ĐỀ THI HỌC KÌ I – HÓA HỌC 11

ĐỀ 5

Câu 1. Các chất và ion dưới đây đóng vai trò acid, base, lưỡng tính hay trung tính theo thuyết BrØnsted - Lowry: $Na^+, NH_4^+, HCO_3^-, CO_3^{2-}$. Giải thích tại sao?

Câu 2. Viết công thức cấu tạo thu gọn của các chất có công thức phân tử sau C_4H_8, C_5H_{12}.

Câu 3. Vitamin C hay còn gọi là ascorbic acid có vai trò quan trọng đối với cơ thể con người. Các chế phẩm của vitamin C giúp điều trị mệt mỏi, tăng sức đề kháng cho cơ thể, giúp cơ thể mau lành vết thương. Kết quả phân tích nguyên tố của vitamin C thu được thành phần phần trăm về khối lượng như sau: $\%C = 40,91\%$; $\%H = 4,545\%; \%O = 54,545\%$. Tỉ khối hơi của vitamin C so với khí helium là 44. Xác định công thức phân tử của vitamin C.

Câu 1 (1 điểm):

Dựa theo thuyết Brønsted - Lowry, vai trò của các ion được xác định như sau:

Na^+: Là ion của kim loại mạnh (từ base mạnh $NaOH$), không có khả năng cho hay nhận H^+. Do đó, nó có tính trung tính.

NH_4^+: Có khả năng nhường proton (H^+) cho nước theo phương trình:

$NH_4^+ + H_2O \rightleftharpoons NH_3 + H_3O^+$

Vì nhường H^+ nên NH_4^+ đóng vai trò là một acid.

HCO_3^-: Có khả năng vừa nhường proton, vừa nhận proton:

Nhường H^+: $HCO_3^- + H_2O \rightleftharpoons CO_3^{2-} + H_3O^+$ (đóng vai trò acid).

Nhận H^+: $HCO_3^- + H_2O \rightleftharpoons H_2CO_3 + OH^-$ (đóng vai trò base).

Vì thực hiện được cả hai nên HCO_3^- là chất lưỡng tính.

CO_3^{2-}: Có khả năng nhận proton (H^+) từ nước theo phương trình:

$CO_3^{2-} + H_2O \rightleftharpoons HCO_3^- + OH^-$

Vì nhận H^+ nên CO_3^{2-} đóng vai trò là một base.

Câu 2 (1 điểm):

Công thức cấu tạo thu gọn của các đồng phân:

Đối với C_5H_{12} (Ankane):

1. $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$ (pentane)
2. $CH_3 - CH(CH_3) - CH_2 - CH_3$ (2-methylbutane)

3. $(CH_3)_4C$ (2,2-dimethylpropane)

Đối với C_4H_8:

Dạng mạch hở (Alken):

1. $CH_2=CH-CH_2-CH_3$ (but-1-ene)
2. $CH_3-CH=CH-CH_3$ (but-2-ene)
3. $CH_2=C(CH_3)_2$ (2-methylpropene)

Dạng mạch vòng (Cycloalkane):

4. Vòng 4 cạnh C_4H_8 (cyclobutane)
5. Vòng 3 cạnh có 1 nhánh methyl (methylcyclopropane)

Câu 3 (1 điểm):

1. Tính khối lượng mol (M) của Vitamin C:

Ta có tỉ khối của Vitamin C so với khí Helium (He) là 44:

$M_{Vitamin\ C} = d_{X/He} \times M_{He} = 44 \times 4 = 176$ (g/mol)

2. Xác định số nguyên tử mỗi nguyên tố trong một phân tử:

Gọi công thức phân tử là $C_xH_yO_z$.

$$x = \frac{\%C \cdot M}{12 \cdot 100} = \frac{40,91 \cdot 176}{1200} \approx 6$$

$$y = \frac{\%H \cdot M}{1 \cdot 100} = \frac{4,545 \cdot 176}{100} \approx 8$$

$$z = \frac{\%O \cdot M}{16 \cdot 100} = \frac{54,545 \cdot 176}{1600} \approx 6$$

3. Kết luận:

Công thức phân tử của Vitamin C là $C_6H_8O_6$.