

LÍ THUYẾT VỀ NITƠ

I. CẤU TẠO PHÂN TỬ

- Cấu hình electron : $1s^2 2s^2 2p^3$
- CTCT : $N \equiv N$ CTPT : N_2

II. TÍNH CHẤT VẬT LÝ

- Là chất khí không màu, không mùi, không vị, hơi nhẹ hơn không khí, hóa lỏng ở -196°C .
- Nitơ ít tan trong nước, hoá lỏng và hoá rắn ở nhiệt độ rất thấp.
- Không duy trì sự cháy và sự hô hấp.

III. TÍNH CHẤT HÓA HỌC

1. Tính oxi hoá

Phân tử nitơ có liên kết ba rất bền (ở 3000°C chưa bị phân hủy), nên nitơ khá trơ về mặt hóa học ở nhiệt độ thường.

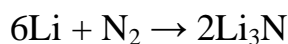
a. Tác dụng với hiđro :

Ở nhiệt độ cao, áp suất cao và có xúc tác. Nitơ phản ứng với hiđro tạo amoniac. Đây là phản ứng thuận nghịch và tỏa nhiệt :

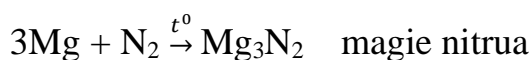


b. Tác dụng với kim loại

- Ở nhiệt độ thường nitơ chỉ tác dụng với liti tạo liti nitrua.



- Ở nhiệt độ cao, nitơ tác dụng với nhiều kim loại.



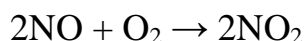
- **Nhận xét :** Nitơ thể hiện tính oxi hoá khi tác dụng với nguyên tố có độ âm điện nhỏ hơn.

2. Tính khử

- Ở nhiệt độ cao (3000°C) Nitơ phản ứng với oxi tạo nitơ monoxit.



- Ở điều kiện thường, nitơ monoxit tác dụng với oxi không khí tạo nitơ đioxit màu nâu đỏ.



- **Nhận xét:** Nitơ thể hiện tính khử khi tác dụng với nguyên tố có độ âm điện lớn hơn.

***Chú ý:** Các oxit khác của nitơ : N_2O , N_2O_3 , N_2O_5 không điều chế được trực tiếp từ nitơ và oxi.*

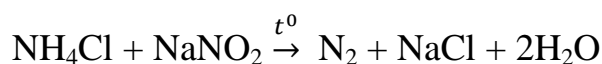
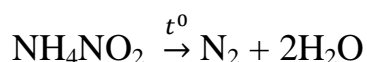
IV. ĐIỀU CHẾ

1. Trong công nghiệp

Trong công nghiệp, nitơ được sản xuất bằng cách chưng cất phân đoạn không khí lỏng.

2. Trong phòng thí nghiệm

Nhiệt phân muối nitrit



V. TRẠNG THÁI TỰ NHIÊN VÀ ỨNG DỤNG

1. Trạng thái tự nhiên

Nitơ tồn tại ở dạng tự do và trong hợp chất:

+ Dạng tự do: Nitơ chiếm 80% thể tích không khí.

+ Dạng hợp chất: có nhiều ở dạng NaNO_3 (diêm tiêu natri), trong thành phần protein, axit nucleic...

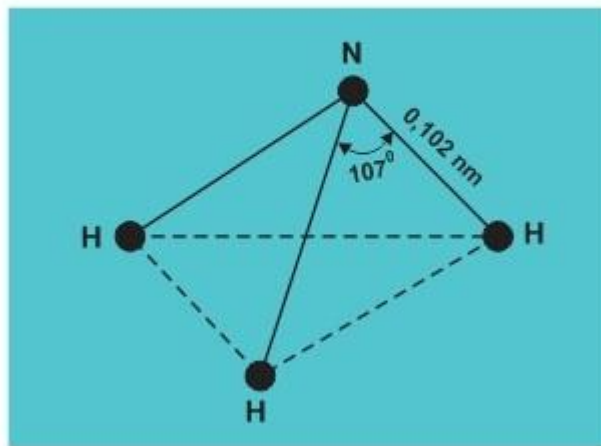
2. Ứng dụng

Phần lớn được dùng để tổng hợp amoniac từ đó sản xuất ra các loại phân đạm, axit nitric... Dùng làm môi trường tro cho các ngành công nghiệp luyện kim; nitơ lỏng được dùng để bảo quản máu và các mẫu sinh học khác....

LÍ THUYẾT AMONIAC

I. AMONIAC (NH₃)

1. Cấu tạo và tính chất vật lí

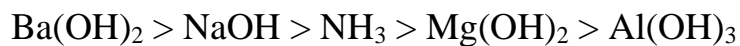


Hình 2.2. Sơ đồ cấu tạo phân tử amoniac

- Là chất khí không màu, mùi khai và xốc, tan rất nhiều trong nước.

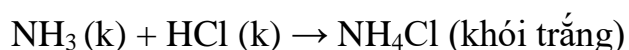
2. Tính chất hóa học

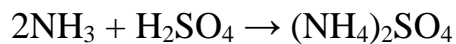
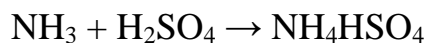
a. Tính bazơ yếu (do cặp e chưa tham gia liên kết ở nguyên tử N)



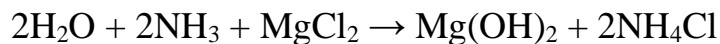
Dung dịch NH₃ làm cho quỳ tím ẩm chuyển màu xanh, phenolphthalein chuyển màu hồng.

+ Phản ứng với axit :

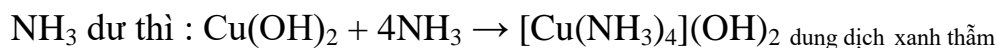
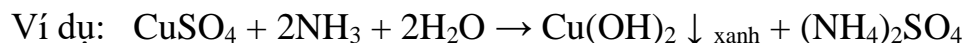




+ Tác dụng với dung dịch muối của các kim loại mà hiđroxit không tan \rightarrow bazơ và muối:

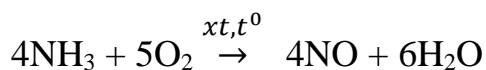
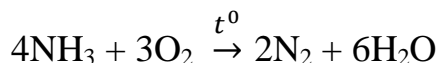


Chú ý: Với muối của Cu^{2+} , Ag^+ và Zn^{2+} có kết tủa sau đó kết tủa tan do tạo phức chất tan $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2$; $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$; $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2$

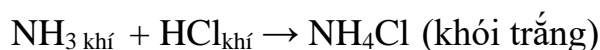
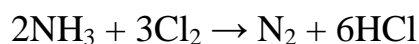


b. Tính khử mạnh (do N trong NH_3 có mức oxi hóa thấp nhất -3)

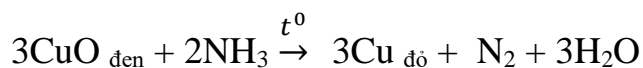
- Tác dụng với O_2 :



- Tác dụng với Cl_2

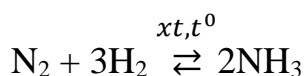


- Tác dụng với oxit của kim loại :



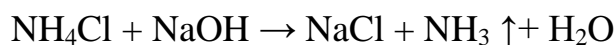
3. Điều chế

- **Trong công nghiệp:** tổng hợp từ N_2 và H_2 :

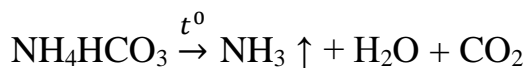
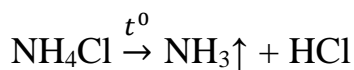


- **Trong phòng thí nghiệm:**

+ Cho muối amoni tác dụng với dung dịch kiềm:



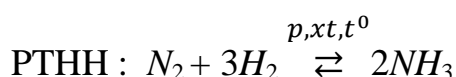
+ Nhiệt phân muối amoni



4. Ứng dụng

- Sản xuất axit nitric, các loại phân đạm;
- Điều chế hidrazin làm nhiên liệu cho tên lửa.
- Amoniac lỏng được dùng làm chất gây lạnh trong máy lạnh.

II. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP PHẢN ỨNG ĐIỀU CHẾ NH_3



- Hằng số của phản ứng tổng hợp NH_3 : $K_c = \frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{N}_2][\text{H}_2]^3}$

Phương pháp giải:

Bước 1 : Tính số mol (hoặc thể tích) N_2 và H_2 ban đầu.

Bước 2 : Căn cứ vào tỉ lệ mol của N_2 và H_2 để xác định hiệu suất xem hiệu suất tính theo chất nào (tính theo chất thiếu).

Bước 3 : Xét số mol (thể tích) các chất tại 3 mốc quan trọng:

- + Số mol (thể tích) của các chất ban đầu.
- + Số mol(thể tích) các chất phản ứng.
- + Số mol (thể tích) các chất khi cân bằng.

Bước 4 : Sử dụng những dữ kiện còn lại để tính toàn kết quả của bài tập.

Ta có thể sử dụng một số phương pháp giải nhanh như:

- + Bảo toàn khối lượng (khối lượng hỗn hợp khí trước và sau phản ứng bằng nhau).

+ Tăng giảm số mol khí

$$n_{\text{khí giảm}} = 2 \cdot n_{N_2(p \text{ ú})} = \frac{2}{3} n_{H_2 \text{ 9p ú}} = n_{NH_3 \text{ (sinh ra)}}$$



+ Nếu đề bài cho $M_{\text{trung bình}}$ của hỗn hợp N_2 và H_2 ta có thể sử dụng quy tắc đường chéo để xác định tỉ lệ mol (tỉ lệ thể tích) của H_2 và N_2 .

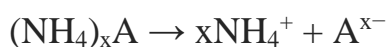
+ Nếu đề không cho số mol hay thể tích mà chỉ cho tỉ lệ mol (thể tích) thì ta tự chọn lượng chất ban đầu bằng đúng tỉ lệ mol của N_2 và H_2 .

MUỐI AMONI

- Muối amoni gồm cation amoni (NH_4^+) và anion gốc axit.

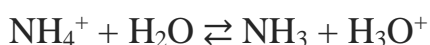
1. Tính chất vật lí

- Tất cả các muối amoni đều tan và là những chất điện li mạnh.



2. Tính chất hóa học

- Nếu muối amoni của axit mạnh (A là gốc axit của một axit mạnh) thì thủy phân tạo môi trường axit.



- Tác dụng với dung dịch axit : $NH_4HCO_3 + HCl \rightarrow NH_4Cl + H_2O + CO_2$

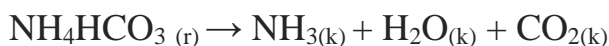
- Tác dụng với dung dịch bazơ : $NH_4Cl + NaOH \rightarrow NH_3 + H_2O + NaCl$

- Tác dụng với dung dịch muối : $(NH_4)_2CO_3 + CaCl_2 \rightarrow CaCO_3 + 2NH_4Cl$

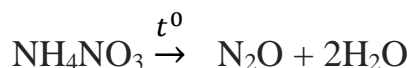
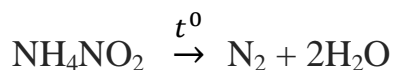
- Tham gia phản ứng nhiệt phân

+ Muối amoni chứa gốc axit không có tính oxi hóa khi bị đun nóng bị phân hủy thành aminiac.





+ Muối amoni chứa gốc axit có tính oxi hóa mạnh khi nhiệt phân tạo ra N_2 , N_2O



AXIT NITRIC VÀ MUỐI NITRAT

I. AXIT NITRIC (HNO_3 , $M=63$)

1. Tính chất vật lí

- Là chất lỏng, không màu, bốc khói mạnh trong không khí và tan tốt trong nước $D = 1,4 \text{ g/cm}^3$.

- Kém bền, trong điều kiện thường, khi có ánh sáng dung dịch axit nitric bị phân hủy 1 phần tạo thành dung dịch có màu vàng \rightarrow bảo quản dung dịch HNO_3 trong bình tối màu.



2. Tính chất hóa học

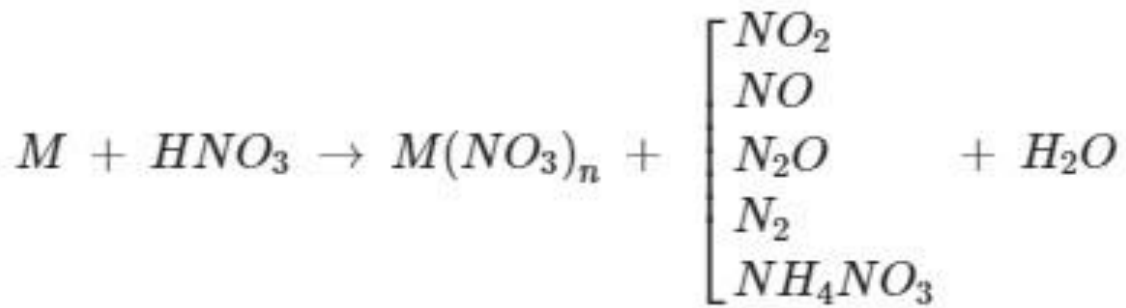
a. HNO_3 là một axit mạnh

- Làm quỳ tím chuyển thành màu đỏ
- Tác dụng với kim loại (không giải phóng H_2)
- Tác dụng với oxit bazơ.
- Tác dụng với bazơ.
- Tác dụng với muối.

b. HNO_3 là chất oxi hóa mạnh (vì N có số oxi hóa là +5)

- Tác dụng với kim loại hầu hết các kim loại trừ Au và Pt.

PTHHTQ:



- HNO_3 đặc sản phẩm khử là NO_2 .

- HNO_3 loãng :

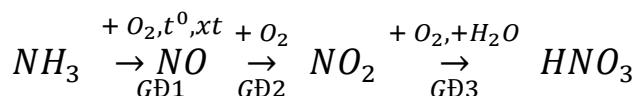
+ kim loại có tính khử TB, yếu (Fe, Cu, Ag,...) sản phẩm khử là NO.

+ kim loại có tính khử mạnh như (Mg, Al, Zn,...) sản phẩm khử là NO, N_2O , N_2 , NH_4NO_3 .

- HNO_3 đặc nguội không tác dụng với Al, Fe, Cr

3. Điều chế

- Trong công nghiệp:



- Trong phòng thí nghiệm: H_2SO_4 đặc + $NaNO_3$ tinh thể $\xrightarrow{t^0} HNO_3 + NaHSO_4$

4. Ứng dụng

Axit nitric là một trong những hóa chất cơ bản và quan trọng. Phần lớn axit này được dùng để sản xuất phân đạm. Ngoài ra nó còn được dùng để sản xuất thuốc nổ, thuốc nhuộm, dược phẩm...

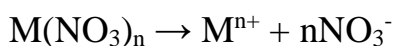
II. MUỐI NITRAT

1. Khái niệm và công thức tổng quát

- Muối nitrat là muối của axit nitric, có công thức tổng quát là $M(NO_3)_n$.

2. Tính chất vật lí

Tất cả các muối nitrat đều tan và là các chất điện li mạnh:



3. Tính chất hóa học

a. Muối nitrat có các tính chất hóa học chung của muối

- Tác dụng với axit : $Ba(NO_3)_2 + H_2SO_4 \rightarrow BaSO_4 + 2HNO_3$
- Tác dụng với dung dịch bazơ : $Mg(NO_3)_2 + 2NaOH \rightarrow Mg(OH)_2 + 2NaNO_3$
- Tác dụng với dung dịch muối : $Mg(NO_3)_2 + Na_2CO_3 \rightarrow MgCO_3 + 2NaNO_3$
- Tác dụng với kim loại : $Cu + 2AgNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + 2Ag$

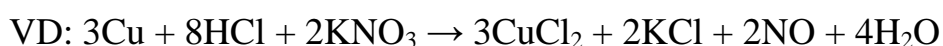
b. Muối nitrat dễ bị nhiệt phân

Muối của kim loại	Sản phẩm
Đứng trước Mg	$M(NO_3)_n \xrightarrow{t^0} M(NO_2)_n + n/2 O_2$
Mg đến Cu	$4M(NO_3)_n \rightarrow 2M_2O_n + 4nNO_2 + nO_2$
Đứng sau Cu	$2M(NO_3)_n \rightarrow 2M + 2nNO_2 + nO_2$

Chú ý: Một số muối nhiệt phân không theo quy luật trên như $Fe(NO_3)_2$, NH_4NO_3 ...

c. Tính oxi hóa trong môi trường axit

Nếu muối nitrat tồn tại trong môi trường axit thì cũng có tính oxi hóa mạnh như HNO_3 .



PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP TÍNH OXI HÓA CỦA HNO_3

1. Cân bằng phản ứng oxi hoá - khử dạng ion có sự tham gia của HNO_3 hoặc NO_3^-

- **Nguyên tắc:** tổng electron mà chất khử cho bằng tổng electron mà chất oxi hoá nhận (như ở phương pháp thăng bằng electron).

- **Các bước tiến hành:**

Bước 1: Xác định chất oxi, chất khử.

Bước 2: Viết quá trình cho nhận e.

Bước 3: Nhân hệ số cho hai quá trình nhường và nhận electron sao cho: số electron nhường ra của chất khử bằng số electron nhận vào của chất oxi hoá.

Bước 4: Đặt hệ số tìm được vào phản ứng và tính các hệ số còn lại. Cân bằng nguyên tố ở hai vế theo thứ tự: kim loại \rightarrow phi kim \rightarrow hiđro và oxi.

+ Tùy theo môi trường phản ứng là axit, bazơ hoặc trung tính mà sau khi xác định nhường, nhận electron ta phải cân bằng thêm điện tích hai vế.

+ Chất kết tủa (không tan), chất khí (chất dễ bay hơi), chất ít điện li (H_2O) phải để dạng phân tử.

2. Bài tập axit nitric

HNO_3 thể hiện tính oxi hóa mạnh khi tác dụng với các chất có tính khử như: Kim loại, phi kim, các hợp chất Fe(II) , hợp chất S^{2-} , I^- , . . . Thông thường:

+ Nếu **axit đặc, nóng tạo ra sản phẩm NO_2**

+ Nếu **axit loãng, thường cho ra NO** . Nếu chất khử có tính khử mạnh như Mg, Al, Zn, . . . nồng độ axit và nhiệt độ thích hợp có thể cho ra N_2O , N_2 , NH_4NO_3 .

- Một số kim loại (Fe, Al, Cr, . . .) không tan trong axit HNO_3 đặc, nguội do bị thụ động hóa.

- Trong một số bài toán ta phải chú ý biện luận trường hợp tạo ra các sản phẩm khác:

VD: NH_4NO_3 dựa theo phương pháp bảo toàn e (nếu $n_e \text{ cho} > n_e \text{ nhận tạo khí}$)

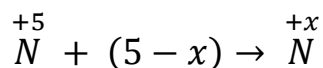
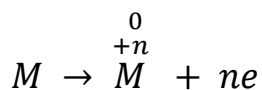
- Khi axit HNO_3 tác dụng với bazơ, oxit bazơ không có tính khử chỉ xảy ra phản ứng trung hòa.

- Với kim loại có nhiều hóa trị (VD: Fe, Cr), nếu dùng dư axit sẽ tạo muối hóa trị cao nhất của kim loại (Fe^{3+} , Cr^{3+}); nếu axit dùng thiếu, dư kim loại sẽ tạo muối hóa trị 2 (Fe^{2+} , Cr^{2+}), hoặc có thể tạo đồng thời 2 loại muối.

- Các chất khử phản ứng với muối NO_3^- trong môi trường axit tương tự phản ứng với HNO_3 . Ta cần quan tâm bản chất phản ứng là phương trình ion.

* Phương pháp giải bài tập

Sử dụng định luật bảo toàn e

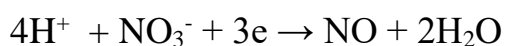


$$\Rightarrow n_{\text{e nhường}} = n_{\text{e nhận}}$$

- Nếu phản ứng có nhiều sản phẩm và nhiều chất khử thì: $n_{\text{e nhường}} = n_{\text{e nhận}}$

- Trong một số trường hợp cần kết hợp với định luật bảo toàn điện tích (*tổng điện tích dương = tổng điện tích âm*) và định luật bảo toàn nguyên tố.

- Có thể sử dụng phương trình ion – electron hoặc các bán phản ứng để biểu diễn các quá trình.



+ Trường hợp kim loại tác dụng với axit HNO_3 ta có:

$$n_{HNO_3(pư)} = 2.n_{NO_2} + 4.n_{NO} + 10.n_{N_2O} + 12.n_{N_2} + 10.n_{NH_4NO_3}$$

$$n_{NO_3^-(trong m)} = n_{NO_2} + 3.n_{NO} + 8.n_{N_2O} + 10.n_{N_2} + 8.n_{NH_4NO_3}$$

+ Nếu hỗn hợp gồm cả kim loại và oxit kim loại phản ứng với HNO_3 (và giả sử tạo ra khí NO) thì:

$$n_{HNO_3 \text{ phản ứng}} = 4.n_{NO} + 2.n_{O \text{ (trong oxit KL)}}$$

3. Bài tập phản ứng của muối NO_3^- trong môi trường axit

+ Sử dụng phương trình ion thu gọn hoặc bán phản ứng dạng ion.

+ So sánh số mol chất khử, số mol H^+ , số NO_3^- để tính toán xem chất nào phản ứng hết, chất nào dư rồi mới tính toán tiếp theo chất phản ứng hết.

+ Kết hợp một số phương pháp giải nhanh như : bảo toàn khối lượng, bảo toàn e, bảo toàn nguyên tố.

4. Bài tập lập công thức phân tử oxit của nitơ

Phương pháp giải:

Thường qua các bước sau :

Bước 1: Đặt công thức oxit của nitơ N_xO_y (với $1 \leq x \leq 2$; $1 \leq y \leq 5$ đều nguyên).

Bước 2: Từ dữ liệu bài cho lập hệ thức tính phân tử khối N_xO_y

Bước 3: Thiết lập phương trình toán học : $M_{N_xO_y} = 14x + 16y$

Sau đó lập bảng trị số, biện luận y theo x, rút ra cặp nghiệm hợp lí. Suy ra công thức oxit cần tìm của nitơ.

PHOTPHO

1. Tính chất vật lí

Thường gặp 2 dạng thù hình phổ biến là P đỏ và P trắng:

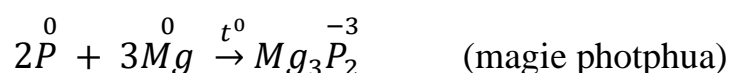
	P trắng	P đỏ
Trạng thái, màu sắc	Chất rắn, trong suốt màu trắng hoặc vàng nhạt.	Chất bột, màu đỏ.
Cấu trúc	Mạng tinh thể phân tử (P ₄).	Polime (P _n).
Độ tan	Không tan trong nước. Tan nhiều trong các dung môi hữu cơ.	Không tan trong nước. Không tan trong các dung môi hữu cơ thông thường.
Độc tính	Rất độc, gây bỏng nặng khi rơi vào da.	Không độc
Tính bền	Không bền (Bốc cháy trong không khí ở nhiệt độ trên 40°C)	Bền ở điều kiện thường (Bốc cháy trong không khí ở nhiệt độ trên 250 °C)
Tính phát quang	Phát quang màu lục nhạt trong bóng tối.	Không phát quang trong bóng tối.

2. Tính chất hóa học

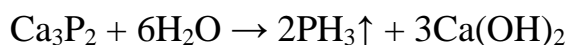
- Các mức oxi hóa có thể có của P: -3, 0, +3, +5
- P hoạt động hóa học mạnh hơn N₂ vì liên kết P - P kém bền hơn so với liên kết N≡N
- P trắng hoạt động hơn P đỏ (vì P trắng có kiểu mạng phân tử còn P đỏ có cấu trúc kiểu polime).

a. Tính oxi hóa

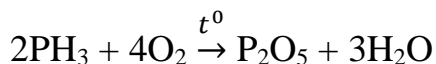
P có phản ứng với nhiều kim loại



Các muối photphua bị thủy phân mạnh giải phóng photphin (PH₃).

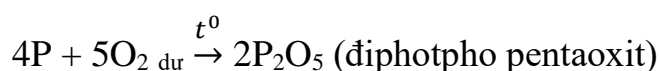
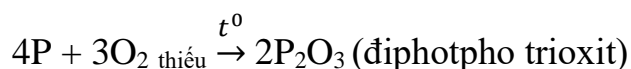


Photphin là một khí không màu rất độc, có mùi tỏi, bốc cháy trong không khí ở nhiệt độ gần 150°C.



b. Tính khử

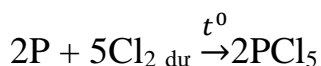
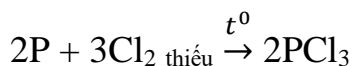
- Phản ứng với oxi



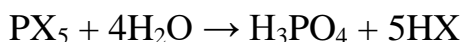
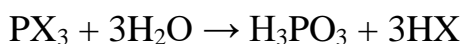
Lưu ý: P trắng phản ứng được ở ngay nhiệt độ thường và có hiện tượng phát quang hóa học.

P đỏ chỉ phản ứng khi nhiệt độ > 250°C.

- Phản ứng với halogen

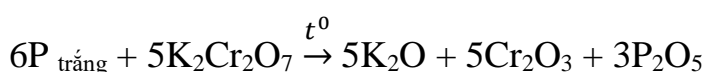
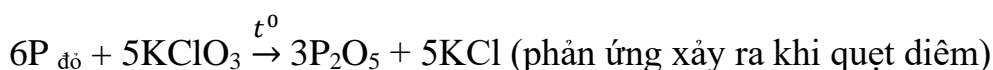


Hợp chất photphohalogenua dễ bị thủy phân :



X là Cl, Br, I

- Phản ứng với các chất oxi hóa khác



3. Trạng thái tự nhiên và điều chế

- Trong tự nhiên chỉ tồn tại ở dạng hợp chất. Hai khoáng vật chính là apatit $3\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{CaF}_2$ và photphorit $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$.

- Điều chế: $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 3\text{SiO}_2 + 5\text{C} \rightarrow 3\text{CaSiO}_3 + 2\text{P} + 5\text{CO}$ (lò điện ở 1500°C)

AXIT PHOTPHORIC VÀ MUỐI PHOTPHAT

I. AXIT PHOTPHORIC (H_3PO_4 , M=98)

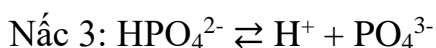
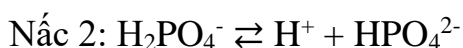
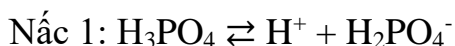
1. Tính chất vật lí

- Là chất rắn ở dạng tinh thể trong suốt, không màu, dễ chảy rữa và tan vô hạn trong nước.

2. Tính chất hóa học

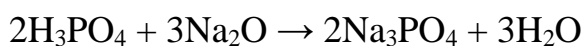
a. Là axit trung bình

Trong dung dịch H_3PO_4 phân li thuận nghịch theo 3 nấc:

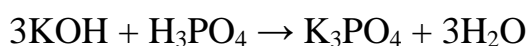
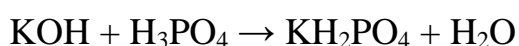


- Làm quỳ tím chuyển thành màu đỏ.

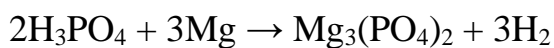
- Tác dụng với oxit bazơ \rightarrow muối + H_2O



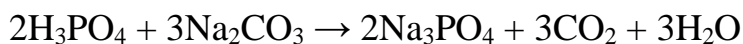
- Tác dụng với bazơ \rightarrow muối + H_2O (tùy theo tỉ lệ phản ứng có thể tạo thành các muối khác nhau).



- Tác dụng với kim loại (đứng trước H)



- Tác dụng với muối \rightarrow muối mới + axit mới



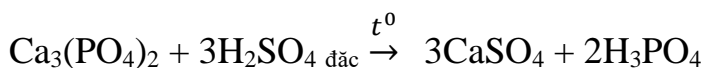
b. Tính oxi hóa - khử

Trong H_3PO_4 , P có mức oxi hóa +5 là mức oxi hóa cao nhất nhưng H_3PO_4 không có tính oxi hóa như HNO_3 vì nguyên tử P có bán kính lớn hơn so với bán kính của N \rightarrow mật độ điện dương trên P nhỏ \rightarrow khả năng nhận e kém.

3. Điều chế

- Trong phòng thí nghiệm: $\text{P} + 5\text{HNO}_3 \xrightarrow{t^0} \text{H}_3\text{PO}_4 + 5\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

- Trong công nghiệp: đi từ quặng apatit hoặc photphorit



- Để điều chế H_3PO_4 với độ tinh khiết cao ta dùng sơ đồ: $\text{P} \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4$

II. MUỐI PHOTPHAT

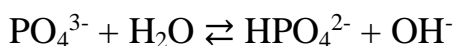
1. Khái niệm và tính chất vật lí

- Có 3 loại: PO_4^{3-} , HPO_4^{2-} và H_2PO_4^- .

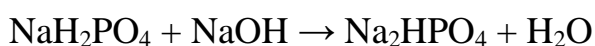
- Tất cả muối H_2PO_4^- đều tan; muối PO_4^{3-} và HPO_4^{2-} chỉ có muối của kim loại kiềm và amoni tan được.

2. Tính chất hóa học

- Các muối photphat của kim loại kiềm dễ bị thủy phân trong dung dịch tạo môi trường bazơ:



- Muối axit còn biểu hiện tính chất của axit.



3. Điều chế

- Cho P_2O_5 hoặc H_3PO_4 tác dụng với dung dịch kiềm.
- Dùng phản ứng trao đổi ion.

4. Nhận biết

- Tạo kết tủa vàng với thuốc thử $AgNO_3$: $3Ag^+ + PO_4^{3-} \rightarrow Ag_3PO_4 \downarrow$ (vàng)

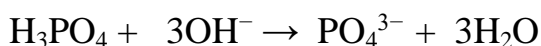
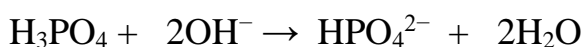
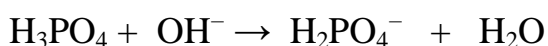
PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP HỢP CHẤT CỦA PHOTPHO

Dạng 1: Pha chế dung dịch H_3PO_4

Dạng bài tập thường cho P_2O_5 vào dung dịch H_3PO_4 để tạo thành dung dịch axit mới có nồng độ lớn hơn hoặc trộn 2 dung dịch H_3PO_4 thu được dung dịch mới.

Sử dụng phương pháp đại số hoặc đường chéo để giải.

Dạng 2: Xác định hoặc tính toán lượng chất tạo thành trong phản ứng của axit H_3PO_4 với dung dịch kiềm



Xét tỉ lệ: $T = \frac{n_{OH^-}}{n_{H_3PO_4}}$

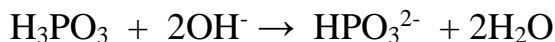
- Nếu $T \leq 1$ thì tạo muối: $H_2PO_4^-$
- Nếu $1 < T < 2$ thì tạo 2 muối: $H_2PO_4^-$ và HPO_4^{2-}
- Nếu $T = 2$ thì tạo muối: HPO_4^{2-}
- Nếu $2 < T < 3$ thì tạo 2 muối: HPO_4^{2-} và PO_4^{3-}
- Nếu $T \geq 3$ thì tạo muối PO_4^{3-}

Chú ý: Đối với dạng bài P_2O_5 tác dụng với dung dịch kiềm tương tự H_3PO_4 tác dụng với dung dịch kiềm. Ta quy số mol P_2O_5 về số mol H_3PO_4 ($n_{H_3PO_4} = 2n_{P_2O_5}$) rồi tính toán bình thường.

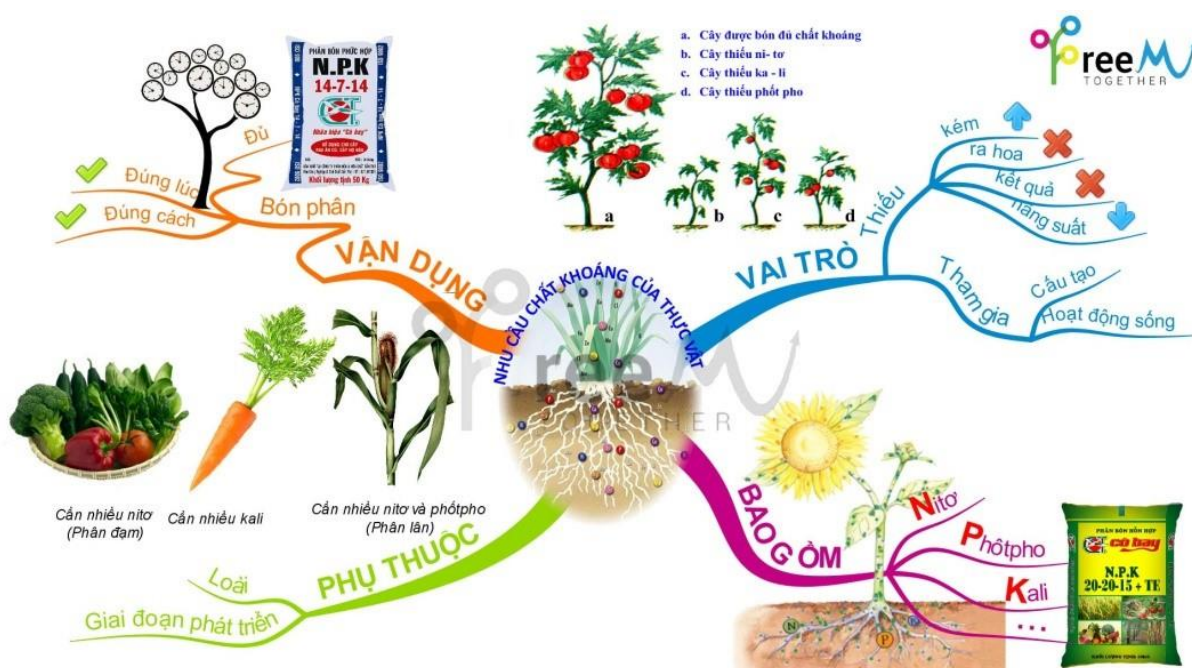
Dạng 3: Thủy phân hợp chất photphohalogenua

Để giải dạng bài tập này, ta thường viết phương trình và tính toán theo phương trình phản ứng.

Lưu ý H_3PO_3 là **axit hai nấc** nên khi phản ứng với dung dịch kiềm dư sẽ tạo ra muối là HPO_3^{2-} .



PHÂN BÓN HÓA HỌC



Phân bón hóa học là những hóa chất có chứa các nguyên tố dinh dưỡng, được bón cho cây nhằm tăng năng suất cây trồng.

I. PHÂN ĐẠM

- **Phân đạm** cung cấp nitơ hóa hợp cho cây dưới dạng ion nitrat NO_3^- và ion amoni NH_4^+ .
- **Độ dinh dưỡng** của phân đạm bằng hàm lượng % N trong phân.
- Một số loại phân đạm thường dùng: NH_4Cl , NH_4NO_3 (đạm 2 lá), $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, NaNO_3 , $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ (urê)...

II. PHÂN LÂN

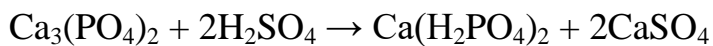
- **Phân lân** cung cấp cho cây trồng nguyên tố photpho ở dạng ion photphat.
- **Độ dinh dưỡng** của phân lân được tính bằng hàm lượng % của P_2O_5 tương ứng với lượng photpho có trong thành phần của phân đó.
- Nguyên liệu để sản xuất phân lân thường là quặng apatit, photphorit.
- Một số loại phân lân thường gặp:

1. Supphotphat

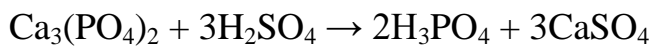
- Thành phần chính là $Ca(H_2PO_4)_2$.
- Gồm 2 loại:

+ **Supphotphat đơn:** chứa 14 – 20% P_2O_5 , thành phần gồm $Ca(H_2PO_4)_2$ và $CaSO_4$

Điều chế từ quặng photphorit:



+ **Supphotphat kép:** chứa 40 – 50% P_2O_5 , thành phần gồm $Ca(H_2PO_4)_2$



2. Phân lân nung chảy

- Thành phần chính chứa $Ca_3(PO_4)_2$
- Đặc tính: Không tan trong nước nên cây khó hấp thụ, thích hợp với đất chua và với các loại cây ngô đậu.

III. PHÂN KALI

- **Phân kali** cung cấp cho cây trồng nguyên tố kali dưới dạng ion K^+ .
- **Độ dinh dưỡng** của phân kali được đánh giá bằng hàm lượng % K_2O tương ứng với lượng kali có trong phân đó.

IV. MỘT SỐ LOẠI PHÂN BÓN HÓA HỌC KHÁC

1. Phân bón kép: là phân bón có chứa 2 hoặc 3 nguyên tố dinh dưỡng N, P, K.

2. Phân hỗn hợp: cung cấp đồng thời 2 hoặc nhiều nguyên tố dinh dưỡng cơ bản được tạo thành khi trộn các loại phân đơn với nhau.

Ví dụ: phân nitrophotka (NPK) là hỗn hợp muối $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ và KNO_3

3. Phân phức hợp: là hỗn hợp các chất được tạo ra đồng thời bằng tương tác hóa học của các chất chứa đồng thời 2 hoặc 3 nguyên tố dinh dưỡng cơ bản.

Ví dụ: amophot là hỗn hợp của $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ và $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$.

4. Phân vi lượng

Phân vi lượng là các hoá chất cung cấp cho cây trồng các nguyên tố vi lượng.

