

## HIDRO SUNFUA – LƯU HUỖNH ĐIOXIT - LƯU HUỖNH TRIOXIT

### PHẦN I: TÓM TẮT LÝ THUYẾT

#### A/ HIDRO SUNFUA (H<sub>2</sub>S)

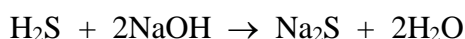
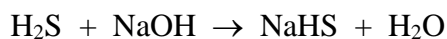
##### I/ TÍNH CHẤT VẬT LÝ

- Là chất khí, không màu, có mùi trứng thối, rất độc.
- Hơi nặng hơn không khí, hóa lỏng ở -60°C.
- Tan ít trong nước.

##### II/ TÍNH CHẤT HÓA HỌC

###### 1/ Tính axit yếu

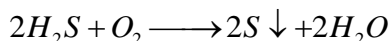
- Hidro sunfua tan trong nước tạo thành dung dịch **axit rất yếu** (yếu hơn axit cacbonic), có tên là axit sunfuhidric (H<sub>2</sub>S)
- Axit sunfuhidric tác dụng với dung dịch bazơ tạo ra 2 loại muối:
  - + Muối trung hòa (chứa ion S<sup>2-</sup>): Na<sub>2</sub>S, BaS, ...
  - + Muối axit (chứa ion HS<sup>-</sup>): NaHS, Ba(HS)<sub>2</sub>, ...



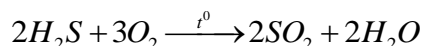
###### 2/ Tính khử mạnh

\**Nhận xét:* Nguyên tố S trong H<sub>2</sub>S có số oxi hóa thấp nhất (-2) → H<sub>2</sub>S có tính khử mạnh.

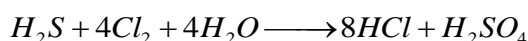
a/ *Khi tiếp xúc với không khí: Dung dịch H<sub>2</sub>S bị vẩn đục màu vàng*



b/ *Khi đốt khí H<sub>2</sub>S trong không khí, khí H<sub>2</sub>S cháy với ngọn lửa màu xanh nhạt*



\* *Tác dụng với các chất oxi hóa khác: Cl<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, HNO<sub>3</sub>,...*



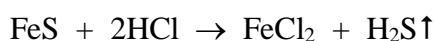
### III/ TRẠNG THÁI TỰ NHIÊN VÀ ĐIỀU CHẾ

#### 1/ Trạng thái tự nhiên

- Trong tự nhiên, hidro sunfua có trong một số nước suối, trong khí núi lửa và bốc ra từ xác chết động vật, ...

#### 2/ Điều chế

- Trong công nghiệp, người ta không sản xuất hidro sunfua.
- Trong phòng thí nghiệm:



#### B/ LƯU HUỖNH ĐIOXIT (SO<sub>2</sub>)

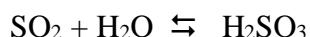
##### I/ TÍNH CHẤT VẬT LÝ

- Lưu huỳnh đioxit (SO<sub>2</sub>) (khí sunfuro) là chất khí không màu, mùi hắc, độc.
- Nặng hơn không khí, hóa lỏng ở -10°C
- Tan nhiều trong nước

##### II/ TÍNH CHẤT HÓA HỌC

###### 1/ Lưu huỳnh đioxit là oxit axit

- Tan trong nước tạo thành dung dịch axit sunfuro  $H_2SO_3$  (là axit yếu và không bền)

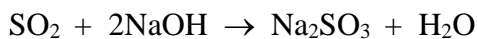


\* **Lưu ý: Tính axit:**  $H_2S < H_2CO_3 < H_2SO_3$

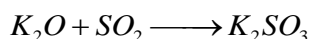
-  $SO_2$  tác dụng với dung dịch bazơ tạo nên 2 loại muối:

+ Muối trung hòa (chứa ion sunfit  $SO_3^{2-}$ ):  $Na_2SO_3, BaSO_3, \dots$

+ Muối axit (chứa ion hiđrosunfit  $HSO_3^-$ ):  $NaHSO_3, Ba(HSO_3)_2, \dots$



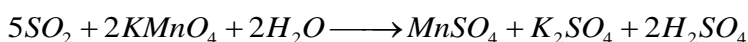
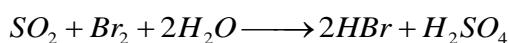
- Tác dụng với oxit bazơ tạo muối



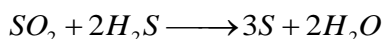
## 2/ Lưu huỳnh đioxit là chất khử và là chất oxi hóa

\* **Nhận xét:** Nguyên tố S trong  $SO_2$  có số oxi hóa trung gian (+4)  $\rightarrow SO_2$  vừa có tính khử vừa có tính oxi hóa.

a/ **Lưu huỳnh đioxit là chất khử:**  $SO_2$  làm mất màu dung dịch brom và thuốc tím



b/ **Lưu huỳnh đioxit là chất oxi hóa**



## III/ ỨNG DỤNG VÀ ĐIỀU CHẾ LƯU HUỖNH ĐIOXIT

### 1/ Ứng dụng

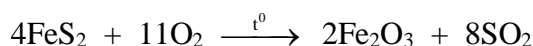
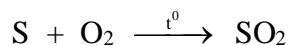
- Lưu huỳnh đioxit được dùng để sản xuất  $H_2SO_4$  trong công nghiệp, làm chất tẩy trắng giấy và bột giấy, chất chống nấm mốc lương thực, thực phẩm, ...

### 2/ Điều chế lưu huỳnh đioxit

- Trong phòng thí nghiệm: Đun nóng dung dịch  $H_2SO_4$  với muối  $Na_2SO_3$



- Trong công nghiệp: Đốt S hoặc quặng pirit sắt



## C/ LƯU HUỖNH TRIOXIT ( $SO_3$ )

### I/ TÍNH CHẤT

#### 1/ Tính chất vật lí

- Lưu huỳnh trioxit là chất lỏng không màu,  $t_{nc}^0 = 17^\circ C$ .

- Tan vô hạn trong nước và trong axit sunfuric.

#### 2/ Tính chất hóa học

-  $SO_3$  là oxit axit, tác dụng rất mạnh với nước tạo ra axit sunfuric:  $SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$

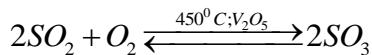
-  $SO_3$  tác dụng với dung dịch bazơ và oxit bazơ tạo muối sunfat.

\* **Lưu ý:**  $SO_3$  bị hấp thụ bởi  $H_2SO_4$  98% tạo oleum:  $H_2SO_4 + nSO_3 \longrightarrow H_2SO_4.nSO_3$

### II/ ỨNG DỤNG VÀ SẢN XUẤT

-  $SO_3$  ít có ứng dụng thực tế, nhưng lại là sản phẩm trung gian để sản xuất axit sunfuric.

- Trong công nghiệp sản xuất  $SO_3$  bằng cách oxi hóa  $SO_2$



**PHẦN II: BÀI TẬP**

**A/ BÀI TẬP TỰ LUẬN:**

**Bài 1:** “Khí SO<sub>2</sub> là một trong những khí chủ yếu gây mưa axit. Mưa axit phá hủy những công trình được xây dựng bằng đá, thép”. Hãy giải thích và dẫn ra phản ứng hóa học để chứng minh nhận định trên?

.....

.....

.....

.....

**Bài 2:** Viết 2 phương trình hóa học chứng minh H<sub>2</sub>S có tính khử mạnh?

.....

.....

**Bài 3:** Viết 1 phương trình hóa học chứng minh SO<sub>2</sub> có tính khử? 1 phương trình chứng minh SO<sub>2</sub> có tính oxi hóa?

.....

.....

**Bài 4:** Hoàn thành các phản ứng sau

- 1) H<sub>2</sub>S + 2NaOH →
- 2) SO<sub>2</sub> + KOH →
- 3) FeS + HCl →
- 4) SO<sub>3</sub> + MgO →

**Bài 5:** Hoàn thành chuỗi phản ứng sau: S  $\xrightarrow{(1)}$  H<sub>2</sub>S  $\xrightarrow{(2)}$  SO<sub>2</sub>  $\xrightarrow{(3)}$  Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>  $\xrightarrow{(4)}$  SO<sub>2</sub>

.....

.....

.....

.....

**B/ BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM**

**Câu 1:** SO<sub>2</sub> và SO<sub>3</sub> đều thuộc loại oxit

- A. axit
- B. bazơ
- C. lưỡng tính
- D. trung tính

**Câu 2:** Trong phản ứng:  $\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{S} \rightarrow 3\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$ . Chọn phát biểu đúng:

- A.  $\text{SO}_2$  là chất oxi hóa. B.  $\text{SO}_2$  là chất khử.  
 C.  $\text{SO}_2$  vừa là chất oxi hóa vừa là chất khử. D.  $\text{H}_2\text{S}$  là chất oxi hóa.

**Câu 3:** Lưu huỳnh đioxit: (1) Là chất khí không màu, không mùi; (2) Nhẹ hơn không khí; (3) Tan nhiều trong nước; (4) Là oxit axit; (5) Là chất khử; (6) Là chất tẩy trắng, chống mốc; (7) Là chất oxi hóa; (8) Tác dụng với hydro sunfua. Những ý đúng là

- A. (1), (2), (4), (5), (6), (7), (8). B. (1), (3), (4), (5), (7), (8).  
 C. (3), (4), (5), (6), (7), (8). D. (2), (3), (4), (5), (7), (8).

**Câu 4:** Khí nào sau đây có mùi trứng thối?

- A.  $\text{Cl}_2$  B.  $\text{O}_2$  C.  $\text{H}_2\text{S}$  D.  $\text{SO}_2$

**Câu 5:** Tính chất nào sau đây **không phải** của khí hydro sunfua?

- A. Khí  $\text{H}_2\text{S}$  hơi nặng hơn không khí.  
 B. Khí  $\text{H}_2\text{S}$  khi tan trong nước tạo thành dung dịch axit sunfuhidric.  
 C. Khí  $\text{H}_2\text{S}$  tan nhiều trong nước.  
 D. Khí  $\text{H}_2\text{S}$  không màu, mùi trứng thối, rất độc.

**Câu 6:** Để dung dịch  $\text{H}_2\text{S}$  tiếp xúc với không khí, sau một thời gian, hiện tượng quan sát được là

- A. Không có hiện tượng gì xảy ra. B. Có kết tủa đen xuất hiện.  
 C. Có kết tủa vàng nhạt xuất hiện. D. Có hiện tượng sủi bọt khí.

**Câu 7:** Những khí nào sau đây đều làm mất màu dung dịch brom loãng?

- A.  $\text{CO}_2, \text{SO}_2$  B.  $\text{H}_2\text{S}, \text{CO}_2$  C.  $\text{SO}_2, \text{H}_2\text{S}$  D.  $\text{O}_2, \text{N}_2$

**Câu 8:** Chất khí X tan trong nước tạo ra một dung dịch làm chuyển màu quỳ tím thành đỏ và có thể được dùng làm chất tẩy màu. Khí X là

- A.  $\text{NH}_3$ . B.  $\text{CO}_2$ . C.  $\text{SO}_2$ . D.  $\text{O}_3$ .

**Câu 9:** Khí nào sau đây gây nên hiện tượng mưa axit

- A.  $\text{SO}_2$  B.  $\text{CO}_2$  C.  $\text{H}_2\text{S}$  D.  $\text{N}_2$

**Câu 10:** Phản ứng nào dưới đây,  $\text{SO}_2$  thể hiện là chất oxi hóa

- A.  $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SO}_3$   
 B.  $5\text{SO}_2 + 2\text{KMnO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{MnSO}_4 + 2\text{H}_2\text{SO}_4$   
 C.  $\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{S} \rightarrow 3\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$   
 D.  $\text{SO}_2 + \text{Br}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{HBr} + \text{H}_2\text{SO}_4$

**Câu 11:** Cho phản ứng:  $\text{H}_2\text{S} + \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HBr} + \text{H}_2\text{SO}_4$ . Hệ số của các chất tham gia phản ứng là dãy số nào trong các dãy sau?

- A. 2, 3, 3. B. 1, 4, 5. C. 3, 1, 4. D. 1, 4, 4.

**Câu 12:** Sục từ từ khí  $\text{SO}_2$  đến dư vào dung dịch  $\text{Br}_2$ , hiện tượng xảy ra là

- A. màu dung dịch đậm dần B. dung dịch  $\text{Br}_2$  nhạt màu dần rồi mất màu  
 C. có kết tủa trắng xuất hiện D. xuất hiện vẩn đục màu vàng

**Câu 13:** Khi sục  $\text{SO}_2$  vào dung dịch  $\text{H}_2\text{S}$  thì xảy ra hiện tượng nào sau đây?

- A. không có hiện tượng gì xảy ra B. Dung dịch chuyển sang màu nâu đen  
 C. Có bọt khí bay lên D. Dung dịch bị vẩn đục màu vàng

**Câu 14:** Cho phản ứng:  $\text{SO}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$

Sau khi cân bằng hệ số của chất oxi hoá và chất khử là

- A. 3 và 2 B. 5 và 2 C. 2 và 2 D. 2 và 5

**Câu 15:** Để phân biệt  $\text{SO}_2$  và  $\text{CO}_2$  người ta dùng thuốc thử là

- A. dung dịch  $\text{Ca(OH)}_2$    B. dung dịch  $\text{KMnO}_4$   
 C. nước brom   D. dung dịch  $\text{KMnO}_4$  hoặc nước brom

**Câu 16:** Cho 2,24 lít  $\text{SO}_2$  (đktc) vào 120 ml dung dịch  $\text{NaOH}$  1 M. Dung dịch thu được chứa

- A.  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  và  $\text{NaHSO}_3$    B.  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  và  $\text{NaOH}$  dư  
 C.  $\text{Na}_2\text{SO}_3$    D.  $\text{NaHSO}_3$

**Câu 17:** Cho 0,15 mol  $\text{H}_2\text{S}$  tác dụng với 0,3 mol  $\text{KOH}$  thu được m gam muối. Giá trị m là

- A. 10,8 gam                 B. 16,5 gam   C. 25,2 gam.   D. 19,25 gam

**Câu 18:** Hấp thụ hoàn toàn 6,72 lít khí  $\text{SO}_2$  (đktc) vào 500ml dung dịch  $\text{NaOH}$  0,9M. Khối lượng muối thu được sau phản ứng là

- A. 34,5 gam                 B. 44,5 gam   C. 24,5 gam   D. 14,5 gam

**Câu 19:** Hấp thụ hết 2,24 lít khí sunfuro (đktc) bằng 250 ml dung dịch  $\text{NaOH}$  1M. Cô cạn dung dịch sau khi phản ứng kết thúc thu được m gam chất rắn khan. Giá trị của m là

- A. 14,6                         B. 12,6   C. 1,26   D. 1,46

**Câu 20:** Sục 2,688 lít khí  $\text{SO}_2$  (đktc) vào 1 lít dung dịch  $\text{KOH}$  0,2M. Phản ứng xảy ra hoàn toàn, coi thể tích dung dịch thay đổi không đáng kể. Nồng độ mol/lít các chất tan trong dung dịch thu được là

- A.  $\text{KHSO}_3$ : 0,04M.   B.  $\text{K}_2\text{SO}_3$ : 0,08M.  
 C.  $\text{K}_2\text{SO}_3$ : 0,08M và  $\text{KHSO}_3$ : 0,04M.   D.  $\text{KOH}$ : 0,08M và  $\text{KHSO}_3$ : 0,12M.