

ĐỀ THI HỌC KÌ I – HÓA HỌC 11

ĐỀ 3

II - PHẦN TỰ LUẬN:

Câu 1. (1 điểm)

Có 2 ý kiến của học sinh như sau:

Học sinh (1): Sau một thời gian bón phân đạm ammonium (NH_4Cl , NH_4NO_3 ,...) thì độ chua của đất tăng

lên vì ion NH_4^+ thủy phân tạo môi trường acid làm cho đất chua”.

Học sinh (2): Bón phân đạm ammonium thì độ chua của đất giảm vì NH_4^+ thủy phân tạo môi trường base”. Theo em, ý kiến của bạn nào đúng? Tại sao?

Câu 2. (1 điểm)

Hỗn hợp X gồm SO_2 và O_2 có tỉ khối so với H_2 bằng 28. Lấy 4,958 lít hỗn hợp X (đkc) cho đi qua bình đựng V_2O_5 nung nóng. Hỗn hợp thu được cho lội qua dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ dư thấy có 33,51 gam kết tủa. Tính hiệu suất phản ứng oxi hóa SO_2 thành SO_3 .

Câu 3. (1 điểm)

Khối thuốc lá làm tăng khả năng bị ung thư phổi, hoạt chất có độc trong thuốc lá là nicotine. Kết quả phân tích nguyên tố của nicotine cho thành phần phần trăm khối lượng như sau:

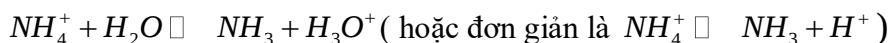
74,07%C, 8,65%H, 17,28% N. Phân tử khối của nicotine được xác định thông qua phổ khối lượng, peak ion $[M^+]$ có giá trị m/z lớn nhất bằng 162. Xác định công thức phân tử của nicotine.



Câu 1 (1 điểm)

Ý kiến đúng: Ý kiến của học sinh (1) là đúng.

Giải thích: Các loại phân đạm ammonium (NH_4Cl , NH_4NO_3 ,...) chứa ion NH_4^+ . Trong môi trường đất có độ ẩm, ion NH_4^+ là acid yếu sẽ bị thủy phân theo phương trình sau:



Phản ứng này giải phóng ion H^+ (làm tăng nồng độ acid), khiến độ pH của đất giảm xuống, dẫn đến đất trở nên chua hơn. Do đó, bón phân đạm ammonium lâu ngày sẽ làm tăng độ chua của đất.

Câu 2 (1 điểm)

1. Tính số mol các khí trong hỗn hợp X:

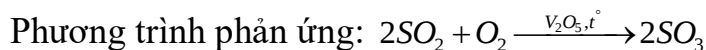
Khối lượng mol trung bình của hỗn hợp X: $\bar{M}_X = d_{X/\text{H}_2} \times M_{\text{H}_2} = 28 \times 2 = 56 \text{ (g/mol)}$.

Số mol hỗn hợp X (ở đkc, áp suất 1 bar, nhiệt độ 25°C): $n_X = \frac{4,958}{24,79} = 0,2 \text{ (mol)}$.

Gọi a là số mol SO_2 và b là số mol O_2 . Ta có hệ phương trình:

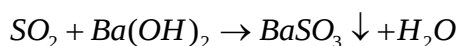
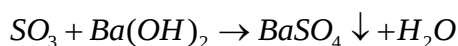
$$\begin{cases} a+b=0,2 \\ 64a+32b=56\times 0,2=11,2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a=0,15 \\ b=0,05 \end{cases}$$

2. Xét phản ứng oxi hóa SO_2 :



- Giả sử x là số mol O_2 đã phản ứng. Theo phương trình: $n_{SO_2 \text{ pứ}} = 2x$; $n_{SO_3 \text{ tạo thành}} = 2x$.
- Hỗn hợp sau phản ứng gồm: SO_3 ($2x$ mol), SO_2 dư ($0,15 - 2x$ mol) và O_2 dư.

3. Hấp thụ sản phẩm vào dung dịch $Ba(OH)_2$ dư:



Tổng khối lượng kết tủa: $m_{\downarrow} = m_{BaSO_4} + m_{BaSO_3} = 33,51$ (g)

$$233 \times 2x + 217 \times (0,15 - 2x) = 33,51$$

$$466x + 32,55 - 434x = 33,51 \Rightarrow 32x = 0,96 \Rightarrow x = 0,03 \text{ (mol)}.$$

4. Tính hiệu suất (H):

Theo lý thuyết, $0,05$ mol O_2 phản ứng hết với $0,15$ mol SO_2 . Vì ban đầu có tới $0,15$ mol SO_2 nên O_2 là chất thiếu (dùng để tính hiệu suất).

$$\text{Hiệu suất phản ứng: } H = \frac{n_{O_2 \text{ pứ}}}{n_{O_2 \text{ bd}}} \times 100\% = \frac{0,03}{0,05} \times 100\% = 60\%.$$

(Nếu tính theo tỉ lệ SO_2 bị oxi hóa: $H = \frac{2 \times 0,03}{0,15} \times 100\% = 40\%$). Thông thường hiệu suất phản ứng được tính dựa trên chất thiếu, kết quả là 60%.

Câu 3 (1 điểm)

1. Xác định khối lượng mol phân tử (M):

Từ phổ khối lượng, peak ion phân tử $[M^+]$ có giá trị m/z lớn nhất bằng 162, suy ra khối lượng mol của nicotine là $M = 162$ g/mol.

2. Xác định số nguyên tử mỗi nguyên tố:

Gọi công thức phân tử là $C_xH_yN_z$. Ta có:

$$x = \frac{\%C \times M}{12 \times 100} = \frac{74,07 \times 162}{12 \times 100} \approx 10$$

$$y = \frac{\%H \times M}{1 \times 100} = \frac{8,65 \times 162}{100} \approx 14$$

$$z = \frac{\%N \times M}{14 \times 100} = \frac{17,28 \times 162}{14 \times 100} \approx 2$$

This image shows a full page of white paper with horizontal blue or grey ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There is no text, handwriting, or other markings on the paper.

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There is no handwriting or other markings on the paper.