

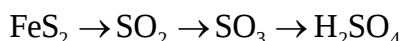
ĐỀ THI HỌC KÌ I – HÓA HỌC 11

ĐỀ 1

II. PHẦN TỰ LUẬN:

Câu 1. Phèn nhôm (hay phèn chua) có công thức $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$. Chất này được dùng làm trong nước có màu vàng phèn đục, nước ao hồ, sông ngòi (liều lượng 1 gam phèn chua cho 20 lít nước) hoặc khử rỉ sét trên kim loại hay làm chất cầm màu trong công nghiệp nhuộm, in. Giải thích tác dụng của phèn chua.

Câu 2. Trong công nghiệp người ta sản xuất sulfuric acid theo sơ đồ sau:



Người ta sử dụng 15 tấn quặng pirit sắt (chứa 80% FeS_2) để sản xuất ra 39,2 tấn dung dịch H_2SO_4 40%. Tìm hiệu suất chung cho cả quá trình sản xuất sulfuric acid từ quặng trên.

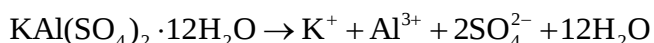
Câu 3. Dioxin là chất độc hoá học mà quân đội Mỹ dùng nhiều trong chiến tranh với mục đích làm rụng lá cây rừng, trong đó nhiều nhất là ở Việt Nam. Phân tích nguyên tố cho thấy dioxin có phần trăm khối lượng các nguyên tố C, H và Cl tương ứng là 44,72%; 1,24%; 44,10%, còn lại là oxygen. Phổ MS của dioxin cho thấy chất này có phân tử khối là 322. Xác định công thức phân tử của dioxin.

Câu 1

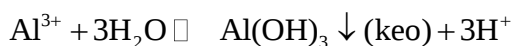
Giải thích tác dụng của phèn chua:

Công thức của phèn chua là $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ hay viết gọn là $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$.

Khi hòa tan vào nước, phèn chua phân li ra ion Al^{3+} :



Ion Al^{3+} bị thủy phân trong nước tạo thành nhôm hydroxit ($\text{Al}(\text{OH})_3$) dạng keo và giải phóng ion H^+ (làm môi trường có tính axit yếu):



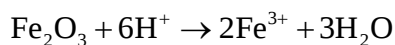
Dựa vào phản ứng trên, ta giải thích các ứng dụng:

a. Làm trong nước:

Chất kết tủa $\text{Al}(\text{OH})_3$ ở dạng keo có diện tích bề mặt rất lớn. Khi lắng xuống, nó sẽ hấp phụ (đính kết) các hạt bụi bẩn, đất cát lơ lửng trong nước, kéo chúng cùng lắng xuống đáy, làm cho nước trở nên trong.

b. Khử rỉ sét trên kim loại:

Rỉ sét chủ yếu là các oxit sắt ($\text{Fe}_2\text{O}_3, \text{Fe}_3\text{O}_4$). Do phản ứng thủy phân tạo ra ion H^+ (môi trường axit), axit này sẽ phản ứng hòa tan lớp oxit kim loại, giúp loại bỏ rỉ sét.



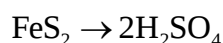
c. Làm chất cầm màu (nhuộm vải):

Chất keo $\text{Al}(\text{OH})_3$ có khả năng hấp phụ chất màu rất tốt. Khi nhuộm, $\text{Al}(\text{OH})_3$ sẽ liên kết chặt với sợi vải và giữ chặt phân tử thuốc nhuộm, giúp màu bám bền vào vải và không bị phai khi giặt.

Câu 2

Tính hiệu suất quá trình sản xuất sulfuric acid:

Sơ đồ phản ứng tóm tắt (theo bảo toàn nguyên tố Lưu huỳnh - S):



Bước 1: Tính lượng H_2SO_4 theo lý thuyết từ quặng.

Khối lượng quặng pirit sắt: $m_{\text{quặng}} = 15$ tấn.

Khối lượng FeS_2 nguyên chất:

$$m_{\text{FeS}_2} = 15 \times 80\% = 12 \text{ (Tấn)}$$

Phân tử khối $\text{FeS}_2 = 56 + 32 \times 2 = 120$.

Số mol FeS_2 (đơn vị kmol):

$$n_{\text{FeS}_2} = \frac{12 \times 10^3}{120} = 100 \text{ (kmol)}$$

Theo bảo toàn nguyên tử S (1FeS_2 tạo ra $2\text{H}_2\text{SO}_4$), số mol

H_2SO_4 lý thuyết thu được là:

$$n_{\text{H}_2\text{SO}_4(\text{LT})} = 2 \times n_{\text{FeS}_2} = 2 \times 100 = 200 \text{ (kmol)}$$

Khối lượng H_2SO_4 lý thuyết ($M = 98$):

$$m_{\text{H}_2\text{SO}_4(\text{LT})} = 200 \times 98 = 19600 \text{ (kg)} = 19,6 \text{ (tấn)}$$

Bước 2: Tính lượng H_2SO_4 thực tế thu được.

Khối lượng dung dịch H_2SO_4 thu được: 39,2 tấn.

Nồng độ dung dịch: 40%.

Khối lượng H_2SO_4 nguyên chất thực tế:

$$m_{\text{H}_2\text{SO}_4(\text{TT})} = 39,2 \times 40\% = 15,68 \text{ (tấn)}$$

Bước 3: Tính hiệu suất chung ($H\%$).

$$H\% = \frac{m_{TT}}{m_{LT}} \times 100\% = \frac{15,68}{19,6} \times 100\% = 80\%$$

Đáp số: Hiệu suất chung của quá trình là 80%.

Câu 3

Xác định công thức phân tử của Dioxin:

Phân tử khối (M) = 322.

Thành phần phần trăm khối lượng các nguyên tố:

$$\%C = 44,72\%$$

$$\%H = 1,24\%$$

$$\%Cl = 44,10\%$$

$$\%O = 100\% - (44,72\% + 1,24\% + 44,10\%) = 9,94\%$$

Gọi công thức phân tử của dioxin là $C_xH_yCl_zO_t$.

Ta có công thức tính số nguyên tử của từng nguyên tố:

1. Số nguyên tử Carbon (x):

$$x = \frac{44,72 \times 322}{100 \times 12} \approx \frac{14399,84}{1200} \approx 12$$

2. Số nguyên tử Hydrogen (y):

$$y = \frac{1,24 \times 322}{100 \times 1} \approx \frac{399,28}{100} \approx 4$$

3. Số nguyên tử Chlorine (z):

$$z = \frac{44,10 \times 322}{100 \times 35,5} \approx \frac{14200,2}{3550} \approx 4$$

4. Số nguyên tử Oxygen (t):

$$t = \frac{9,94 \times 322}{100 \times 16} \approx \frac{3200,68}{1600} \approx 2$$

Vậy công thức phân tử của Dioxin là: $C_{12}H_4Cl_4O_2$.

