏ | - |
| Màu dd phenolphtalein | hồng | - | - |

**\*Ví dụ :**

……………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………

**Bài 3 : SỰ ĐIỆN LI CỦA NƯỚC – GIÁ TRỊ pH**

**CHẤT CHỈ THỊ AXIT-BAZƠ**

**I. Nước là chất điện li rất yếu**

**1-Sự điện li của nước** H2O H+ + OH- 

**2-Tích số ion của nước**

-Nước có môi trường trung tính, nên có thể nói môi trường trung tính là môi trường trong đó [H+]=[OH-]

-Bằng thực nghiệm xác định được ở 25oC : [H+] = [OH-] = 1.10-7 (mol/l)

Đặt : KH O = [H+] . [OH-] = 1.10-7 x 1.10-7 = 1.10-14   
 KH O được gọi là tích số ion của nước (ở 25oC)

**3-Ý nghĩa tích số ion của nước**

Môi trường trung tính [H+] = 10-7 M ( [H+] = [OH-] )

Môi trường axit [H+] > 10-7 M ( [H+] > [OH-] )

Môi trường bazơ [H+] < 10-7 M ( [H+] < [OH-] )

**II. Khái niệm về pH. Chất chỉ thị axit-bazơ**

**1-Khái niệm về pH**

-Có thể đánh giá độ axit và độ kiềm của dung dịch bằng [H+], nhưng do các dung dịch thường dùng có [H+] nhỏ, vì vậy người ta dùng giá trị quy ước là pH với công thức tính như sau:

hay [H+] = 10-pH

-Thang pH thường dùng có giá trị từ 1 đến 14

……………………………………………………………………………

Ví dụ : Tính pH của các dung dịch sau

a) dd HCl 0,01M b) dd H2SO4 0,025M

………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………

c) dd Ba(OH)2 0,001M c) cách 2

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………................

……………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………

**2-Chất chỉ thị axit – bazơ**

Là chất có màu biến đổi phụ thuộc vào giá trị pH của dung dịch. Trộn lẫn một số chất chỉ thị có màu biến đổi kế tiếp nhau theo giá trị pH ta được hỗn hợp *chất chỉ thị vạn năng*, gọi là giấy pH. Để xác định tương đối chính xác giá trị pH của dung dịch người ta còn dùng máy đo pH.

| Môi trường | **Axit** | **Bazơ** | **Trung tính** |
| --- | --- | --- | --- |
| [H+] | > 10-7 M | < 10-7 M | = 10-7 M |
| Giá trị pH | < 7 | > 7 | = 7 |

**\*Công thức :**

1) pH = - lg( [H+] ) hay [H+] = 10-pH ; 3) [H+].[OH-] = 10-14

2) pOH = - lg( [OH-] ) hay [OH-] = 10-pOH ; 4) pH + pOH = 14

**Bài 4 : PHẢN ỨNG TRAO ĐỔI ION TRONG DUNG DỊCH CÁC CHẤT ĐIỆN LI**

**I. Điều kiện xảy ra phản ứng trao đổi ion trong dung dịch các chất điện ly**

**1-Phản ứng tạo thành chất kết tủa**

Phương trình phân tử: Na2SO4 + BaCl2 → ………………………….

Phương trình ion: ………………………………………………………

…………………………………………………………………………..

Phương trình ion thu gọn : ………………………………………………

……………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………

**2-Phản ứng tạo thành chất điện li yếu**

a) Phản ứng tạo thành nước

……………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………….

…………………………………………………………………………….

…………………………………………………………………………….

…………………………………………………………………………….

…………………………………………………………………………….

b) Phản ứng tạo thành axit yếu

……………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………

**3-Phản ứng tạo thành chất khí**

……………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………

**II. Kết luận**

- Phản ứng xảy ra giữa dung dịch các chất điện ly là phản ứng trao đổi giữa các ion trong dung dịch.

- Điều kiện để xảy ra phản ứng trao đổi ion trong dd các chất điện ly là các ion kết hợp được với nhau tạo thành ít nhất một trong các chất : chất kết tủa, chất khí, chất điện ly yếu.

**CHƯƠNG 2 : NITƠ – PHOTPHO**

**Bài 7 : NITƠ**

**I. Cấu tạo phân tử Nitơ**

-Cấu hình electron của nguyên tử N (Z = 7) : 1s22s22p3

⇒ thuộc chu kỳ 2, nhóm VA

-Công thức cấu tạo : N ≡ N -Công thức phân tử : N2

**II. Tính chất hoá học**

-Trong hợp chất, nitơ có thể có các số oxi hóa sau : -3, +1, +2, +3, +4, +5

-Nitơ trong N2 có số oxi hóa bằng 0 là số oxi hóa trung gian.

**1-Tính oxi hoá** (có số oxh giảm sau phản ứng)

a) Tác dụng kim loại ở nhiệt độ cao: Mg, Ca, Al…

Mg + N2 → …………………………........................................

Al + N2 → ………………………….........................................

Li + N2  → …………………………..........................................

b) Tác dụng hidro

N2 + H2 …………………………………………………

**2-Tính khử** (có số oxh tăng sau phản ứng)

N2 + O2 2NO (nitơ monooxit)

2NO + O2 → 2NO2 (nitơ dioxit)

(N2O, N2O3, N2O5 không điều chế trực tiếp bằng pư giữa N2 và O2)

**III. Điều chế**

a) Trong công nghiệp: Chưng cất phân đoạn không khí lỏng

b) Trong phòng thí nghiệm:

NH4NO2  →

(amoni nitrit)

NH4Cl + NaNO2 →

**Bài 8 : AMONIAC VÀ MUỐI AMONI**

**A- Amoniac (NH3)**

**I. Tính chất hóa học**

**1-Tính bazơ yếu**

**a) Tác dụng với nước**

NH3 + H2O NH4+ + OH-

Dung dịch amoniac có tính bazơ yếu, làm quỳ tím hóa xanh

**b) Tác dụng với axit tạo muối amoni**

NH3 + HCl → NH4Cl NH3 + CH3COOH → CH3COONH4

3NH3 + H3PO4 → (NH4)3PO4

2NH3 + H2SO4 → (NH4)2SO4 NH3 + HNO3 → NH4NO3

**c) Tác dụng với dung dịch muối**

AlCl3 + 3NH3 + 3H2O → Al(OH)3 + 3NH4Cl

Al3+ + 3NH3 + 3H2O → Al(OH)3 + 3NH4+

FeSO4 + NH3 + H2O → Fe(OH)2 +(NH4)2SO4

………………………....…………………………………………………

CuSO4 + NH3 + H2O → ………………………………………..........

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………

**2-Tính khử**

**a) Tác dụng với oxi :** amoniac cháy trong oxi với ngọn lửa màu vàng

4NH3 + 3O2 2N2 + 6H2O 

4NH3 + 5O2 4NO + 6H2O 

**b) Tác dụng với clo :** 

2NH3 + 3Cl2  N2 + 6HCl

Nếu dư NH3 thì : NH3 + HCl → NH4Cl

**c) Tác dụng với CuO :** 

2NH3 + 3CuO N2 + 3Cu + 3H2O

**\* Kết luận** **: NH3 có tính bazơ yếu và tính khử**

**II. Điều chế**

**1-Trong phòng thí nghiệm :** 

2NH4Cl + Ca(OH)2 CaCl2 + 2NH3 + 2H2O



NH4NO3 + NaOH NaNO3 + NH3 + H2O

Pt ion thu gọn : NH4+ + OH-  NH3 + H2O

**2-Trong công nghiệp :** tổng hợp từ nitơ và hiđro

N2 (k) + 3H2 (k) 2NH3 (k) , ∆H < 0

\*toc = 450–500oC; p = 200–300 atm; xúc tác : Fe trộn Al2O3, K2O …

**B-** **Muối amoni**

*-Tất cả muối amoni đều tan trong nước, kém bền với nhiệt.*

Ví dụ :

NH4Cl : amoni clorua ; NH4HCO3 : amoni hidrocacbonat

(NH4)2CO3 : amoni cacbonat ; NH4NO3 : amoni nitrat

NH4H2PO4 : amoni dihidrophotphat ; (NH4)2HPO4 : amoni hidrophotphat

⇒ Công thức chung của muối amoni : (NH4)nX

**I.Tính chất hóa học**

**1-Tác dụng với dung dịch kiềm tạo amoniac**

(NH4)2SO4 + 2NaOH Na2SO4 + 2NH3 + 2H2O

(NH4)2SO4 + Ba(OH)2 BaSO4 + 2NH3 + 2H2O

⇒ phản ứng này dùng để nhận biết các muối amoni, hiện tượng : khí mùi khai (khí làm xanh giấy quì tím ẩm)

(NH4)2CO3 + 2NaOH → Na2CO3 + 2NH3 + 2H2O

(NH4)2CO3 + 2HCl → 2NH4Cl + CO2 + H2O

⇒ (NH4)2CO3 có tính lưỡng tính

**2-Phản ứng nhiệt phân :** muối amoni dễ bị phân huỷ bởi nhiệt

\* Nếu gốc axit không có tính oxh : khi nhiệt phân sẽ tạo NH3 (không phải là phản ứng oxh-khử). Các muối amoni cacbonat , amoni hiđrocacbonat bị phân huỷ dần ở nhiệt độ thường, khi đun nóng xảy ra nhanh hơn

NH4Cl NH3 + HCl

(NH4)2CO3 NH3 + NH4HCO3 

(NH4)2CO3 2NH3 + CO2 + H2O

NH4HCO3 NH3 + CO2 + H2O

\* Nếu gốc axit có tính oxh (HNO2, HNO3) : khi nhiệt phân sẽ tạo N2, N2O (là phản ứng oxh-khử)

NH4NO2  N2 + 2H2O ; NH4NO3 N2O + 2H2O

2NH4NO3 2N2 + O2 + 4H2O

**Bài 9 : AXIT NITRIC VÀ MUỐI NITRAT**

**A- AXIT NITRIC (HNO3)**

**I. TÍNH CHẤT HÓA HỌC**

Là một axit mạnh, trong dung dịch phân li hoàn toàn.

HNO3 → H+ + NO3-

**1-Tính axit :** có đầy đủ tính chất của một axit

-Làm quỳ tím hoá đỏ.

-Tác dụng với oxit bazơ, bazơ

CuO + 2HNO3 → Cu(NO3)2 + H2O

NaOH + HNO3 → NaNO3 + H2O

-Tác dụng với muối của axit yếu hơn

Na2CO3 + 2HCl → 2NaCl + CO2 + H2O

**2-Tính oxi hóa**

**a) Tác dụng với kim loại**

-Axit nitric oxi hóa hầu hết các kim loại, kể cả kim loại có tính khử yếu như Cu, Ag, **…(trừ Pt và Au)**. Khi đó, kim loại bị oxi hóa đến **mức oxi hóa cao nhất**. Phản ứng thường **không** giải phóng hidro.

**\* Đối với HNO3 loãng**

***M là kim loại đứng trước H* :**

N2 (0) 

N2O↑ (+1)

M + HNO3 → M(NO3)n + H2O + NO↑ (+2)

(n : hóa trị cao nhất) N(-3)H4NO3

(Thông thường các kim loại có tính khử mạnh như Mg, Al, Zn khi gặp HNO3 loãng mới có khả năng tạo sản phẩm N2, N2O, NH4NO3)

***M là kim loại đứng sau H* :**

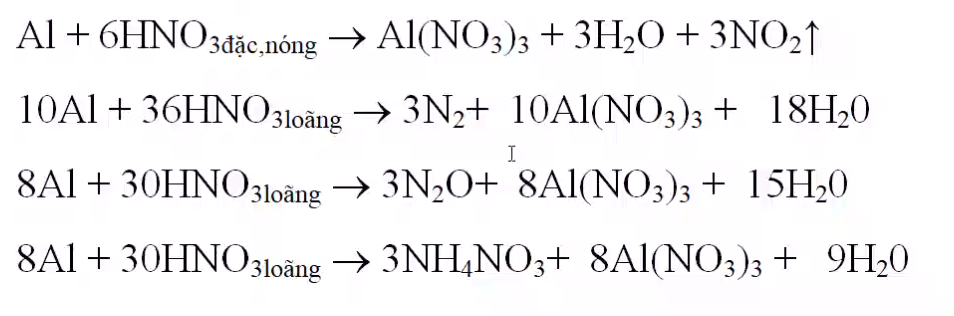
M + HNO3 → M(NO3)n + NO↑ + H2O (n : hóa trị cao nhất)

**\* Đối với HNO3 đặc**

M + HNO3 → M(NO3)n + NO2↑ + H2O (n : hóa trị cao nhất)

(màu nâu đỏ)

***\*Chú ý : Al, Fe, Cr không tác dụng với dung dịch HNO3 đặc, nguội gọi là bị thụ động hóa. (kim loại đứng trước hidro ko tác dụng)***



Ag + 2HNO3đặc → AgNO3 + H2O + NO2

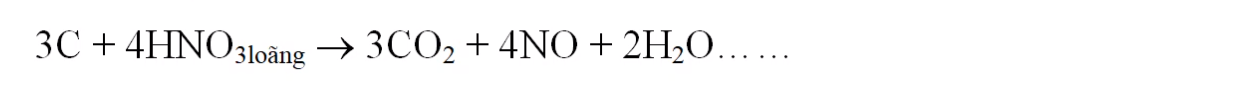
3Ag + 4HNO3 loãng → 3AgNO3 + 2H2O + NO

3Cu + 8HNO3 loãng → 3Cu(NO3)2+ 4H2O + 2NO

Cu + 4HNO3 đặc → Cu(NO3)2+ 2H2O + 2NO2

**b) Tác dụng với phi kim**

Khi đun nóng, HNO3 đặc có thể bị oxi hóa được các phi kim như C, S, P…, các phi kim bị oxi hóa đến mức oxi hóa cao nhất.

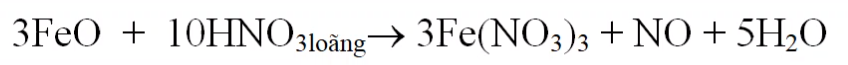
ra NO2 nếu đặc nóng

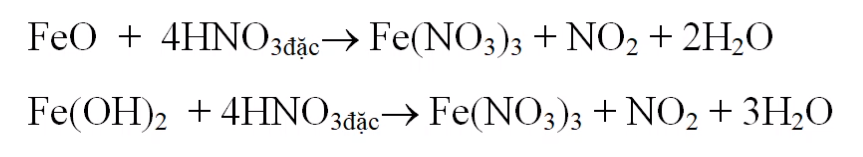
P + 5HNO3 đặc→ H3PO4 + 5NO2↑+ H2O

S + 6HNO3 đặc→ H2SO4 + 6NO2↑+ 2H2O

……………………………………………………………………………..

**c) Tác dụng với hợp chất**





……………………………………………………………………………..

**II. ĐIỀU CHẾ**

**1-Trong phòng thí nghiệm**

NaNO3(rắn) + H2SO4(đặc) HNO3 + NaHSO4

**2-Trong công nghiệp** Sản xuất nitric từ amoniac gồm ba giai đoạn :

NH3 + 5O2 4NO + 6H2O



2NO + O2 → 2NO2

4NO2 + O2 + 2H2O → 4HNO3 (3NO2 + H2O → 2HNO3 + NO)

**B- MUỐI NITRAT**

-Muối của axit nitric được gọi là nitrat

-Tất cả muối nitrat đều tan trong nước

Ví dụ : NaNO3 : natri nitrat ; Cu(NO3)2 : đồng (II) nitrat

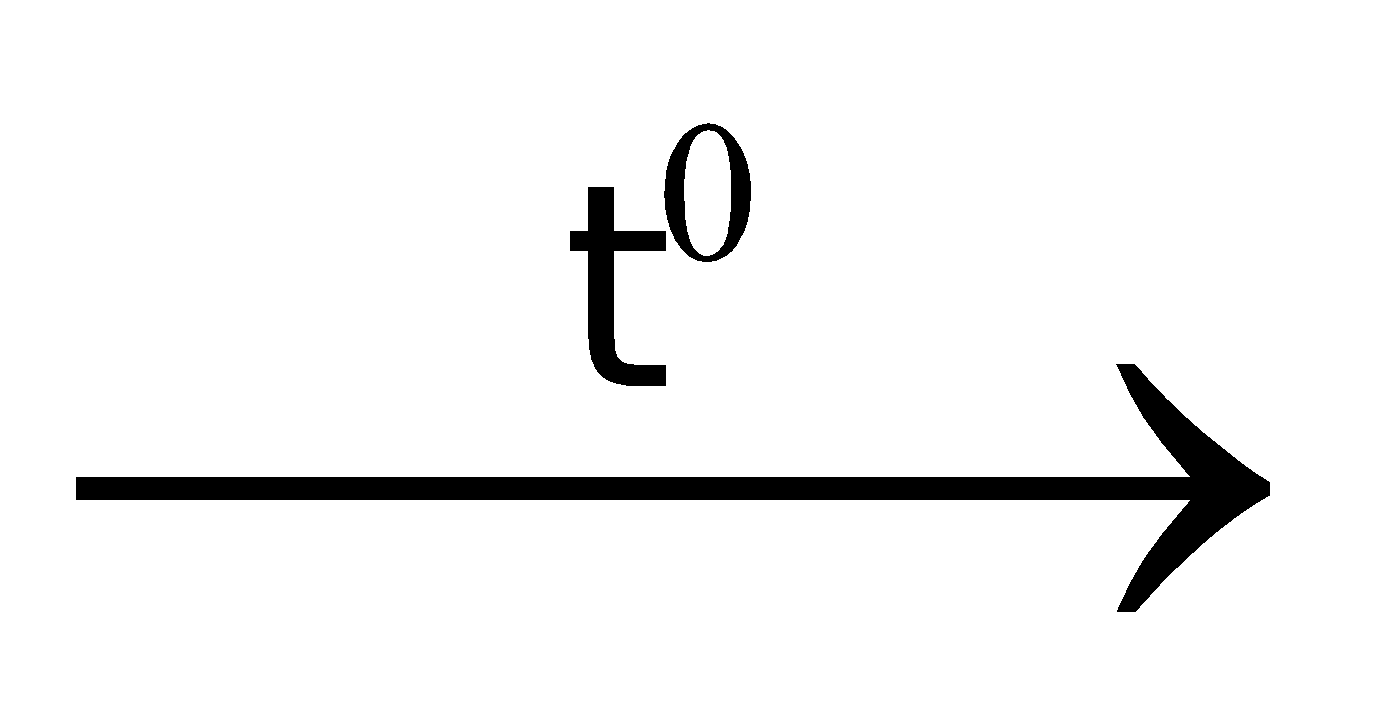
**I. TÍNH CHẤT CỦA MUỐI NITRAT**

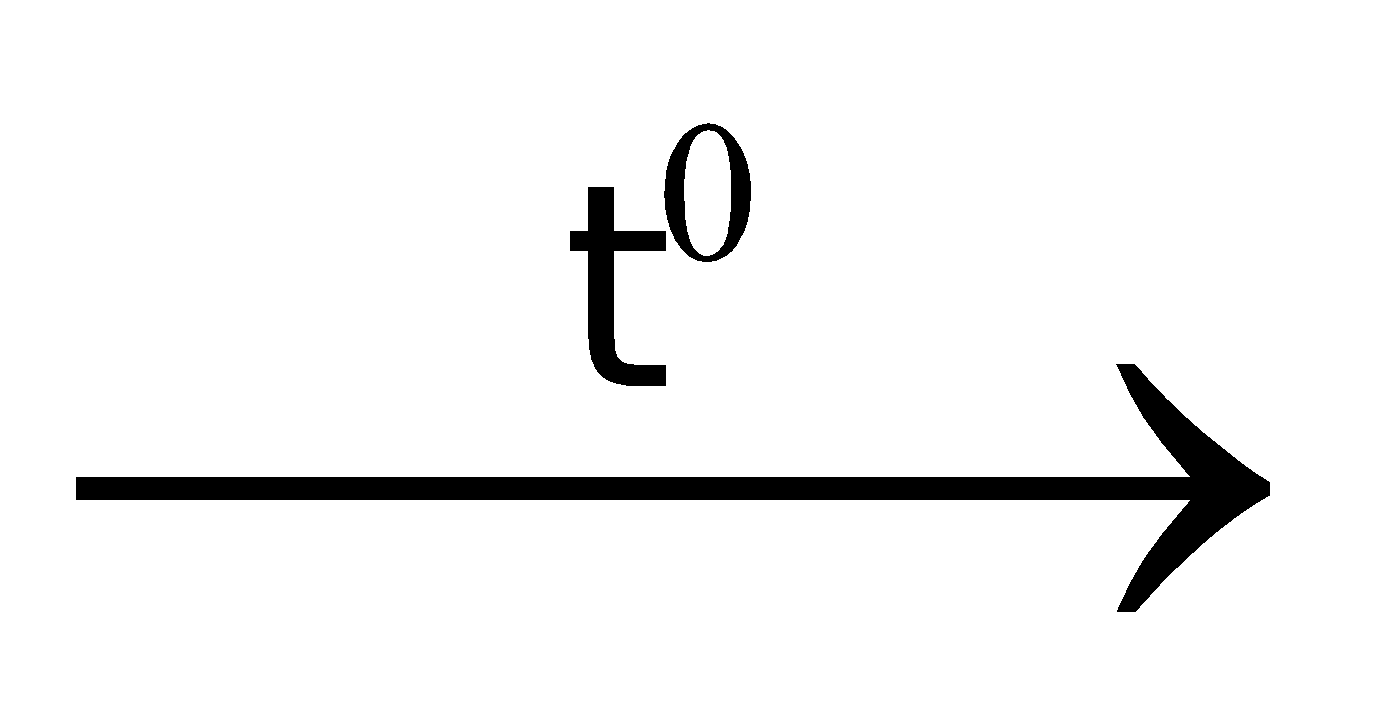
**1.** Tất cả muối nitrat đều dễ tan trong nước và là chất điện li mạnh.

**2. Phản ứng nhiệt phân**

a/ Muối nitrat của kim loại *Li,* Na, K, Ca muối nitrit(NO2)+ O2↑

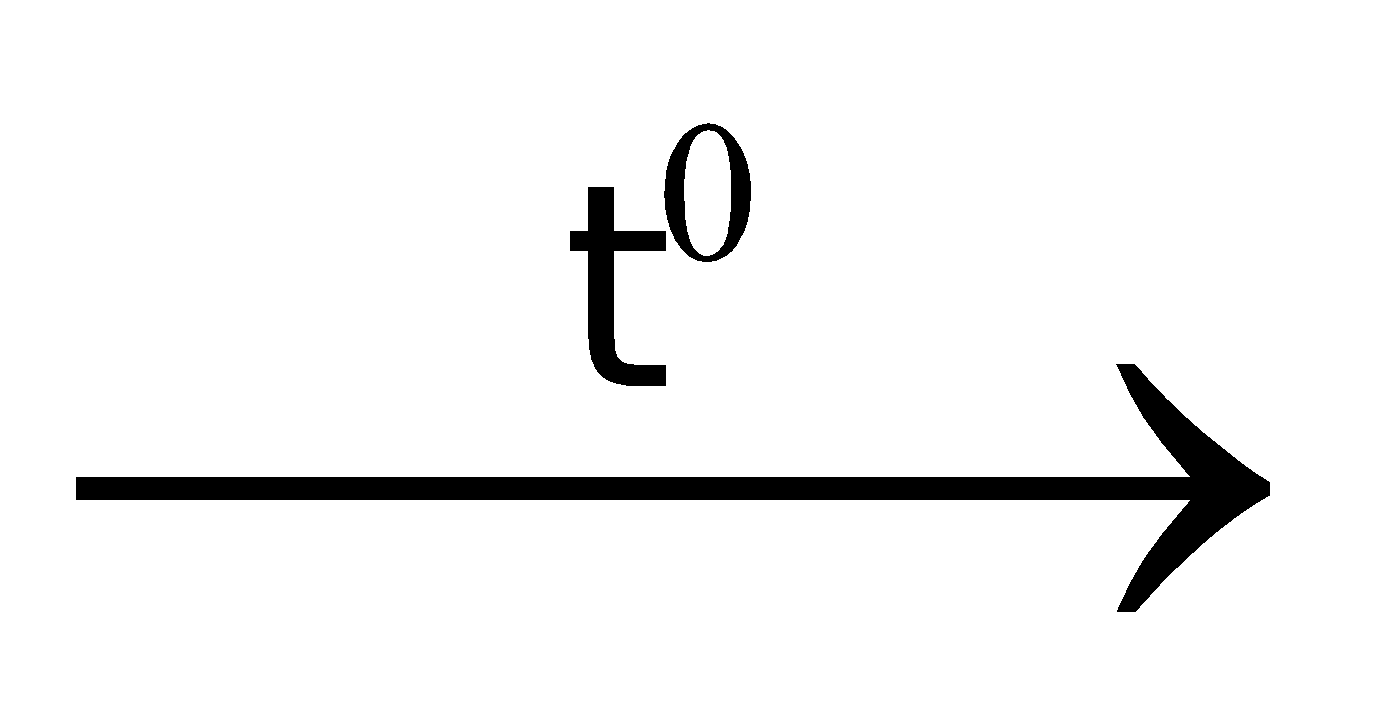


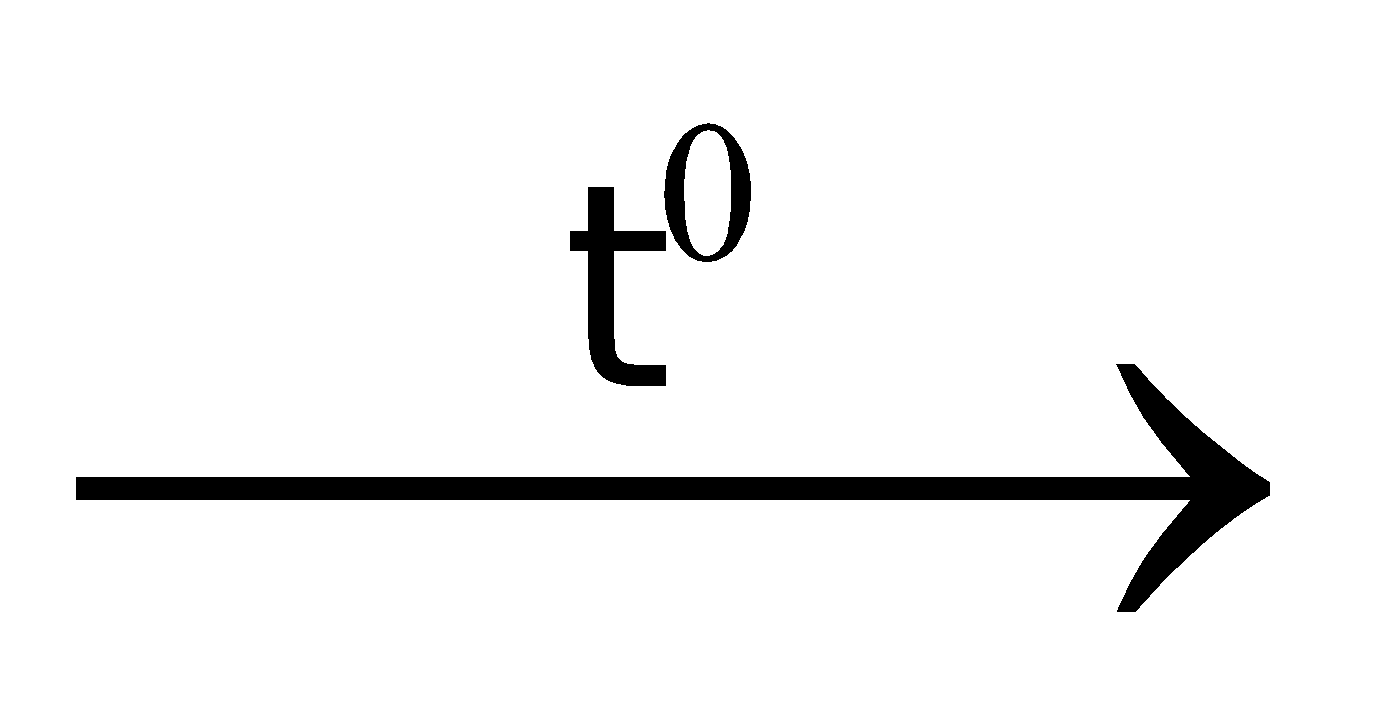
2NaNO32NaNO2  + O2↑

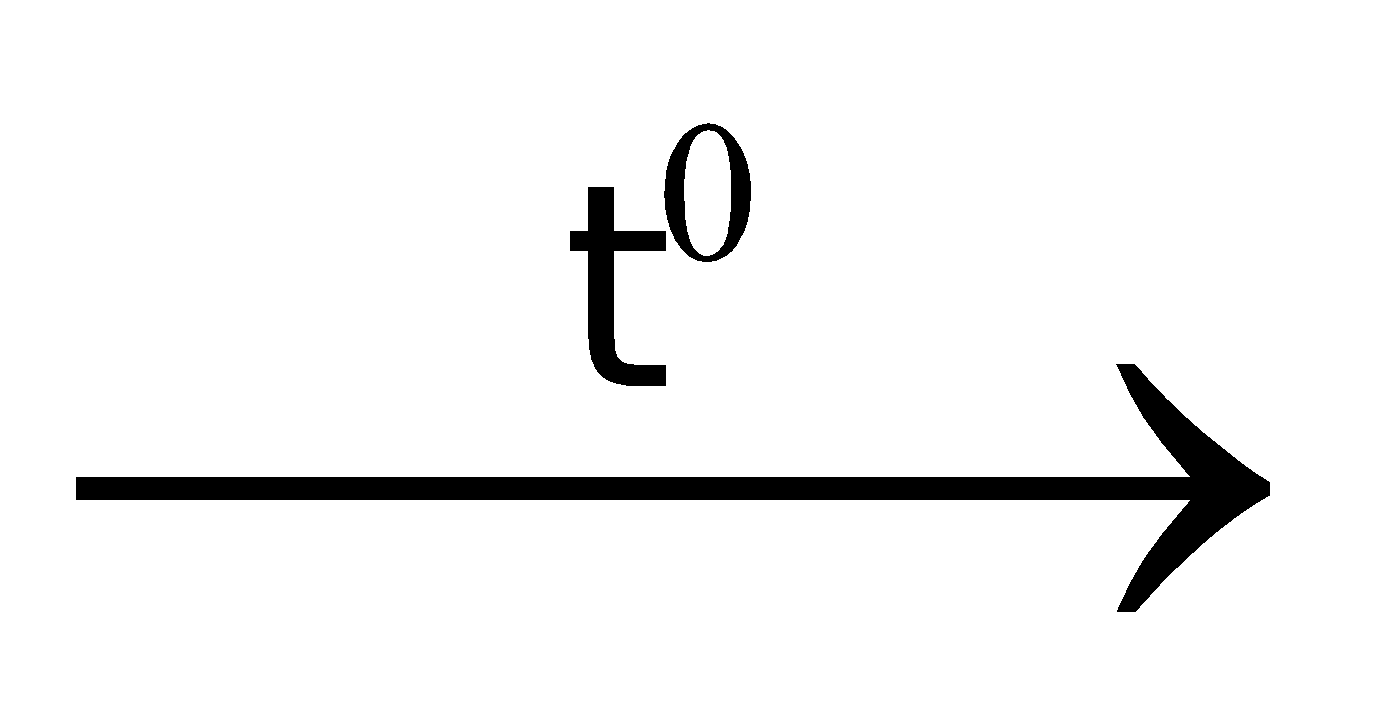
Ca(NO3)2Ca(NO2)2 + O2↑

b/ Muối nitrat của kim loại từ Mg đến Cu oxit của kim loại tương ứng *(hoá trị cao nhất)* + NO2 + O2↑



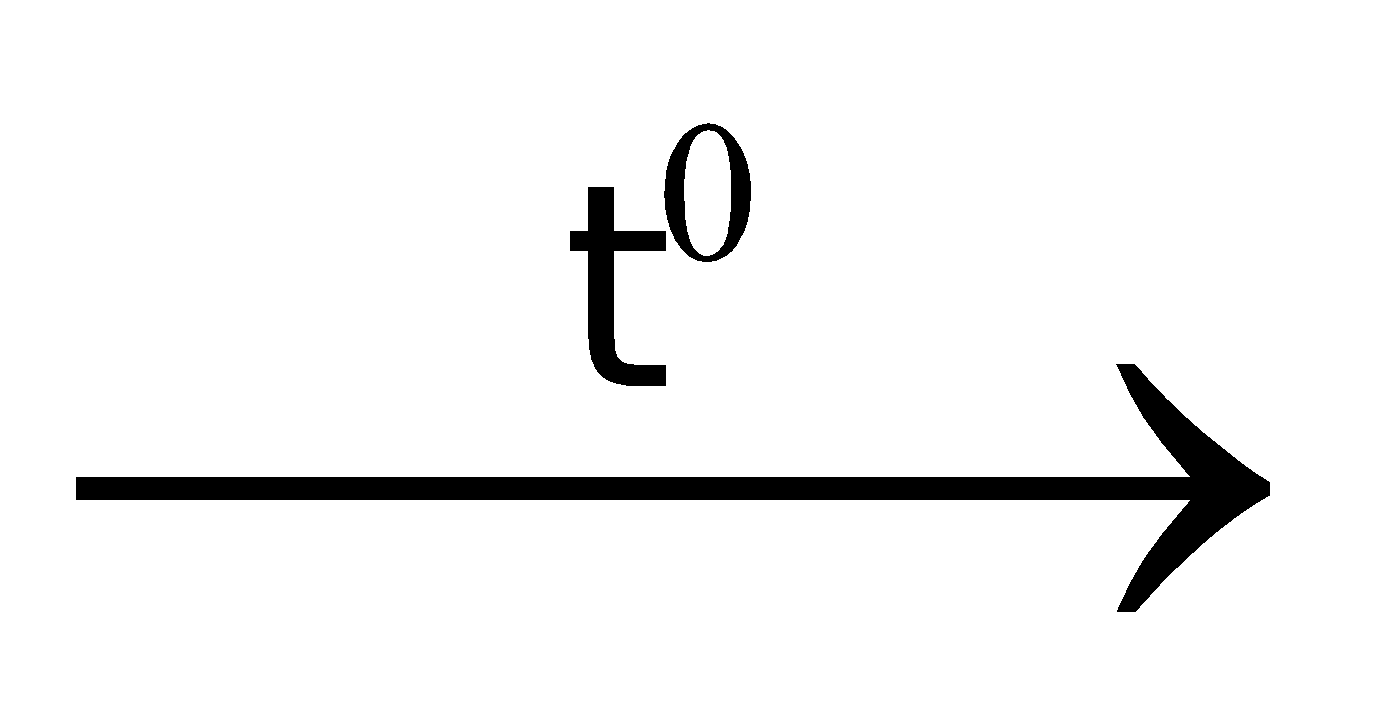
2Cu(NO3)22CuO + 4NO2↑+ O2↑

2Mg(NO3)24MgO + 4NO2↑+ O2↑

4Fe(NO3)22Fe2O3 + 8NO2↑+ O2↑

c/ Muối nitrat của kim loại đứng sau Cu kim loại tương ứng + NO2 + O2↑



2AgNO32Ag + 2NO2↑+ O2↑

…………………………………………………………………………….

…………………………………………………………………………….

**3. Nhận biết ion nitrat** (NO3-)

Để nhận biết ion NO3- trong dung dịch, ta thêm 1 ít vụn đồng và dung dịch H2SO4 loãng (hoặc dd HCl) vào rồi đun nóng nhẹ hỗn hợp.

\*Hiện tượng : tạo dung dịch màu xanh và có khí NO không màu thoát ra và bị hóa nâu ngoài không khí.Nêu phương pháp nhận biết ion nitrat

**II. ỨNG DỤNG**

-Làm phân bón hóa học (phân đạm) trong nông nghiệp : NH4NO3, NaNO3, KNO3 …

-Kali nitrat còn được sử dụng để chế thuốc nổ đen (thuốc nổ có khói).

2KNO3 + S + 3C → K2S + N2 + 3CO2

…………………………………………………………………………….

.....................................................................................................................

…………………………………………………………………………….

…………………………………………………………………………….

…………………………………………………………………………….

…………………………………………………………………………….

…………………………………………………………………………….

**Bài 10 : PHOTPHO**

**I. Vị trí và cấu hình electron nguyên tử**

-Cấu hình electron của P (Z=15) : 1s22s22p63s23p3 (2,8,5)

⇒ thuộc chu kỳ 3, nhóm VA

**II. Tính chất vật** lý P có thể tồn tại ở một số dạng thù hình khác nhau, nhưng quan trọng hơn cả là trắng và P đỏ.

|  | P trắng | P đỏ |
| --- | --- | --- |
| Trạng thái | Chất rắn, trong suốt, màu trắng hoặc vàng nhạt | Chất bột, màu đỏ |
| Cấu trúc | Mạng tinh thể phân tử (P4) | Polime (Pn) |
| Tính chất | -Mềm, dễ nóng chảy.  -Không tan trong nước, tan nhiều trong các dung môi hữu cơ.  -Phát quang màu lục trong bóng tối.  -Độc, gây bỏng | -Khó nóng chảy, khó bay hơi hơn, dễ hút ẩm và chảy rửa.  -Không tan trong các dung môi thông thường.  -Không phát quang.  -Không độc bằng P trắng, bền hơn. |

\* Khi đun nóng P trắng trong môi trường không có không khí, ở 250oC thì P trắng chuyển dần thành P đỏ. P đỏ bị đun nóng sẽ chuyển thành hơi và khi làm lạnh sẽ ngưng tụ lại thành P trắng.

**III. Tính chất hóa học**

-P là phi kim tương đối hoạt động, P trắng hoạt động hóa học mạnh hơn P đỏ.

-Trong các hợp chất, photpho có các số oxi hóa : -3, +3, +5

**1-Tính oxi hóa**

2P + 3Ca Ca3P2 (canxi photphua)

2P + 3 H2 2PH3 (photphin)

**2-Tính khử**

4P + 3O2(thiếu) 2P2O3 (diphotpho trioxit)

4P + 5O2(dư) 2P2O5 (diphotpho pentaoxit)

2P + 3Cl2(thiếu) 2PCl3 (photpho triclorua)

2P + 5Cl2(dư) 2PCl5 (photpho pentaclorua)

6P + 5KClO3 3P2O5 + 5KCl (sản xuất diêm)

**IV. Trạng thái tự nhiên**

-Trong tự nhiên, không gặp P ở dạng tự do, hai khoáng vật chính của P là photphorit : Ca3(PO4)2 và apatit : 3Ca3(PO4)2.CaF2

**VI. Sản xuất**

Ca3(PO4)2 + 3SiO2 + 5C 3CaSiO3 + 2P + 5CO

**Bài 11 : AXIT PHOTPHORIC VÀ MUỐI PHOTPHAT**

**A- Axit photphoric (H3PO4)**

**I. Tính chất hóa học**

-Là một axit trung bình, có 3 nấc.

H3PO4  3H+ + PO43-

H3PO4 H+ + H2PO4-

H2PO4- H+ + HPO42-

HPO42- H+ + PO43-

⇒ dung dịch H3PO4 gồm : H+, H2PO4-, HPO42-, PO43- và H3PO4 chưa phân li

-H3PO4 có đầy đủ tính chất chung của một dd axit

\* Tác dụng với dd kiềm tùy theo tỷ lệ cho các loại muối khác nhau:

H3PO4 + NaOH → NaH2PO4 + H2O

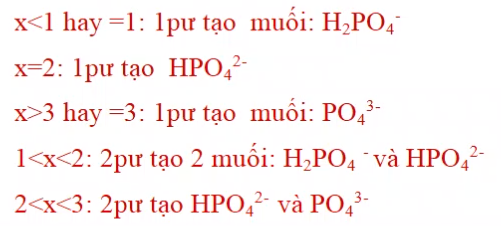
H3PO4 + 2NaOH → Na2HPO4 + 2H2O

H3PO4 + 3NaOH → Na3PO4 + 3H2O

2H3PO4 + Ca(OH)2 → Ca(H2PO4)2 + 2H2O

H3PO4 + Ca(OH)2 → CaHPO4 ↓ + 2H2O

2H3PO4 + 3Ca(OH)2 → Ca3(PO4)2 ↓ + 6H2O



-Khác với axit nitric, axit photphoric **không** có tính oxi hóa.

**II. Điều chế**

**1) Trong PTN** **:** P + 5HNO3 (đặc) H3PO4 + 5NO2 + H2O

**2) Trong công nghiệp :**

Ca3(PO4)2 + H2SO4 (đặc) 3CaSO4 + 2H3PO4

Hoặc: P → P2O5 → H3PO4

4P + 5O2(dư) → 2P2O5

P2O5 + 3H2O → 2H3PO4

**B- Muối photphat**

Muối photphat là muối của axit photphoric. Axit photphoric tạo ra 3 loại muối :

-muối đihiđrophotphat : NaH2PO4, Ca(H2PO4)2

-muối hidrophotphat : Na2HPO4, CaHPO4

-muối photphat trung hòa : Na3PO4, Ca3(PO4)2

**I. Tính tan**

-Muối photphat (PO43-) và muối axit (HPO42-) : chỉ có muối của Na+; K+; NH4+ là tan.

-muối đihiđrophotphat (H2PO4-) : tất cả đều tan.

**II. Nhận biết ion photphat (PO43-)**

\* Thuốc thử : dd AgNO3

\* Hiện tượng: tạo Ag3PO4↓ màu vàng

3Ag+ + PO43- → Ag3PO4 ↓

**Bài 12 : PHÂN BÓN HÓA HỌC**

**ĐỊNH NGHĨA :** Là những hợp chất có chứa các nguyên tố dinh dưỡng được bón cho cây nhằm nâng cao năng suất cây trồng

**PHÂN LOẠI** **:** có 3 loại chính : phân đạm , phân lân và phân kali.

**I-PHÂN ĐẠM :**

**1) Định nghĩa** : là những hợp chất cung cấp Nitơ cho cây trồng

**2) Tác dụng** : kích thích quá trình sinh trưởng của cây, cây phát triển nhanh, cho nhiều hạt, củ hoặc quả

**3) Độ dinh dưỡng** : được đánh giá bằng **%N**.

**4) Phân loại** :

|  | **Phân đạm amoni** | **Phân đạm nitrat** | **Urê** |
| --- | --- | --- | --- |
| **CTPT** | NH4Cl, (NH4)2SO4, NH4NO3… | NaNO3, Ca(NO3)2 …. | (NH2)2CO |
| **Điều chế** | NH3 + axit tương ứng → phân đạm amoni  NH3+HNO3→NH4NO3 | HNO3 + muối cacbonat → phân đạm nitrat  CaCO3 + 2HNO3 →  Ca(NO3)2 +CO2 + H2O | to: 180oC → 200oC  p 200 atm  CO2 + 2NH3 →  ( NH2)2CO + H2O |
| **Tính chất** | -Khi tan trong nước tạo môi trường axit → thích hợp cho loại đất ít chua hoặc đất đã khử chua bằng vôi. | -Dễ hút nước và chảy rửa, tan nhiều trong nước → có tác dụng nhanh với cây, nhưng dễ bị nước mưa rửa trôi. | -Chất rắn màu trắng, tan tốt trong nước  -Chứa khoảng 46% N  -Trong dd đất dần biến thành amoni cacbonat  (NH2)2CO + 2H2O → (NH4)2CO3 |

**II- PHÂN LÂN**

**1) Định nghĩa** : cung cấp P cho cây trồng dưới dạng ion photphat

**2) Tác dụng** : làm cho cành, lá khỏe, hạt chắc, quả hoặc củ to

**3) Độ dinh dưỡng** : được đánh giá bằng **%P2O5**.

**4) Phân loại** :

|  | **Phân lân nung chảy** | **Supephotphat** | |
| --- | --- | --- | --- |
| **Supephotphat đơn** | **Supephotphat kép** |
| **Thành**  **phần chính** | Hỗn hợp photphat và silicat của canxi và magie | Muối tan canxi dihidrophotphat Ca(H2PO4)2 | |
| **Độ dinh**  **dưỡng** | % P2O5: 12 → 14 % | % P2O5: 14 → 20% | %P2O5: 40 → 50% |
| **Sản xuất** | Nung hỗn hợp: bột quặng apatit (hay photphorit ) + đá xà vân (thành phần chính là MgSiO3) + than cốc với tO > 1000oC | Quặng apatit + H2SO4đặc  Ca3(PO4)2+2H2SO4 →Ca(H2PO4)2+2CaSO4 | Gồm 2 giai đoạn :  **\*GĐ1** : điều chế H3PO4  Ca3(PO4)2+3H2SO4 →2H3PO4 +3CaSO4⭣  **\*GĐ2**:  Ca3(PO4)2 + 4H3PO4 → 3Ca(H2PO4)2 |
| **Tính chất** | Không tan trong nước → chỉ thích hợp cho loại đất chua. | Cây trồng hấp thụ dễ dàng muối Ca(H2PO4)2 nhưng CaSO4 không có ích sẽ làm mặn đất. |  |

**III-PHÂN KALI**

**1) Định nghĩa** : cung cấp K cho cây trồng dưới dạng ion K+

**2) Tác dụng** : Cây hấp thụ được nhiều đạm hơn; cần cho việc tạo ra chất đường , chất bột , chất xơ và chất dầu; tăng cường sức chống bệnh , chống rét và chịu hạn của cây

**3) Độ dinh dưỡng** : được đánh giá bằng **% K2O**.

**4)** Phân kali thường dùng : KCl, K2SO4, K2CO3 (trong tro thực vật)

**IV- MỘT SỐ LOẠI PHÂN BÓN KHÁC**

**1) Phân hỗn hợp và phân phức hợp**

|  | **PHÂN HỖN HỢP**  **(hay PHÂN NPK)** | **PHÂN PHỨC HỢP** |
| --- | --- | --- |
| **Đặc điểm** | -Chứa cả 3 nguyên tố N, P, K  -Là sản phẩm khi trộn lẫn các loại phân đơn theo tỉ lệ N : P : K nhất định | Được sản xuất bằng tương tác hóa học của các chất NH3 và H3PO4 |
| **Ví dụ** | **Nitrophotka** : hỗn hợp của (**NH4)2HPO4 và KNO3** | **Amophot** : hỗn hợp của **NH4H2PO4 và (NH4)2HPO4** |

**2) Phân vi lượng**

-Cung cấp những hợp chất chứa các nguyên tố như B, Zn, Mn, Cu, Mo (molipđen)…. mà cây trồng chỉ cần một lượng nhỏ.

-Được đưa vào đất cùng với phân bón vô cơ hoặc hữu cơ.

-Chỉ có hiệu quả cho từng loại cây , từng loại đất.

**CHƯƠNG 3 : CACBON – SILIC**

-C(Z=6) : 1s22s22p2

⇒ thuộc chu kỳ 2, nhóm IVA

-Si (Z=14) : 1s22s22p63s23p2

⇒ thuộc chu kỳ 3, nhóm IVA

-Cacbon và silic đều có các số oxi hóa : -4, 0, +2, +4

-C và Si đều vừa có tính khử và vừa có tính oxi hóa.

|  | **CACBON (C)** | **SILIC (Si)** |
| --- | --- | --- |
| **ĐƠN CHẤT** | **-Các dạng thù hình :** than chì, kim cương, fuleren,…  **-Tính khử :**  C + O2 CO2  C + CO2 2CO  C + H2O CO + H2↑  hay C + 2H2O→CO2 + 2H2↑  (khí than ướt)  C + 4HNO3 (đặc) CO2 +  4NO2 + 2H2O  C + 2H2SO4 (đặc) CO2 +  2SO2 + 2H2O  3C + Fe2O3 3CO + 2Fe  3C + CaO CO + CaC2  (canxi cacbua)  2C + SiO2 2CO + Si  **-Tính oxi hóa :**  C + 2H2 CH4 (metan)  3C + 4Al Al4C3  2C + Ca CaC2  C + 3Fe Fe3C (xementit)  **-Điều chế :**  CH4 C + 2H2  2Mg +CO2 2MgO + C | **-Các dạng thù hình :** silic tinh thể và silic vô định hình  **-Tính khử :**  Si + O2 SiO2  Si + 2F2 SiF4    Si +2H2O SiO2 + 2H2↑  Si + 2NaOH + H2O →  Na2SiO3 + 2H2↑  (natri silicat)  **-Tính oxi hóa :**  Si + 2H2 SiH4  Si + 2Mg Mg2Si  (magie silixua)  **-Điều chế :**  2C + SiO2 2CO + Si  2Mg +SiO2 2MgO + Si |
| **OXIT** | **1)CO (cacbon monoxit)**  -Là oxit không tạo muối  -Có tính khử :  2CO + O2 → 2CO2  Fe2O3+3CO 2Fe+3CO2  \*Điều chế :  -Trong PTN :  HCOOH CO + H2O  -Trong CN :  C + H2O CO + H2  **2)CO2 (cacbon dioxit)**  -Là một oxit axit :  CO2 + H2O H2CO3  -Tác dụng với dd kiềm :    -Có tính oxi hóa :  2Mg +CO2 2MgO + C  **\*Điều chế**  -Trong PTN: CaCO3 + 2HCl  → CaCl2 + H2O + CO2  -Trong CN:  CaCO3 CaO + CO2 | **SiO2 (silic dioxit)**  -Là một oxit axit, không tác dụng với nước.  -Tác dụng với dd kiềm hoặc cacbonat kim loại kiềm :  SiO2 + 2NaOH Na2SiO3 + H2O  (nóng chảy)  SiO2 +Na2CO3 Na2SiO3 + CO2  (nóng chảy)  -Tác dụng với axit HF :  SiO2 + 4HF →SiF4 + 2H2O  -Có tính oxi hóa :  2Mg +SiO2 2MgO + Si  **\*Điều chế**  Si + O2 SiO2 |
| **AXIT** | **H2CO3 (axit cacbonic)**  -Là axit rất yếu, kém bền, dễ phân hủy thành H2O và CO2. -Trong dd phân ly theo 2 nấc  H2CO3 H+ + HCO3-  HCO3- H+ + CO32- | **H2SiO3 (axit silixic)**  -Là axit rất yếu, yếu hơn cả axit cacbonic.  Na2SiO3 + CO2 + H2O →  H2SiO3↓ + Na2CO3  -Kết tủa dạng keo trắng.  H2SiO3 SiO2 + H2O |
| **MUỐI** | **Muối cacbonat**  **1)Tính tan :**  \*M2CO3  -M là IA, NH4+ : tất cả đều tan trừ Li2CO3  -M là các kim loại hóa trị II: tất cả đều không tan : CaCO3, MgCO3  -M là kim loại hóa trị III : không tồn tại trong dung dịch  \*Các muối hidrocacbonat đều dễ tan trừ NaHCO3 ít tan.  **2)Tính chất :**  -Tác dụng với axit :  NaHCO3 + HCl → NaCl + CO2  + H2O  Na2CO3 + 2HCl→2NaCl + CO2  + H2O  -Tác dụng với dd kiềm :  NaHCO3 + NaOH → Na2CO3 +  H2O  -Phản ứng nhiệt phân :  •các muối cacbonat CO32- của kim loại kiềm đều bền nhiệt, không bị phân hủy, còn của các kim loại khác đều dễ bị phân hủy.  Na2CO3, K2CO3 không bị nhiệt phân  CaCO3 CaO + CO2  •các muối hidrocacbonat HCO3- : tất cả đều dễ bị phân hủy.  NaHCO3 Na2CO3 + CO2 + H2O  Ca(HCO3)2 CaCO3 + CO2 + H2O | **Muối silicat**  **1)Tính tan :**  -Chỉ có muối silicat của kim loại kiềm là tan.  -Dung dịch đặc của Na2SiO3 và K2SiO3 gọi là thủy tinh lỏng.  **2) Tính chất :**  -Tác dụng với axit :  Na2SiO3 + 2HCl → 2NaCl +  H2SiO3↓  Na2SiO3 + CO2 + H2O →  Na2CO3 + H2SiO3↓ |

**BÀI 18 : CÔNG NGHIỆP SILICAT**

**A- THỦY TINH**

**THÀNH PHẦN, TÍNH CHẤT CỦA MỘT SỐ LOẠI THỦY TINH**

|  | **Thủy tinh thường** | **Thủy tinh kali** | **Thủy tinh**  **pha lê** | **Thủy tinh**  **thạch anh** | **Thủy tinh màu** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Thành phần**  **hóa học** | Na2O.CaO.6SiO2 |  | K2O.PbO.6SiO2 |  |  |
| **Tính chất** | Không có nhiệt độ nóng chảy  nhất định | Có nhiệt độ hóa mềm và nhiệt độ nóng chảy cao hơn | Dễ nóng chảy và trong suốt | Nhiệt độ hóa mềm cao, hệ số nở nhiệt rất nhỏ, nên không bị nứt khi bị nóng, lạnh đột ngột | Thủy tinh có màu do khi thêm vào một số oxit kim loại sẽ tạo nên các silicat có màu.  (Vd:CoO cho màu xanh nước biển, Cr2O3 cho màu lục) |
| **Ứng dụng** | Chế tạo những đồ vật và dụng cụ có hình dáng như ý muốn : chai, lọ… | Làm dụng cụ thí nghiệm, thấu kính, lăng kính | Làm đồ pha lê | Dùng trong xây dựng, trang trí | Làm đồ trang trí |
| **Sản xuất** | Nấu chảy cát trắng, đá vôi và sođa ở 14000C | Nấu chảy cát trắng, đá vôi và K2CO3 ở 14000C | Cho thêm chì oxit | Nấu chảy silic đioxit tinh khiết | Cho thêm một số oxit kim loại vào |

**B- ĐỒ GỐM**

Đồ gốm là vật liệu chủ yếu được chế tạo từ cao lanh, đất sét. Gồm 3 loại: gốm xây dựng, gốm kĩ thuật và gốm dân dụng.

**I. GẠCH NGÓI**

-Thuộc loại gốm xây dựng

-Cách sản xuất: đất sét và cát nhào với nước thành khối dẻo, sau đó tạo hình sấy khô và nung ở 900-10000C

**II. SÀNH, SỨ**

1. **SÀNH**

-Cách sản xuất: Đất sét sau khi nung khoảng 1200- 13000C thì biến thành sành. Để tạo độ bóng và lớp bảo vệ không thấm nước, người ta tạo một lớp men mỏng ở bề mặt của đồ sành.

-Là vật liệu cứng, gõ kêu, có màu xám hoặc nâu.

**2. SỨ**

-Cách sản xuất :

+Phối liệu: cao lanh, fenspat, thạch anh và một số oxit kim loại

+đồ sứ dược nung hai lần : Lần đầu ở 10000C, sau đó tráng men và trang trí, lần hai ở khoảng 1400-15000C.

-Là vật liệu cứng, xốp, gõ kêu, có màu trắng.

-Sứ có nhiều loại : sứ dân dụng, sứ kĩ thuật.

**C- XI MĂNG**

**I- THÀNH PHẦN HÓA HỌC**

Gồm các canxi silicat 3CaO.SiO2, 2CaO.SiO2 và canxi aluminat 3CaO.Al2O3

**II- PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT**

Ngiền nhỏ đá vôi, trộn với đất sét có nhiều SiO2 và một ít quặng sắt rồi nung hỗn hợp trong lò quay hoặc lò đứng ở 1400-16000C. Sau khi nung, thu được một hỗn hợp rắn màu xám gọi là *clanke*. Nghiền clanhke với thạch cao (khoảng 5%) và một số phụ gia khác thành bột mịn, sẽ được xi măng.

**III- QUÁ TRÌNH ĐÔNG CỨNG CỦA XI MĂNG**

Là sự kết hợp các hợp chất có trong xi măng với nước, tạo nên những tinh thể hidrat đan xen vào nhau thành khối cứng và bền. Do đó trong quá trình đông cứng xi măng, phải tưới nước.

***🟂 Các yếu tố của nghệ thuật học là : ý chí, trật tự và thời gian.***

🟂 ***Không kho báu nào quý bằng học thức, hãy tích lũy nó lúc bạn còn đủ sức.***

**I- Nhận biết một số cation**

| **Cation** | **thuốc thử** | **Hiện tượng** | **Giải thích** |
| --- | --- | --- | --- |
| NH4+ | Kiềm | NH3 ↑(mùi khai) | OH- + NH4+NH3 + H2O |
| Ba2+ | dd H2SO4 (l) | BaSO4↓ trắng | Ba2++SO42- BaSO4 |
| Al3+ | Kiềm dư | ↓ keo trắng, rồi tan | Al3+ + 3OH- → Al(OH)3  Al(OH)3 + OH- AlO2- + 2 H2O |
| dd NH3 dư | ↓ keo trắng, không tan | Al3+ + 3NH3 + 3H2O → Al(OH)3 +3NH4+ |
| Fe2+ | Kiềm hoặc dd NH3 dư | ↓ trắng xanh sau đó chuyển dần thành nâu đỏ | Fe2+ + 2OH- → Fe(OH)2↓  4Fe(OH)2 + O2 + 2H2O → 4Fe(OH)3↓ |
| Fe3+ | Kiềm hoặc dd NH3 dư | ↓ nâu đỏ | Fe3+ + 3OH- → Fe(OH)3↓  Fe3++ 3NH3 + 3H2O → Fe(OH)3 + 3NH4+ |
| Cu2+ | dd NH3 dư | ↓ xanh, rồi tan thành dd xanh đậm | 2NH3+2H2O + Cu2+→Cu(OH)2↓+2NH4+  Cu(OH)2 + 4NH3 → [Cu(NH3)4](OH)2 |
| Kiềm | ↓ xanh | Cu2+ + 2OH- → Cu(OH)2↓ |
| Mg2+ | Kiềm hoặc dd NH3 dư | Mg(OH)2↓ trắng | Mg2+ + 2OH- → Mg(OH)2↓ |
| Li+ | lửa đèn khí | Ngọn lửa màu đỏ thẫm |  |
| Na+ | lửa đèn khí | Ngọn lửa màu vàng tươi |  |
| K+ | lửa đèn khí | Ngọn lửa màu tím hồng |  |
| Ca2+ | lửa đèn khí | Ngọn lửa màu da cam |  |
| Ba2+ | lửa đèn khí | Ngọn lửa màu lục (hơi vàng) |  |
| Ca2+ | Dung dịch CO32- | CaCO3 ↓ trắng |  |
| Ba2+ | Dung dịch SO42-, CO32-  Dung dịch CrO42- | BaSO4 ↓ trắng, CaCO3 ↓ trắng  BaCrO4 ↓ vàng | Ba2+ + SO42- → BaSO4  Ba2+ + CrO42- → BaCrO4 |

**II-** **Nhận biết một số anion**

| **Anion** | **Dung dịch thuốc thử** | **Hiện tượng** | **Giải thích** |
| --- | --- | --- | --- |
| **CO32-** | dd HCl hoặc H2SO4 loãng | Bọt khí không màu, không mùi | CO32- + 2H+ → CO2↑ + H2O |
| **SO32-** | dd HCl hoặc H2SO4 loãng | Khí mùi hắc | SO32- + 2H+ → SO2↑ + H2O |
| **S2-** | dd HCl hoặc H2SO4 loãng | Khí mùi trứng thối | S2- + 2H+ → H2S↑ + H2O |
| **SO42-** | BaCl2 | ↓ trắng | Ba2+ + SO42- BaSO4↓ |
| **Cl-** | AgNO3 | ↓ trắng | Ag+ + Cl- → AgCl ↓ |
| **NO3-** | Cu (bột) + H2SO4 loãng (hoặc dd HCl) | Dung dịch xanh, khí không màu hóa nâu trong không khí | 3Cu + 2NO3- + 8H+→3Cu2++2NO+4H2O  2NO + O2 → 2NO2 (nâu) |

**III- Nhận biết một số chất khí**

| **Khí** | **Mùi** | **Dung dịch thuốc thử** | **Hiện tượng** | **Giải thích** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **H2S** | Trứng thối | Cu2+ hoặc Pb2+ | ↓ đen | H2S + Cu2+ → CuS↓ + 2H+  H2S + Pb2+ → PbS↓ + 2H+ |
| **SO2** | Hắc, gây ngạt | dd brom dư | Mất màu nâu đỏ | SO2 +Br2 +2H2O → H2SO4 + 2HBr |
| **CO2** | Không mùi | dd Ca(OH)2 dư hoặc Ba(OH)2 dư | ↓ trắng | CO2 + Ca(OH)2 → CaCO3↓ + H2O  CO2 + Ba(OH)2 → BaCO3↓ + H2O |
| **NH3** | Khai | Quỳ tím ẩm | Hoá xanh | NH3 + H2O NH4+ +OH- |
| **O2** | Không mùi | Tàn đóm đỏ | Cháy bùng | C + O2 → CO2 |
| **Cl2** | Xốc | Quỳ tím ẩm | Hoá đỏ rồi mất màu | Cl2 + H2O HCl + HClO |
| dd KI + hồ tinh bột | dd xanh | Cl2 + 2KI → 2KCl + I2 |

**CÁC CÔNG THỨC HOÁ HỌC THƯỜNG GẶP**

**I-Công thức tính số mol**

1) n = 2) n = (chất khí đo ở đktc)



3) n = CM.Vdd (lit) 4) n = 



5) n = 6) n = 

D (g/ml) P : atm (760mmHg = 1atm)

V: lit ; R = 0,082 ; T = toC + 273

**II-Công thức tính nồng độ**



1) C% = 2) CM =

3) CM.M = 10.C%.D

**III-Công thức tính mdd**

1) mdd = D.V(ml) 2) mdd = mct + mdung môi

3) mddspư = mA + mdd đầu - m↓- m↑ 4) mdd =

**IV-Tỉ khối hơi của chất khí (d)**

1) dA/B = a ⇒ = a 2) d(X,Y)/B = a ⇒ = a

với M(X,Y) =

**V-Hiệu suất của phản ứng**

1) H(%) =

2) Nếu đề đã cho sẵn hiệu suất (H%) thì :

\*Tính cho sản phẩm : (kết quả).H \*Tính cho chất TGPƯ : (kết quả).100

100 H