

BÀI LƯU HUỖNH và HIDRO SUNFUA

A. LƯU HUỖNH

I. VỊ TRÍ, CẤU HÌNH ELECTRON CỦA LƯU HUỖNH

Kí hiệu hóa học của lưu huỳnh: S

+ Ô: 16

+ Cấu hình electron: $[\text{Ne}]3s^23p^4$

+ Chu kì: 3

+ Nhóm: VIA (phi kim)

II. TÍNH CHẤT VẬT LÝ CỦA LƯU HUỖNH

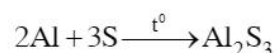
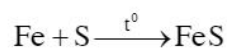
1. HAI DẠNG THỦ HÌNH CỦA LƯU HUỖNH (SGK)

=> Chúng khác nhau về cấu tạo tinh thể và một số đại lượng vật lý, nhưng tính chất hóa học giống nhau.

III. TÍNH CHẤT HÓA HỌC CỦA LƯU HUỖNH

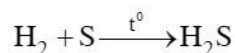
1. Lưu huỳnh tác dụng với kim loại và hidro

a. Lưu huỳnh tác dụng với kim loại



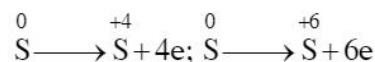
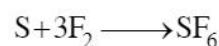
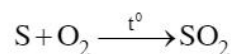
⇒ Dùng lưu huỳnh để xử lý thủy ngân rơi vãi.

b. Lưu huỳnh tác dụng với hidro



❖ Khi phản ứng với kim loại và hidro, số oxi hóa của lưu huỳnh giảm từ 0 xuống -2; S thể hiện tính oxi hóa.

2. Lưu huỳnh tác dụng với phi kim



❖ Khi phản ứng với phi kim mạnh, số oxi hóa của lưu huỳnh tăng từ 0 lên +4 hoặc +6; S thể hiện tính khử.

⇒ Lưu huỳnh vừa có tính oxi hóa, vừa có tính khử.

B. HIDRO SUNFUA

I. TÍNH CHẤT VẬT LÝ

Hiđro sunfua (H_2S) là chất khí không màu, mùi trứng thối.

Nặng hơn không khí.

t^0 hoá lỏng = -60^0C , t^0 hoá rắn = -86^0C .

Tan ít trong nước.

Rất độc.

II. TÍNH CHẤT HÓA HỌC

1. Tính axit yếu:

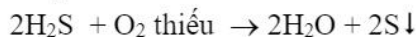
❖ Hiđro sunfua tan trong nước tạo thành dung dịch axit rất yếu gọi là axit sunfuhidric.

❖ Axit sunfuhidric tác dụng với dung dịch bazơ tạo 2 loại muối:



2. Tính khử mạnh:

+ Ở điều kiện thường: dung dịch axit sunfuhidric tiếp xúc với không khí chuyển sang vẩn đục màu vàng:



+ Khí H_2S cháy trong không khí với ngọn lửa **xanh nhạt**:



III. TRẠNG THÁI TỰ NHIÊN, ĐIỀU CHẾ

+ Khí hidrosunfua có trong nước nóng, khí thải núi lửa, trứng thối rữa.

+ Khí hidrosunfua có nhiều trong khí thải các nhà máy gây ô nhiễm môi trường.

❖ ĐIỀU CHẾ HIĐRO SUNFUA

Trong phòng thí nghiệm:



IV. TÍNH CHẤT CỦA MUỐI SUNFUA

Muối sunfua	Tính chất	
	Trong nước	Trong axit
Muối sunfua của kim loại nhóm IA, IIA (trừ Be) VD: Na_2S , K_2S , BaS ...	Tan trong nước.	Tác dụng với dung dịch HCl , H_2SO_4 loãng.
Muối sunfua của kim loại nặng VD: PbS , CuS , CdS ...	Không tan trong nước.	Không tác dụng với dung dịch HCl , H_2SO_4 loãng.
Muối sunfua của các kim loại còn lại VD: ZnS , FeS ...	Không tan trong nước.	Tác dụng với dung dịch HCl , H_2SO_4 loãng.

Một số muối sunfua có màu đặc trưng:

+ ZnS: màu trắng

+ CdS: màu vàng

+ FeS, CuS, PbS, Ag₂S...: màu đen

Câu 1. Lưu huỳnh có thể tồn tại ở những trạng thái số oxi hoá nào ?

- A. -2; +4; +5; +6. B. -3; +2; +4; +6. C. -2; 0; +4; +6. D. +1 ; 0; +4; +6.

Câu 2. Hơi thủy ngân rất độc, bởi vậy khi làm vỡ nhiệt kế thủy ngân thì chất bột được dùng để rắc lên thủy ngân rồi gom lại là

- A. vôi sống. B. cát. C. muối ăn. D. lưu huỳnh.

Câu 3. Khí H₂S không tác dụng với chất nào sau đây?

- A. dung dịch CuCl₂. B. khí Cl₂. C. dung dịch KOH. D. dung dịch FeCl₂.

Câu 4. H₂S tác dụng với chất nào mà sản phẩm không thể có lưu huỳnh?

- A. O₂. B. SO₂. C. FeCl₃. D. CuCl₂.

Câu 5. Hoà tan sắt (II) sunfua vào dd HCl thu được khí A. đốt hoàn toàn khí A thu được khí C có mùi hắc. Khí A,C lần lượt là

- A. SO₂ và hơi S. B. H₂S và hơi S. C. H₂S và SO₂. D. SO₂ và H₂S.

Câu 6. Thuốc thử nào sau đây dùng để phân biệt khí H₂S với khí CO₂?

- A. dung dịch HCl. B. dung dịch Pb(NO₃)₂.
C. dung dịch K₂SO₄. D. dung dịch NaCl.

Câu 7. Trường hợp nào sau đây không xảy ra phản ứng hóa học?

- A. $3O_2 + 2H_2S \rightarrow 2H_2O + 2SO_2$. B. $FeCl_2 + H_2S \rightarrow FeS + 2HCl$.
C. $SO_2 + 2H_2S \rightarrow 3S + 2H_2O$. D. $SO_3 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + H_2O$.

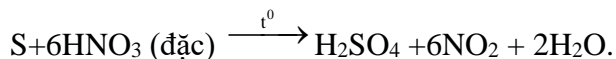
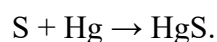
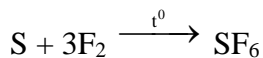
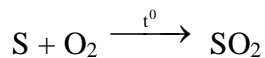
Câu 8. Phương pháp để loại bỏ tạp chất HCl có lẫn trong khí H₂S là cho hỗn hợp khí lội từ từ qua một lượng dư dung dịch

- A. AgNO₃. B. NaOH. C. NaHS. D. Pb(NO₃)₂.

Câu 9. Phát biểu nào sau đây sai

- A. Dung dịch H₂S có tính axit yếu. B. H₂S có tính khử mạnh.
C. H₂S là chất khí, mùi trứng thối. D. H₂S tạo kết tủa đen với Cd(NO₃)₂.

Câu 10. Cho các phản ứng hóa học sau:



Trong các phản ứng trên, số phản ứng trong đó S thể hiện tính khử là

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

Câu 11. Phát biểu nào sau đây đúng

- A. Đốt lưu huỳnh trong oxi chứng minh lưu huỳnh có tính oxi hóa.
B. Cho dung dịch K₂SO₃ tác dụng với H₂SO₄ đặc điều chế khí hiđrosunfua.

C. Khí hidrosunfua có thể thu được bằng phương pháp đẩy khí úp miệng ống nghiệm xuống.

D. Lưu huỳnh có tính oxi hóa và tính khử.

Câu 12. Hấp thụ 0,3mol khí H_2S vào dung dịch chứa 0,5 mol $NaOH$. Sau phản ứng thu được dung dịch A chứa

A. $NaOH$ và H_2S . B. H_2S và $NaHS$. C. $NaHS$ và Na_2S . D. Na_2S và $NaOH$.

Câu 13. Cho sản phẩm tạo thành khi đun nóng hỗn hợp gồm 16,8 g Fe và 8 g S vào dung dịch H_2SO_4 loãng dư thu dd A và hh khí B. % V các khí trong B là

A. 83,33% và 16,67%. B. 20% và 80%.

C. 33,33% và 66,67%. D. 40% và 60%.

Câu 14. Có 5 dung dịch loãng của các muối $NaCl$, KNO_3 , $Pb(NO_3)_2$, $CuSO_4$, $FeCl_2$. Khi cho dung dịch Na_2S vào các dung dịch muối trên, có bao nhiêu trường hợp có phản ứng sinh kết tủa ?

A. 1. B. 2. C. 3. D. 4.

Câu 15. Đun nóng 4,8 gam bột Mg với 9,6 gam bột lưu huỳnh (trong điều kiện không có không khí), thu được chất rắn X. Cho toàn bộ X vào lượng dư dung dịch HCl , thu được V lít khí (đktc). Giá trị của V là

A. 2,24. B. 3,36. C. 4,48. D. 6,72.

Câu 16. Nung nóng hỗn hợp bột X gồm a mol Fe và b mol S trong khí trơ, hiệu suất phản ứng bằng 50%, thu được hỗn hợp rắn Y. Cho Y vào dung dịch HCl dư, sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được hỗn hợp khí Z có tỉ khối so với H_2 bằng 5. Tỉ lệ a:b bằng

A. 2:1. B. 1:1. C. 3:1. D. 3:2.

Câu 17. Cho hỗn hợp gồm Fe và FeS tác dụng với dung dịch HCl dư thu được 2,24 lít hỗn hợp khí ở điều kiện chuẩn. Hỗn hợp khí này có tỉ khối so với hiđro là 9. Thành phần % theo số mol của hỗn hợp Fe và FeS ban đầu lần lượt là:

A. 40% và 60%. B. 50% và 50%. C. 35% và 65%. D. 45% và 55%.

Câu 18. Dẫn 8,96 lít (đktc) hỗn hợp khí X gồm H_2S và CO_2 vào lượng dư dung dịch $Pb(NO_3)_2$, thu được 23,9 gam kết tủa. Thành phần phần trăm thể tích của H_2S trong X là

A. 25%. B. 50%. C. 60%. D. 75%.

Câu 19. Hòa tan hỗn hợp gồm Fe và FeS vào dung dịch HCl dư, thu được 8,96 lít hỗn hợp khí (đktc). Cho hỗn hợp khí này đi qua dung dịch $Pb(NO_3)_2$ dư thì thu được 23,9 gam kết tủa đen. Khối lượng Fe trong hỗn hợp đầu là

A. 11,2. B. 16,8. C. 5,6. D. 8,4.

Câu 20. Đun nóng 4,8 gam bột magie với 4,8 gam bột lưu huỳnh trong điều kiện không có không khí, thu được hỗn hợp rắn X. Hòa tan hoàn toàn X vào dung dịch HCl dư, thu được hỗn hợp khí Y. Tỉ khối hơi của Y so với H_2 là

A. 9. B. 13. C. 26. D. 5.

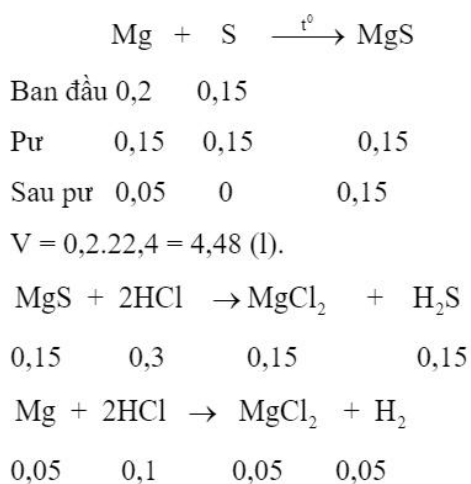
BÀI TẬP TỰ LUẬN OXI – OZON – LƯU HUỖNH – H₂S

- Nhiệt phân m gam KClO₃ một thời gian thu được 5,04 lít khí O₂ (đktc) và hỗn hợp rắn X. Biết hiệu suất phản ứng nhiệt phân là 75%.
 - Tính giá trị của m.
 - Tính % khối lượng các chất có trong hỗn hợp X.
- Tỉ khối của hỗn hợp X gồm oxi và ozon so với hiđro là 18.
 - Tính phần trăm thể tích của oxi và ozon có trong hỗn hợp X.
 - Dẫn 2,24 lít hỗn hợp X qua dung dịch KI thu được bao nhiêu gam iot.
- Đun nóng 4,8 gam bột Mg với 4,8 gam bột lưu huỳnh (trong điều kiện không có không khí), thu được chất rắn X. Cho toàn bộ X vào lượng dung dịch HCl 14,6% (vừa đủ), thu được V lít khí (đktc) và dung dịch Y.
 - Tính % khối lượng các chất trong X.
 - Tính nồng độ phần trăm của muối trong dung dịch Y.
 - Dẫn V lít hỗn hợp khí qua dung dịch CuSO₄ dư thu được m gam kết tủa. Tính giá trị của m.
- Dẫn 4,48 lít khí H₂S qua 100 ml dung dịch Ca(OH)₂ 1,25M thu được dung dịch X.
 - Tính nồng độ mol/l các chất có trong dung dịch X.
 - Cho 150ml dung dịch NaOH 1M vào X thu được dung dịch Y. Tính khối lượng kết tủa thu được khi cho dung dịch FeCl₂ đến dư vào Y.
- Nung nóng m gam hỗn hợp X gồm Fe và S một thời gian thu được 10,4 gam hỗn hợp rắn Y. Cho X vào dung dịch HCl dư thu được 2,24 lít hỗn hợp khí Z (đktc) và 2,24 gam chất rắn không tan. Tính hiệu suất phản ứng của Fe với S.

Câu 3. Đun nóng 4,8 gam bột Mg với 4,8 gam bột lưu huỳnh (trong điều kiện không có không khí), thu được chất rắn X. Cho toàn bộ X vào lượng dung dịch HCl 14,6% (vừa đủ), thu được V lít khí (đktc) và dung dịch Y.

- Tính % khối lượng các chất trong X.
- Tính nồng độ phần trăm của muối trong dung dịch Y.
- Dẫn V lít hỗn hợp khí qua dung dịch CuSO₄ dư thu được m gam kết tủa. Tính giá trị của m.

Bài giải



a. X gồm: Mg (0,05 mol); MgS: 0,15 (mol).

$$\%m_{\text{Mg}} = \frac{0,05.24}{0,05.24 + 0,15.56} \cdot 100 = 12,5\%$$

$$\%m_{\text{MgS}} = 77,5\%$$

b. n_{HCl} = 0,3 + 0,1 = 0,4 (mol) ⇒ m_{HCl} = 0,4.36,5 = 14,6 (g)

$$m_{\text{ddHCl}} = \frac{14,6.100}{14,6} = 100(\text{g})$$

$$m_{\text{ddMgCl}_2} = 100 + 0,15.56 + 0,05.24 - 0,15.34 - 0,05.2 = 104,4(\text{g})$$

$$m_{\text{MgCl}_2} = 0,2.(24 + 71) = 19(\text{g})$$

$$C\%_{\text{MgCl}_2} = \frac{19}{104,4} \cdot 100 = 18,2\%$$

c. H₂S + CuSO₄ → CuS + H₂SO₄

0,15	-		0,15
------	---	--	------

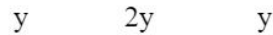
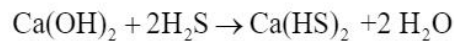
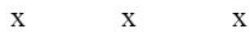
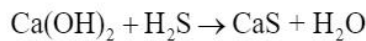
$$m_{\text{CuS}} = 0,15.96 = 14,4(\text{g})$$

Câu 4. Dẫn 4,48 lít khí H₂S qua 100 ml dung dịch Ca(OH)₂ 1,25M thu được dung dịch X.

- Tính nồng độ mol/l các chất có trong dung dịch X.
- Cho 150ml dung dịch NaOH 1M vào X thu được dung dịch Y. Tính khối lượng kết tủa thu được khi cho dung dịch FeCl₂ đến dư vào Y.

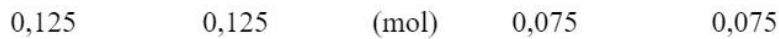
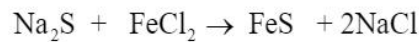
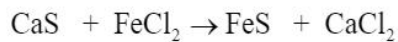
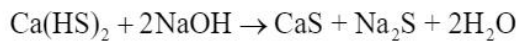
Bài giải

a. Ta có: $k = \frac{0,1.1,25.2}{0,2} = 1,25 \Rightarrow \begin{cases} \text{CaS} : x (\text{mol}) \\ \text{Ca(HS)}_2 : y(\text{mol}) \end{cases}$



$$\begin{cases} x + 2y = 0,2 \\ x + y = 0,125 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,05 \\ y = 0,075 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} C_{\text{M(CaS)}} = \frac{0,05}{0,1} = 0,5\text{M} \\ C_{\text{M(Ca(HS)}_2)} = \frac{0,075}{0,1} = 0,75\text{M} \end{cases}$$

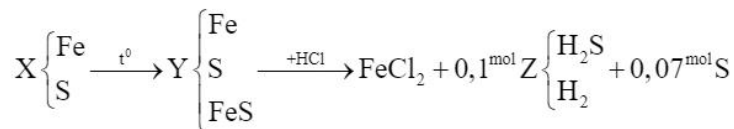
b. $n_{\text{NaOH}} = 0,15 \cdot 1 = 0,15(\text{mol})$



$$m_{\text{FeS}} = (0,075 + 0,125) \cdot 88 = 17,6(\text{g})$$

Câu 5. Nung nóng m gam hỗn hợp X gồm Fe và S một thời gian thu được 10,4 gam hỗn hợp rắn Y. Cho X vào dung dịch HCl dư thu được 2,24 lít hỗn hợp khí Z (đktc) và 2,24 gam chất rắn không tan. Tính hiệu suất phản ứng của Fe với S.

Bài giải



$$n_{\text{Fe(X)}} = n_{\text{Z}} = 0,1(\text{mol}) \quad (\text{Bảo toàn e}) \quad m_{\text{X}} = m_{\text{Y}} = 10,4 \quad (\text{bảo toàn khối lượng}).$$

$$m_{\text{S(X)}} = 10,4 - 0,1 \cdot 56 = 4,8 \text{ (g)} \Rightarrow n_{\text{S(X)}} = \frac{4,8}{32} = 0,15(\text{mol}) \Rightarrow \text{Hiệu suất tính theo Fe.}$$

$$\text{Ta có: } n_{\text{Fe(pu)}} = n_{\text{S(pu)}} = 0,15 - 0,07 = 0,08(\text{mol}) \Rightarrow H = \frac{0,08}{0,1} \cdot 100 = 80\%$$