

## BÀI 9 : AXIT NITRIC VÀ MUỐI NITRAT (tiết 1)

### I. MỤC TIÊU:

#### 1. Kiến thức:

HS biết được: Cấu tạo phân tử, tính chất vật lí (trạng thái, màu sắc, khối lượng riêng, tính tan), ứng dụng của  $\text{HNO}_3$

HS hiểu được:

- $\text{HNO}_3$  là một trong những axit mạnh nhất.
- $\text{HNO}_3$  là chất oxi hoá rất mạnh: oxi hoá hầu hết kim loại, một số phi kim, nhiều hợp chất vô cơ và hữu cơ.

#### 2. Kỹ năng:

- Dự đoán tính chất hóa học, kiểm tra dự đoán bằng thí nghiệm và rút ra kết luận.
- Quan sát thí nghiệm, hình ảnh..., rút ra được nhận xét về tính chất của  $\text{HNO}_3$ .
- Viết các phương trình hoá học dạng phân tử, ion rút gọn minh họa tính chất hoá học của  $\text{HNO}_3$  đặc và loãng.

#### 3. Thái độ: Chứng minh độ mạnh của axit nitric, thực hiện thí nghiệm cẩn thận

#### 4. Phát triển năng lực:

- Phát triển năng lực phát hiện và giải quyết vấn đề
- Phát triển năng lực sáng tạo

### II. PHƯƠNG PHÁP:

- Dạy học phát hiện và giải quyết vấn đề
- PPDH đàm thoại phát hiện.

### III. CHUẨN BỊ:

1. **Giáo viên:** Quỳ tím,  $\text{CuO}$  (r), dd  $\text{NaOH}$ ,  $\text{CaCO}_3$  (r) và  $\text{Cu}$ ,  $\text{Zn}$ ,  $\text{HNO}_3$  đặc,  $\text{HNO}_3$  (l), dd  $\text{HCl}$  loãng

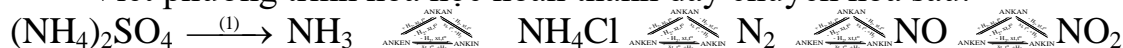
2. **Học sinh:** Học bài, làm bài tập, chuẩn bị bài mới

### IV. TIẾN TRÌNH BÀI DẠY:

1. **Ôn định lớp:** Kiểm tra sĩ số, đồng phục...

2. **Kiểm tra bài cũ:**

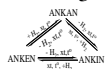
- Viết phương trình hoá học hoàn thành dãy chuyển hoá sau:



- Bằng phương pháp hoá học, nhận biết chất rắn sau:  $\text{CaCO}_3$ ;  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ;  $\text{NaCl}$
- Gv nhận xét, cho điểm.

3. **Nội dung:**

Những hợp chất khí nào là nguyên nhân gây ra mưa axit? Có hợp chất của nitơ là  $\text{NO}_2$ , kết hợp với nước tạo nên một loại axit, axit này có những tính chất gì mà có thể gây hại đến những công trình xây dựng... Hôm nay chúng ta sẽ tìm hiểu

HOẠT ĐỘNG GV VÀ HS	NỘI DUNG
<p><b>Hoạt động 1:</b> Cấu tạo phân tử và tính chất vật lý của <math>\text{HNO}_3</math></p> <p>- Gv: Yêu cầu hs viết CTCT của phân tử <math>\text{HNO}_3</math>. Xác định số oxi của nitơ trong <math>\text{HNO}_3</math>.</p> <p>Hs: Trả lời</p> <p>- Gv: Giới thiệu lọ đựng dd <math>\text{HNO}_3 \rightarrow</math> Yêu cầu Hs quan sát và nghiên cứu nội dung bài học trong sgk, rút ra tính chất vật lý của <math>\text{HNO}_3</math>.</p> <p>Hs: Nêu trạng thái, màu sắc, độ bền tính tan trong nước, nồng độ của dung dịch <math>\text{HNO}_3</math> đậm đặc và khối lượng riêng.</p> <p>- Gv: Nhận xét, bổ sung và kết luận.</p> <p><b>Hoạt động 2:</b> Tính chất hóa học của <math>\text{HNO}_3</math></p> <p>- Gv: Yêu cầu học sinh viết phương trình điện li của <math>\text{HNO}_3</math> và xác định số oxi hoá của N trong phân tử <math>\text{HNO}_3 \rightarrow</math> Dự đoán tính chất?</p> <p>Hs làm thí nghiệm theo nhóm chứng minh tính axit mạnh của <math>\text{HNO}_3</math> với:</p> <p>+ Quỳ tím</p> <p>+ <math>\text{CuO}</math></p> <p>+ <math>\text{Ca(OH)}_2</math></p> <p>+ <math>\text{CaCO}_3</math></p> <p><math>\rightarrow</math> Nhận xét hiện tượng, viết phương trình phân tử và ion thu gọn</p> <p>- Gv yêu cầu hs nhắc lại các mức oxi hoá của N <math>\rightarrow</math> Gv thông tin</p> <p>- Gv làm thí nghiệm đối chứng:</p> <p>+ <math>\text{Cu} + \text{dd HCl}</math> loãng</p> <p>+ <math>\text{Cu} + \text{dd HNO}_3</math> loãng</p> <p>Hs quan sát, nhận xét, viết phương trình</p> <p>- Gv trình diễn thí nghiệm <math>\text{HNO}_3</math> đặc với Cu</p> <p>Hs quan sát, nhận xét hiện tượng, viết</p>	<p><b>A. AXIT NITRIC:</b></p> <p><b>I. Cấu tạo phân tử:</b></p> <p>- CTCT: <math>\text{H}-\text{O}-\text{N} \begin{matrix} \nearrow \text{O} \\ \searrow \text{O} \end{matrix}</math></p> <p>- Trong ptử <math>\text{HNO}_3</math>: N có Số OXH +5</p> <p><b>II. Tính chất vật lý:</b> Sgk</p> <p><b>III. Tính chất hoá học:</b></p> <p>- <math>\text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}^+ + \text{NO}_3^- \Rightarrow</math> là axit mạnh</p> <p>-  <math>\rightarrow</math> Số OXH cao nhất nên chỉ có thể giảm <math>\Rightarrow</math> tính oxi hoá</p> <p><b>1. Tính axit :</b> <math>\text{HNO}_3</math> là axit mạnh</p> <p>- Quỳ tím hoá đỏ</p> <p>- Tác dụng với oxit bazơ, bazơ, muối của các axit yếu <math>\rightarrow</math> muối nitrat.</p> <p><math>2\text{HNO}_3 + \text{CuO} \rightarrow \text{Cu(NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}</math></p> <p><math>2\text{HNO}_3 + \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{Ca(NO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O}</math></p> <p><math>2\text{HNO}_3 + \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{Ca(NO}_3)_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}</math></p> <p><b>2. Tính oxi hoá:</b></p> <p>- <math>\text{HNO}_3</math> có số OXH + 5 có thể bị khử thành:</p> <p><math>\text{N}_2, \text{N}_2\text{O}, \text{NO}, \text{NO}_2, \text{NH}_4\text{NO}_3</math> tùy theo nồng độ <math>\text{HNO}_3</math> và khả năng khử của chất tham gia.</p> <p><b>a. Tác dụng với kim loại:</b></p> <p>- Oxi hoá hầu hết kim loại (trừ Au, Pt).</p> <p><math display="block">\overset{0}{3\text{Cu}} + \overset{+5}{8\text{HNO}_{3(l)}} \rightarrow \overset{+2}{3\text{Cu(NO}_3)_2} + \overset{+2}{2\text{NO}} + 4\text{H}_2\text{O}</math></p> <p><math display="block">\overset{0}{\text{Cu}} + \overset{+5}{4\text{HNO}_{3d}} \rightarrow \overset{+2}{\text{Cu(NO}_3)_2} + \overset{+4}{2\text{NO}_2} + 2\text{H}_2\text{O}</math></p>

<p>phương trình</p> <p>- Gv thông tin: Thường HNO<sub>3</sub> loãng tạo thành NO; HNO<sub>3</sub> đặc tạo thành NO<sub>2</sub></p> <p>- Gv: Khi đun nóng, HNO<sub>3</sub> đặc có thể oxi hoá một số phi kim lên mức oxi cao nhất → Biểu diễn thí nghiệm: HNO<sub>3</sub> đặc với C Hs quan sát, nhận xét, viết phương trình</p> <p>- Gv biểu diễn thí nghiệm FeO + HNO<sub>3</sub> đặc nóng, để nguội, nhỏ vài giọt dd NaOH vào cho đến khi có kết tủa nâu đỏ Hs quan sát, nhận xét, viết phản ứng</p> <p>- Gv thông tin thêm</p>	<p>- Fe, Al, Cr thụ động hoá với HNO<sub>3</sub> đặc, nguội</p> <p><b>b. Tác dụng với phi kim:</b> HNO<sub>3</sub> đặc, nóng OXH được một số phi kim C, S, P, ... → NO<sub>2</sub></p> $\overset{0}{C} + 4H\overset{+5}{N}\overset{+1}{O}_3 \rightarrow \overset{+4}{C}O_2 + 4\overset{+4}{N}\overset{+2}{O}_2 + 2H_2O$ $\overset{0}{S} + 6H\overset{+5}{N}\overset{+1}{O}_3 \rightarrow H_2\overset{+6}{S}\overset{+4}{O}_4 + 6\overset{+4}{N}\overset{+2}{O}_2 + 2H_2O$ <p><b>c. Tác dụng với hợp chất:</b> - HNO<sub>3</sub> đặc oxi hoá nhiều hợp chất vô cơ và hữu cơ</p> $\overset{+2}{Fe}O + 4H\overset{+5}{N}\overset{+1}{O}_3 \rightarrow \overset{+3}{Fe}(NO_3)_3 + \overset{+4}{N}\overset{+2}{O}_2 + 2H_2O$ <p>- Vải, giấy, mùn cưa, dầu thông.... bị phá huỷ khi tiếp xúc HNO<sub>3</sub> đặc</p>
---	--

#### 4. Củng cố:

Viết phương trình phân tử và ion thu gọn của HNO<sub>3</sub> loãng với: Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; Ag; Cu(OH)<sub>2</sub>; Na<sub>2</sub>S

#### VI. Dặn dò:

- Học bài, làm bài tập
- Chuẩn bị phần điều chế HNO<sub>3</sub>; muối nitrat

### Tiết 15

### BÀI 9: AXIT NITRIC VÀ MUỐI NITRAT (tiết 2)

#### I. MỤC TIÊU:

##### 1. Kiến thức: HS biết được:

- Cách điều chế HNO<sub>3</sub> trong phòng thí nghiệm và trong công nghiệp (từ amoniac) và ứng dụng của HNO<sub>3</sub>

- Phản ứng đặc trưng của ion  $\text{NO}_3^-$  với Cu trong môi trường axit.

## 2. Kĩ năng:

- Quan sát thí nghiệm, rút ra được nhận xét về tính chất của muối nitrat.
- Viết được các PTHH dạng phân tử và ion thu gọn minh hoạ cho tính chất hoá học.
- Áp dụng để giải các bài toán tính thành phần % khối lượng hỗn hợp kim loại tác dụng với  $\text{HNO}_3$ .
- Tính thành phần % khối lượng muối nitrat trong hỗn hợp; nồng độ hoặc thể tích dung dịch muối nitrat tham gia hoặc tạo thành trong phản ứng.

**3. Thái độ:** Kích thích sự hứng thú với bộ môn, phát huy khả năng tư duy của học sinh

## 4. Phát triển năng lực:

- Phát triển năng lực phát hiện và giải quyết vấn đề
- Phát triển năng lực sáng tạo

## II. PHƯƠNG PHÁP:

- Dạy học phát hiện và giải quyết vấn đề
- PPDH đàm thoại phát hiện.

## III. CHUẨN BỊ:

**1. Giáo viên:** Tranh điều chế  $\text{HNO}_3$ , hình ảnh quy trình sản xuất  $\text{HNO}_3$  trong công nghiệp. Máy chiếu.

**2. Học sinh:** Học bài cũ, làm bài tập, chuẩn bị bài mới

## IV. TIẾN TRÌNH BÀI DẠY:

**1. Ôn định lớp:** Kiểm tra sĩ số, đồng phục...

**2. Kiểm tra bài cũ:**

HS 1: 1 àm bt 2/ 45 sgk

HS 1: làm bt 3/ 45 sgk

- GV nhận xét, cho điểm

**3. Nội dung:**

HOẠT ĐỘNG GV VÀ HS	NỘI DUNG
<p><b><u>Hoạt động 1: Điều chế và ứng dụng</u></b></p> <p>- Gv: Nêu câu hỏi: <math>\text{HNO}_3</math> được điều chế như thế nào?</p> <p>- Gv: Cho hs đọc, quan sát hình 2.7 sgk → Yêu cầu hs cho biết cách điều chế <math>\text{HNO}_3</math> trong PTN. Viết phương trình hoá học.</p> <p>Hs: Trả lời</p> <p>- Gv: Cho hs nghiên cứu nội dung sgk và rút ra quy trình và phương pháp sản xuất <math>\text{HNO}_3</math> trong công nghiệp, viết pthh.</p> <p>Hs: Trả lời</p>	<p><b>IV. <u>Điều chế</u></b></p> <p><b>1. <u>Trong PTN</u>:</b> Cho tinh thể <math>\text{NaNO}_3</math> (hoặc <math>\text{KNO}_3</math>) tác dụng với <math>\text{H}_2\text{SO}_4</math> đặc, đun nóng</p> $\text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{đ}) \xrightarrow{t^\circ} \text{HNO}_3 + \text{NaHSO}_4$ <p><b>2. <u>Trong CN</u>:</b></p> <p>* Sản xuất <math>\text{HNO}_3</math> từ <math>\text{NH}_3</math>, không khí: Gồm 3 giai đoạn</p> <p>- Oxi hoá khí <math>\text{NH}_3</math> bằng oxi kk thành NO:</p> $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \xrightarrow[\text{Pt, 700}^\circ]{\text{ANHAN, 800}^\circ} 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$ <p><math>\Delta H &lt; 0</math></p> <p>- Oxi hoá NO thành <math>\text{NO}_2</math> bằng oxi kk ở</p>

- Gv nêu chú ý:

+ Điều kiện của phản ứng:  $t^{\circ} = 850 - 900^{\circ}\text{C}$ , xúc tác Pt

+ Dd  $\text{HNO}_3$  thu được 52 - 68%. Để đạt nồng độ cao hơn, chưng cất axit này với  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đậm đặc (có vai trò là chất hút nước).

- GV yêu cầu hs nghiên cứu sgk và cho biết  $\text{HNO}_3$  có những ứng dụng gì?

### **Hoạt động 2:** Tìm hiểu về tính chất muối nitrat

- Gv: Cho hs nghiên cứu sgk, cho biết đặc điểm về tính tan của muối nitrat; Viết phương trình điện li của một số muối.

Hs: Trả lời, viết phương trình điện li

- Gv: Cho hs đọc và thu thập thông tin từ sgk.

→ Yêu cầu hs thảo luận để rút ra kết luận về phản ứng nhiệt phân của muối nitrat

Hs: Thảo luận trong 3 phút, trình bày

- Gv: Nhận xét, kết luận

- Gv: Yêu cầu hs viết phương trình nhiệt phân của một số muối:  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ ;  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$

### **Hoạt động 3:** Tìm hiểu về ứng dụng muối nitrat

- Gv Cho hs nghiên cứu sgk và tìm hiểu thực tế cho biết muối nitrat có ứng dụng gì?

Hs: Phân đạm, thuốc nổ đen.

điều kiện thường:  $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2$

-  $\text{NO}_2$  tác dụng với nước và oxi kk tạo  $\text{HNO}_3$ :



\* Dung dịch  $\text{HNO}_3$  có nồng độ 52 – 68 %

→ Để  $\text{HNO}_3$  có nồng độ cao hơn: Chưng cất với  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đậm đặc.

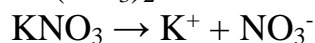
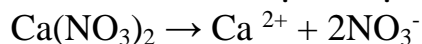
### **V. Ứng dụng (sgk)**

## **B. Muối nitrat: $\text{M}(\text{NO}_3)_x$ :**

### **I. Tính chất của muối nitrat:**

#### **1. Tính chất vật lý:**


- Tất cả các muối nitrat đều tan trong nước và là chất điện li mạnh.

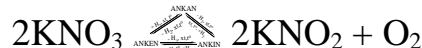



#### **2. Tính chất hoá học:**

-Các muối nitrat đều kém bền bởi nhiệt, khi đun nóng muối nitrat có tính OXH mạnh.


-Sản phẩm phân huỷ phụ thuộc vào bản chất của cation kim loại:

\* Kim loại đứng trước Mg  muối Nitrit +  $\text{O}_2$



\* Từ Mg đến Cu  Oxit kim loại +  $\text{NO}_2$  +  $\text{O}_2$



\* Kim loại sau Cu  Kim loại +  $\text{NO}_2$  +  $\text{O}_2$



### **II. Ứng dụng muối nitrat:** Sgk

**Hoạt động 4:** Vận dụng

- Gv: cho các nhóm giải 2 bài toán:

Hs: 2 hs lên bảng, hs khác nhận xét, bổ sung

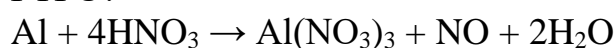
- Gv: Giảng giải

**Bài tập 1:** Cho 11 gam hỗn hợp Al và Fe vào dung dịch  $\text{HNO}_3$  loãng dư thì có 6,72 lít khí NO bay ra (đkc). Tính khối lượng mỗi kim loại trong hỗn hợp?

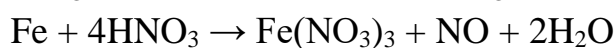
Giải:

Gọi x, y lần lượt là số mol Al và Fe trong hỗn hợp, ta có:  $27x + 56y = 11$  (1)

PTPU:

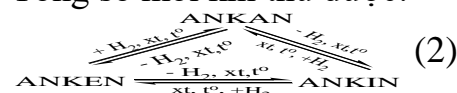


x mol x mol

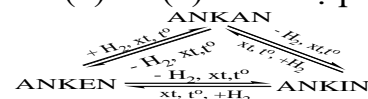


y mol y mol

Tổng số mol khí thu được:



Từ (1) và (2) ta có hệ phương trình:

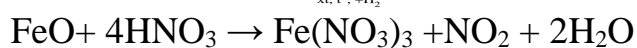
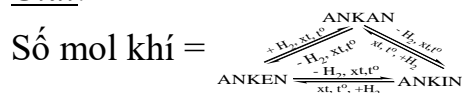


Khối lượng Al =  $27 \cdot 0,2 = 5,4$  (g)

Khối lượng Fe =  $11 - 5,4 = 5,6$  (g)

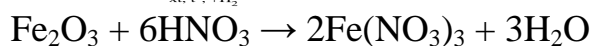
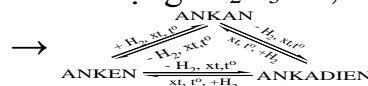
**Bài tập 2:** Hoà tan hoàn toàn 2,32 gam hỗn hợp FeO và  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  vào dung dịch  $\text{HNO}_3$  đặc, dư thì thu được 0,224 lít khí  $\text{NO}_2$  (đkc). Tính khối lượng muối  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$  tạo thành sau phản ứng?

Giải:



0,01mol 0,01mol 0,01mol

Khối lượng  $\text{Fe}_2\text{O}_3 = 2,32 - 72 \cdot 0,01 = 1,6$  (g)



0,01mol 0,02mol

Khối lượng muối =  $242 \cdot 0,03 = 7,26$  (g)

**4. Củng cố:**

- Phản ứng nhiệt phân muối nitrat
- Giải bài toán hỗn hợp

**V. Dặn dò:**

- Học bài, làm bài tập

- Chuẩn bị bài “Photpho”