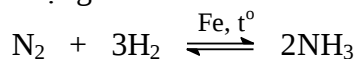


NITƠ - PHOTPHO

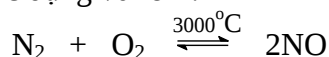
PHẦN A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

I. NITƠ

1. Tác dụng với hidro:



2. Tác dụng với oxi:



3. Điều chế:

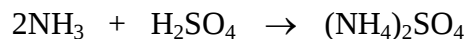
- Trong phòng thí nghiệm: $\text{NH}_4\text{NO}_2 \xrightarrow{\text{đun nóng}} \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

- Trong công nghiệp: Chưng cất phân đoạn không khí lỏng thu được N_2 và O_2 .

II. AMONIAC

1. Khí amoniac

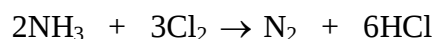
a. Tính bazơ:



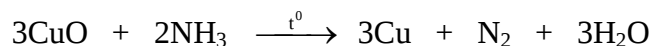
b. Tính khử:

- Tác dụng với oxi: $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \xrightarrow{\text{Pt, } 850^{\circ}\text{C}} 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$

- Tác dụng với clo:

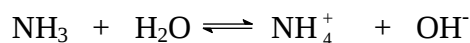


- Khử một số oxit kim loại:



2. Dung dịch amoniac

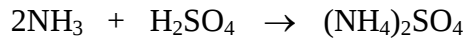
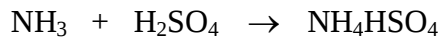
a. Tác dụng của NH_3 với H_2O :



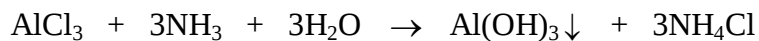
b. Tính chất của dung dịch NH_3 :

- Làm đổi màu chỉ thị: quì tím $\rightarrow$ xanh ; phenoltalein $\rightarrow$ hồng.

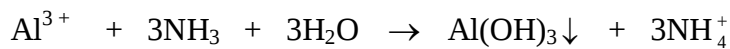
- Tính bazơ:



- Tác dụng với dung dịch muối $\rightarrow$ hydroxit kết tủa, ví dụ:



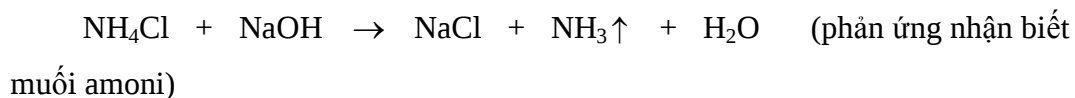
Hay:



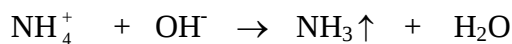
Phản ứng cũng xảy ra tương tự với các dung dịch muối FeCl_3 ; FeSO_4 ...

III. MUỐI AMONI

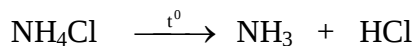
1. Phản ứng trao đổi ion:



Hay:



2. Phản ứng phân huỷ:

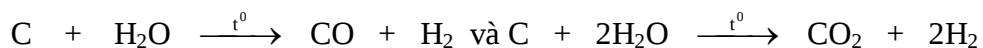


IV. SẢN XUẤT AMONIAC

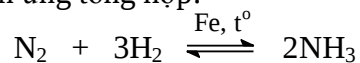
1. Nguyên liệu:

- N_2 được điều chế bằng phương pháp chưng cất phân đoạn không khí lỏng.

- H_2 được điều chế bằng cách cho hơi nước (H_2O) qua than nung đỏ:



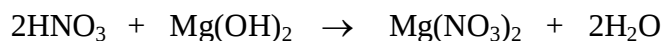
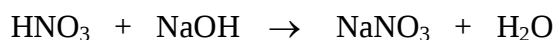
2. Phản ứng tổng hợp:



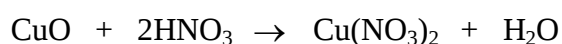
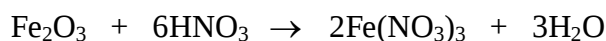
V. AXIT NITRIC

1. Tính axit mạnh

- Tác dụng với hydroxit (tan và không tan) $\rightarrow$ Muối + H_2O

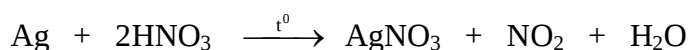
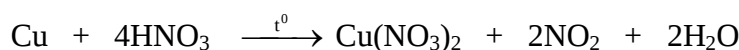
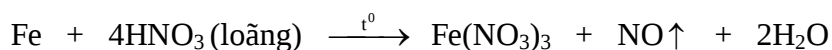
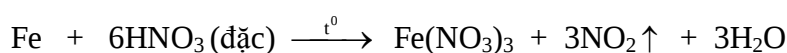


- Tác dụng với oxit bazơ $\rightarrow$ Muối + H_2O



2. Tính oxi hoá mạnh

- Tác dụng với hầu hết kim loại, kể cả một số kim loại đứng sau H như Cu, Ag:



- Sản phẩm của phản ứng phụ thuộc vào:

Bản chất kim loại:

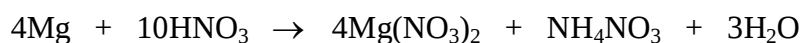
Nồng độ axit: axit đặc, chủ yếu $\rightarrow$ NO_2 ; axit loãng, chủ yếu $\rightarrow$ NO

Nhiệt độ phản ứng.

- Một kim loại tác dụng với dung dịch HNO_3 tạo ra nhiều sản phẩm khí, mỗi sản phẩm viết 1 phương trình phản ứng, ví dụ:



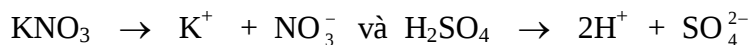
- Các kim loại mạnh có thể khử HNO_3 thành NH_3 ($\text{NH}_3 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{NH}_4\text{NO}_3$)



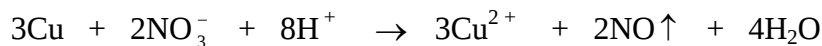
- Các kim loại Al, Fe không tan trong dung dịch HNO_3 đặc nguội!

- Dung dịch chứa muối nitrat kim loại kiềm (KNO_3) và một axit không có tính oxi hoá (HCl hoặc H_2SO_4 loãng) cũng có tính chất tương tự dung dịch HNO_3 : ví dụ cho Cu vào dung dịch chứa KNO_3 và H_2SO_4 loãng:

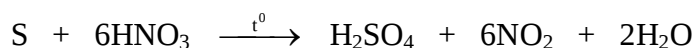
Phương trình điện li:



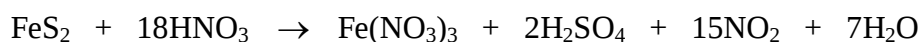
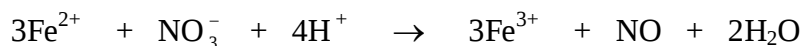
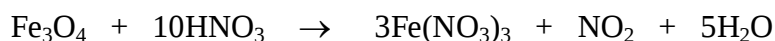
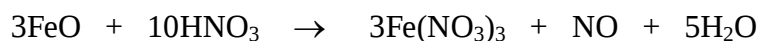
Phương trình phản ứng:



- Tác dụng với phi kim:

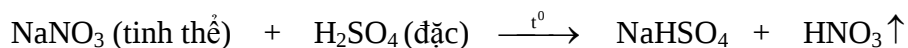


- Tác dụng với hợp chất có tính khử (ở trạng thái oxi hoá thấp):

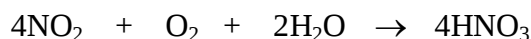


3. Điều chế

- Trong PTN:



- Trong công nghiệp:

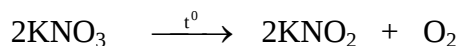


VI. MUỐI NITRAT

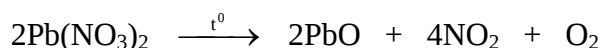
1. Tính tan: Tất cả các muối nitrat đều tan trong nước.

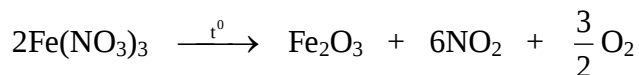
2. Phản ứng nhiệt phân

- Muối nitrat của kim loại mạnh phân huỷ thành muối nitrit và oxi:

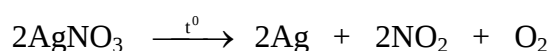
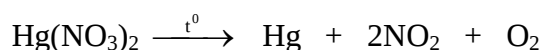


- Muối của các kim loại trung bình phân huỷ thành oxit + nitơ đioxit và oxi:



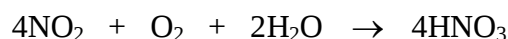
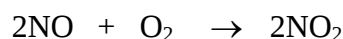
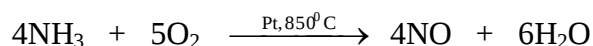


- Muối của các kim loại (oxit kém bền nhiệt) phân huỷ thành kim loại + nitơ đioxit và oxi:



VII. ĐIỀU CHẾ HNO_3

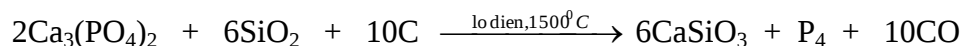
Sơ đồ điều chế: Không khí $\rightarrow \text{N}_2 \rightarrow \text{NH}_3 \rightarrow \text{NO} \rightarrow \text{NO}_2 \rightarrow \text{HNO}_3$.



VIII. PHOTPHO - MUỐI PHOTPHAT

1. Tính chất hóa học

2. Điều chế

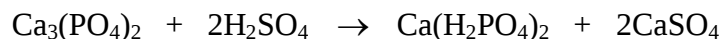


IX. PHÂN BÓN HOÁ HỌC

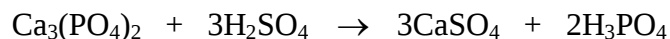
1. Phân đạm amoni: NH_4Cl ; NH_4NO_3 ; $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

2. Phân supephotphat:

- Supephotphat đơn: Trộn bột quặng photphat với dung dịch axit sunfuric đặc:



- Supephotphat kép: Trộn bột quặng photphat với dung dịch axit sunfuric đặc:

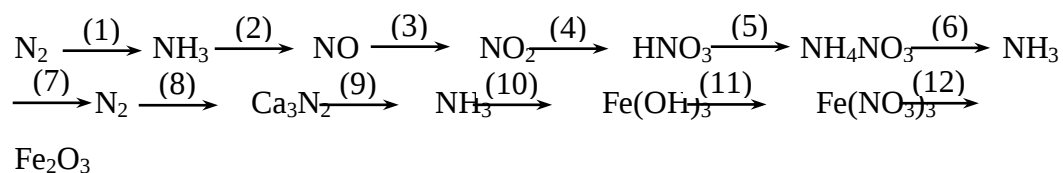


Sau đó trộn bột quặng photphat với dung dịch axit photphoric:

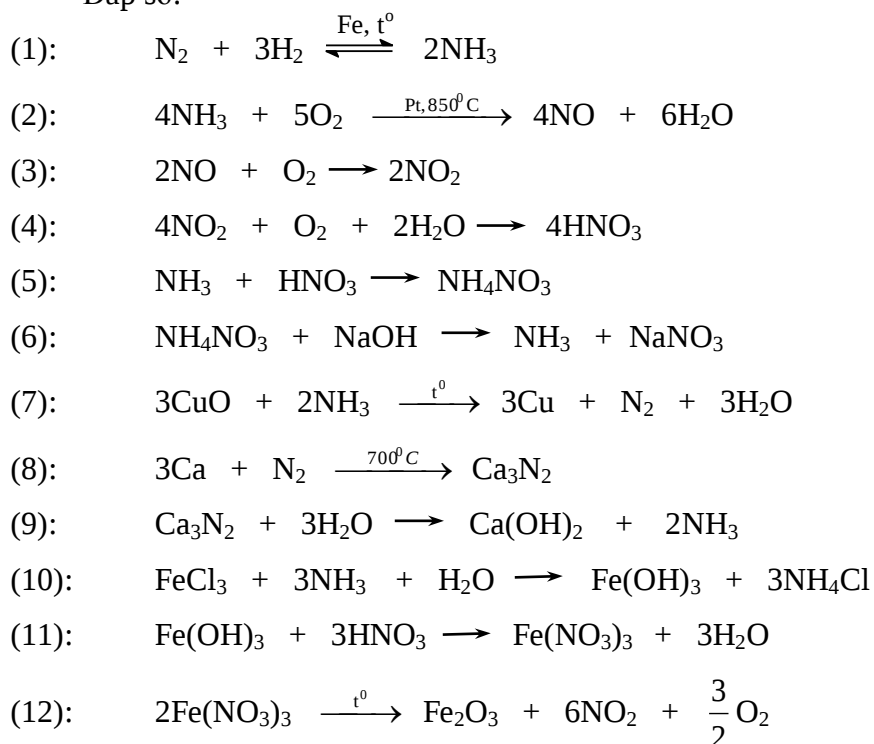


PHẦN B- CHUỖI PHẢN ỨNG

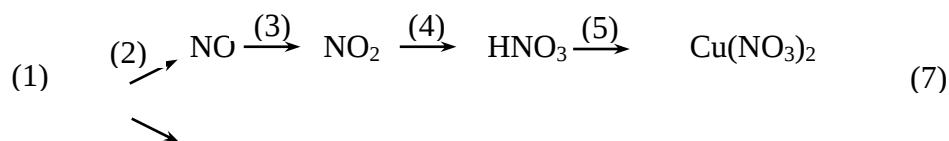
1. Sơ đồ 1

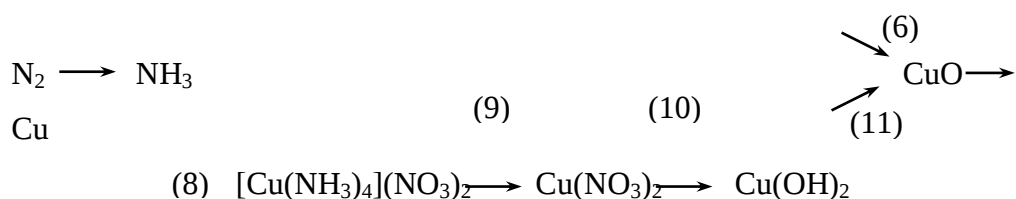


Đáp số:



2. Sơ đồ 2

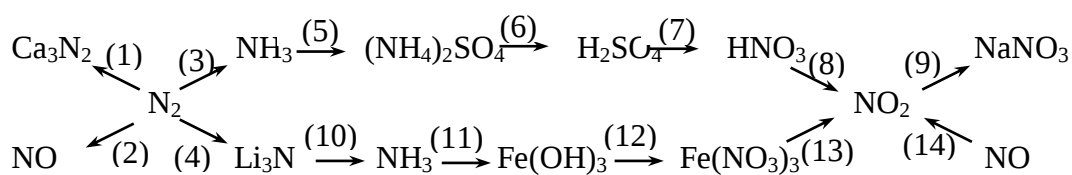




Đáp số:

- (1): $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \xrightleftharpoons{\text{Fe, } t^0} 2\text{NH}_3$
- (2): $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \xrightarrow{\text{Pt, } 850^\circ\text{C}} 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$
- (3): $2\text{NO} + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{NO}_2$
- (4): $4\text{NO}_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 4\text{HNO}_3$
- (5): $\text{Cu} + 4\text{HNO}_3 (\text{đặc}) \longrightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- (6): $2\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \xrightarrow{t^0} 2\text{CuO} + 4\text{NO}_2 + \text{O}_2$
- (7): $3\text{CuO} + 2\text{NH}_3 \xrightarrow{t^0} 3\text{Cu} + \text{N}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$
- (8): $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 4\text{NH}_3 (\text{dư}) \longrightarrow [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4](\text{NO}_3)_2$
- (9): $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4](\text{NO}_3)_2 + 4\text{HNO}_3 (\text{loãng, dư}) \longrightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 4\text{NH}_4\text{NO}_3$
- (10): $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NaOH} \longrightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 + 2\text{NaNO}_3$
- (11): $\text{Cu}(\text{OH})_2 \xrightarrow{t^0} \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$

3. Sơ đồ 3

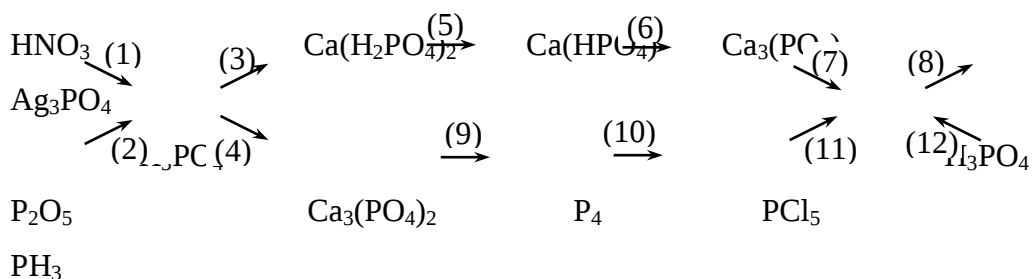


Đáp số:

- (1): $3\text{Ca} + \text{N}_2 \xrightarrow{700^\circ\text{C}} \text{Ca}_3\text{N}_2$
- (2): $\text{N}_2 + \text{O}_2 \xrightleftharpoons{2000^\circ\text{C}} 2\text{NO}$
- (3): $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \xrightleftharpoons{\text{Fe, } t^0} 2\text{NH}_3$

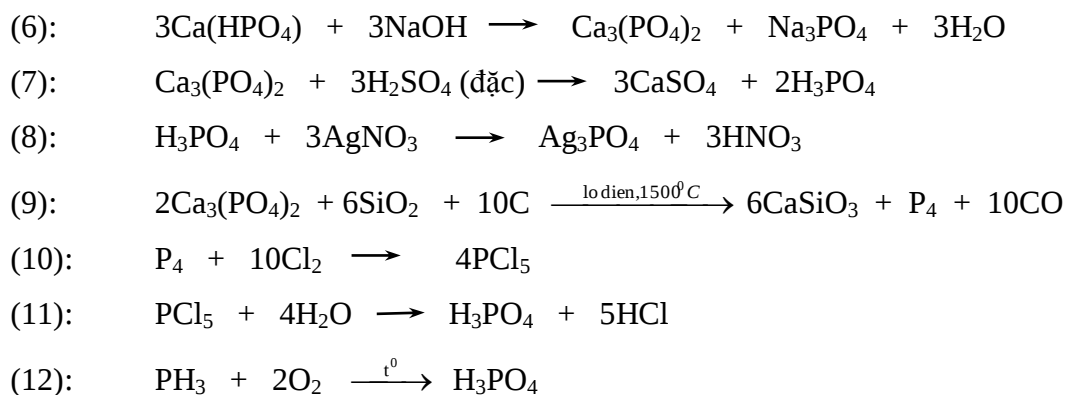
- (4): $6\text{Li} + \text{N}_2 \xrightarrow{t^0\text{C}} 2\text{Li}_3\text{N}$
- (5): $2\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
- (6): $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \xrightarrow{t^0\text{C}} 2\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4$
- (7): $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{BaSO}_4 + 2\text{HNO}_3$
- (8): $\text{Cu} + 4\text{HNO}_3 (\text{đặc}) \longrightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- (9): $2\text{NO}_2 + 2\text{NaOH} \longrightarrow \text{NaNO}_3 + \text{NaNO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- (10): $\text{Li}_3\text{N} + 3\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 3\text{LiOH} + \text{NH}_3$
- (11): $\text{FeCl}_3 + 3\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{NH}_4\text{Cl}$
- (12): $\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{HNO}_3 \longrightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
- (13): $2\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \xrightarrow{t^0} \text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{NO}_2 + \frac{3}{2}\text{O}_2$
- (14): $2\text{NO} + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{NO}_2$

4. Sơ đồ 4

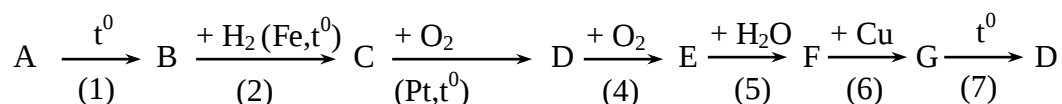


Đáp số:

- (1): $3\text{P} + 5\text{HNO}_3 (\text{đặc}) + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{t^0} 2\text{H}_3\text{PO}_4 + 5\text{NO}$
- (2): $\text{P}_2\text{O}_5 + 3\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{H}_3\text{PO}_4$
- (3): $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 + 2\text{CaSO}_4$
- (4): $2\text{H}_3\text{PO}_4 + 3\text{Ca}(\text{OH})_2 \longrightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 6\text{H}_2\text{O}$
- (5): $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 + 2\text{NaOH} \longrightarrow \text{Ca}(\text{HPO}_4) + \text{Na}_2\text{HPO}_4 + \text{H}_2\text{O}$



5. Sơ đồ 5

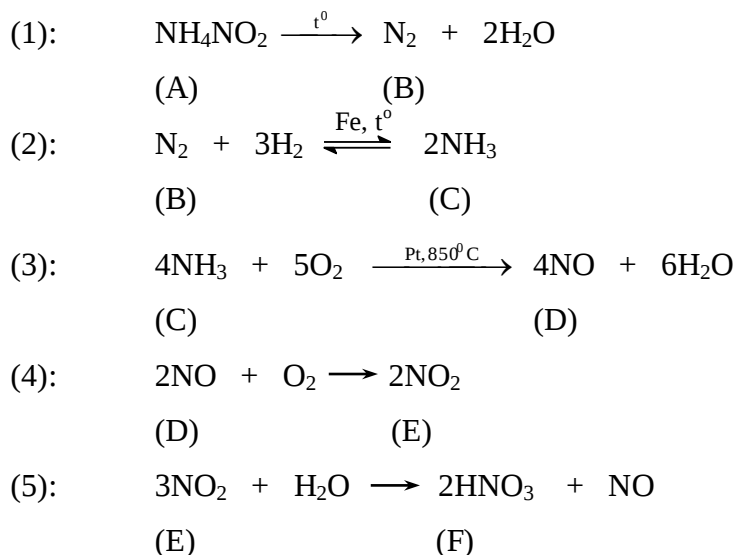


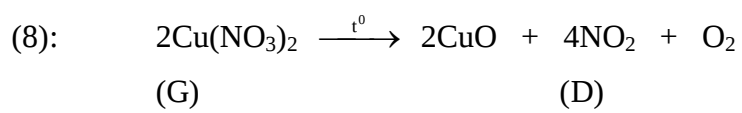
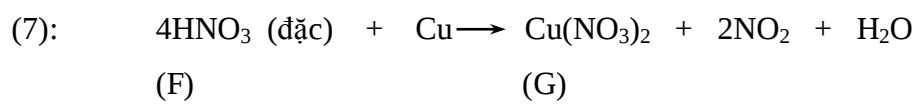
Cho biết A là một muối amoni có công thức phân tử là $\text{N}_2\text{H}_4\text{O}_2$.

Đáp số:

A là muối amoni nên chứa gốc NH_4^+ , do đó gốc axit là NO_2^- . Vậy A là NH_4NO_2 .

Các phương trình phản ứng như sau:



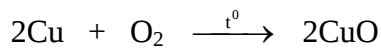
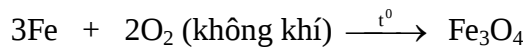
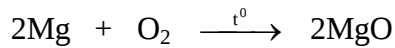


OXI – LƯU HUỖNH

PHẦN A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

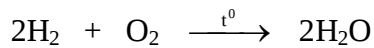
I. OXI

1. Tác dụng với kim loại → oxit

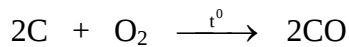
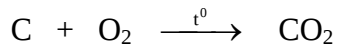


2. Tác dụng với phi kim

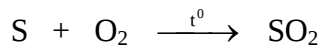
- Tác dụng với hidro:



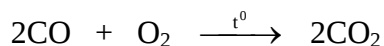
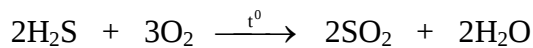
- Tác dụng với cacbon:



- Tác dụng với lưu huỳnh

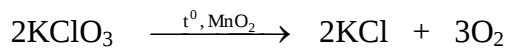


3. Tác dụng với hợp chất:

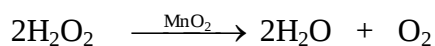


4. Điều chế oxi trong PTN

- Nhiệt phân các hợp chất giàu oxi và kém bền nhiệt:

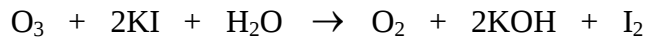


- Phân huỷ H_2O_2 :

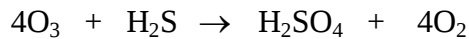
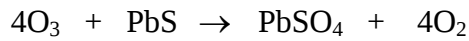


II. OZON

Tính oxi hóa mạnh

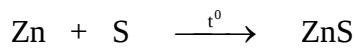
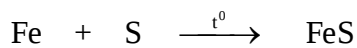


(I₂ tạo thành làm xanh hồ tinh bột, phản ứng trên dùng nhận biết O₃).

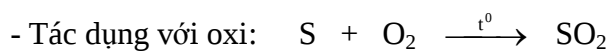
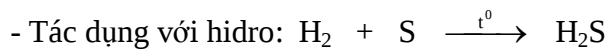


III. LƯU HUỖNH

1. Tác dụng với kim loại:



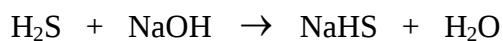
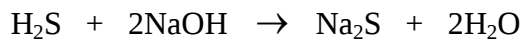
2. Tác dụng với phi kim



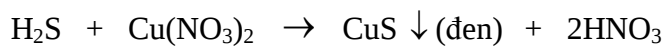
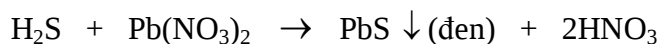
IV- HIĐRO SUNFUA

1. Tính axit yếu:

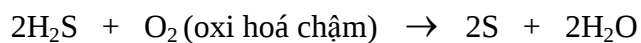
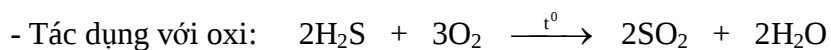
- Tác dụng với dung dịch kiềm:



- Tác dụng với dung dịch muối (phản ứng nhận biết khí H₂S)



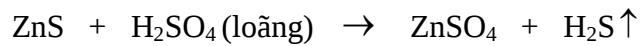
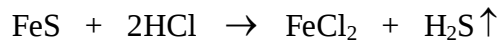
2. Tính khử mạnh



- Tác dụng dung dịch nước Cl₂:



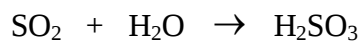
3. Điều chế



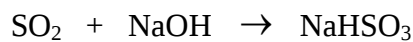
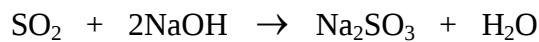
V- LƯU HUỖNH DIOXIT

1. Tính chất của oxit axit

- Tác dụng với nước $\rightarrow$ axit sunfurơ:



- Tác dụng với dung dịch bazơ $\rightarrow$ Muối + H_2O :

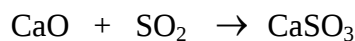
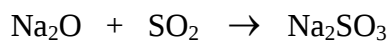


- Nếu $\frac{n_{\text{NaOH}}}{n_{\text{SO}_2}} \geq 2$: Tạo muối Na_2SO_3

- Nếu $1 < \frac{n_{\text{NaOH}}}{n_{\text{SO}_2}} < 2$: Tạo 2 muối $\text{NaHSO}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_3$

$\text{SO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaSO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ (SO_2 làm vẩn đục nước vôi trong)

- Tác dụng với oxit bazơ tan $\rightarrow$ muối sunfit



2. Tính khử

- Tác dụng với oxi: $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow[450^\circ\text{C}]{\text{V}_2\text{O}_5} 2\text{SO}_3$

- Tác dụng với dung dịch nước clo, brom:



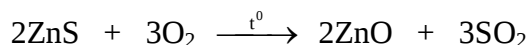
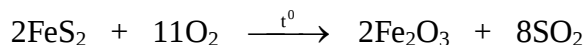
$\text{SO}_2 + \text{Br}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HBr}$ (phản ứng làm mất màu dung dịch brom)

3. Tính oxi hóa

- Tác dụng với H_2S : $\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{S} \rightarrow 3\text{S} \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$

4. Điều chế

- Đốt quặng sunfua:

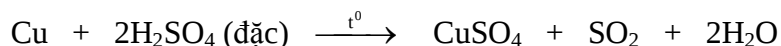


- Cho muối sunfit, hidrosunfit tác dụng với dung dịch axit mạnh:



- Đốt cháy lưu huỳnh: $\text{S} + \text{O}_2 \xrightarrow{t^0} \text{SO}_2$

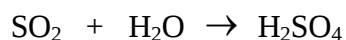
- Cho kim loại tác dụng với dung dịch H_2SO_4 đặc:



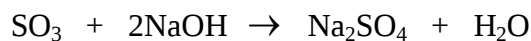
VI. LƯU HUỖNH TRIOXIT

1. Tính của oxit axit

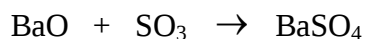
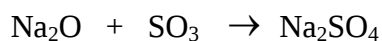
- Tác dụng với nước $\rightarrow$ axit sunfuric:



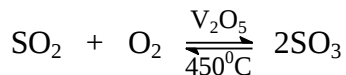
- Tác dụng với dung dịch bazơ $\rightarrow$ Muối + H_2O :



- Tác dụng với oxit bazơ tan $\rightarrow$ muối sunfat



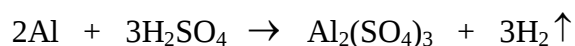
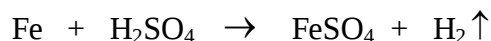
2. Điều chế



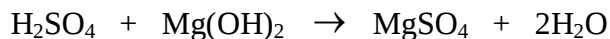
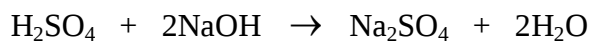
VII. AXIT SUNFURIC

1. Dung dịch H_2SO_4 loãng (tính axit mạnh)

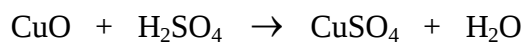
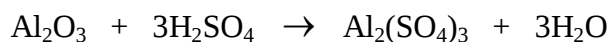
a. Tác dụng với kim loại (đứng trước H) $\rightarrow$ Muối + H_2 :



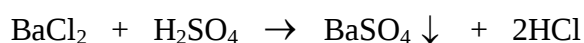
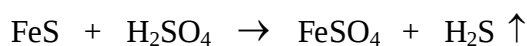
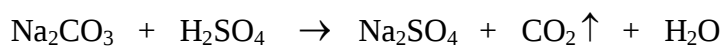
b. Tác dụng với hidroxít (tan và không tan) $\rightarrow$ Muối + H_2O



c. Tác dụng với oxít bazơ $\rightarrow$ Muối + H_2O



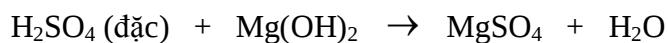
d. Tác dụng với muối (tạo kết tủa hoặc chất bay hơi)



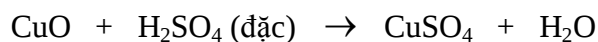
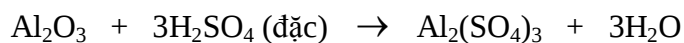
2. Dung dịch H_2SO_4 đặc

a. Tính axit mạnh

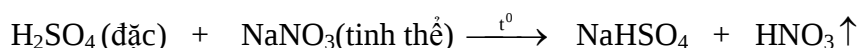
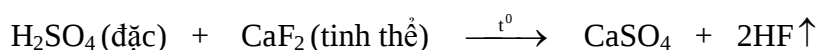
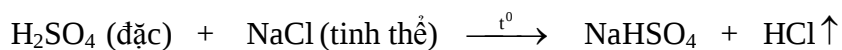
- Tác dụng với hidroxít (tan và không tan) $\rightarrow$ Muối + H_2O



- Tác dụng với oxít bazơ $\rightarrow$ Muối + H_2O



- Đẩy các axit dễ bay hơi ra khỏi muối



b- Tính oxi hoá mạnh

- Tác dụng với nhiều kim loại, kể cả một số kim loại đứng sau H như Cu, Ag: