BÀI TẬP SUY LUẬN KHOA HỌC CHỦ ĐỀ HỢP CHẤT CARBONYL VÀ CARBOXYLIC ACID

CHUYÊN ĐỀ: HỢP CHẤT CARBONYL VÀ CARBOXYLIC ACID

MÔN: HÓA HỌC 12

BIÊN SOẠN: THẦY PHẠM THANH TÙNG

MỤC TIÊU

- ✓ *Luyện tập một số câu hỏi tự luận ngắn, tự luận có nội dung xoay quanh chủ đề hợp chất carbonyl và carboxylic acid.*

Câu 1: (ID: 807054) Một hợp chất hữu cơ X có công thức phân tử $C_2H_4O_2$. X phản ứng với $[Ag(NH_3)_2]OH$ tạo kết tủa bạc sáng màu, và cũng phản ứng được với Na nhưng không phản ứng với NaOH. Viết công thức cấu tạo thu gọn của X.

Câu 2: (ID: 807055) Khi phân tích chất hữu cơ Y, người ta thu được hàm lượng oxygen chiếm 43,24%; còn lại là carbon và hydrogen. Cho a mol chất hữu cơ Y tác dụng với $NaHCO_3$, giải phóng a mol khí CO_2. Đun nóng Y với ethanol thu được chất hữu cơ Z có mùi thơm. Xác định công thức cấu tạo của Z.

Câu 3: (ID: 807056) Oxi hóa alcohol X_1 bằng CuO, nung nóng thu được chất hữu cơ X_2. Oxi hóa tiếp X_2 bằng dung dịch bromine thu được chất hữu cơ X_3. Cho X_3 tác dụng với dung dịch NaOH dư, thu được hỗn hợp sản phẩm Y. Cô cạn Y để nước bay hơi hoàn toàn, thêm tiếp CaO thu được hỗn hợp Z. Nung nóng Z thu được methane. Hãy cho biết tên thay thế của X_1.

Câu 4: (ID: 807057) Formic acid là một chất lỏng, mùi xốc mạnh và gây bỏng da, acid này được chưng cất lần đầu từ loài kiến lửa có tên là Formica rufa. Kiến khi cắn sẽ "tiêm" dung dịch chứa 50% thể tích formic acid vào da. Trung bình mỗi lần cắn, kiến có thể "tiêm" khoảng $6,0 \times 10^{-3}$ cm^3 dung dịch formic acid.

a. Biết mỗi lần cắn, kiến "tiêm" 80% formic acid có trong cơ thể. Giả sử lượng formic acid trong các con kiến là bằng nhau. Hãy xác định thể tích formic acid tinh khiết có trong một con kiến.

b. Để làm giảm lượng formic acid trong vết cắn, bác sĩ thường dùng thuốc có chứa thành phần là sodium hydrogencarbonate ($NaHCO_3$). Hãy viết phương trình hóa học của phản ứng và tính khối lượng sodium hydrogencarbonate cần dùng để trung hòa hoàn toàn lượng formic acid từ vết kiến cắn (biết khối lượng riêng của formic acid là 1,22 g/cm^3).

c. Tính pH của dung dịch HCOOH 0,4 M với $pK_a = 3,75$.

Câu 5: (ID: 807058) Trong phòng thí nghiệm, benzoic acid được điều chế từ toluene theo hai giai đoạn. Giai đoạn (1) oxi hóa toluene bằng dung dịch thuốc tím, đun nóng thu được chất hữu cơ X. Giai đoạn (2) acid hóa X bằng dung dịch HCl.

a. Viết các phương trình phản ứng hóa học xảy ra.

b. Trong một thí nghiệm tổng hợp benzoic acid theo quy trình trên; từ 2,0 mL toluene ($D = 0,867\ g.mL^{-1}$) thu được 1,40 gam benzoic acid. Biết dung dịch $KMnO_4$ và dung dịch HCl lấy dư. Xác định hiệu suất quá trình tổng hợp benzoic acid từ toluene.

----- HẾT -----

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT
THỰC HIỆN: BAN CHUYÊN MÔN TUYENSINH247.COM

Câu 1 (VD):

Phương pháp:

Hợp chất hữu cơ tác dụng với $[Ag(NH_3)_2]OH$ tạo kết tủa bạc: aldehyde (-CHO), formic acid, muối formic acid.

Hợp chất hữu cơ tác dụng được Na: phenol, carboxylic acid, alcohol.

Hợp chất hữu cơ tác dụng được NaOH: phenol, carboxylic acid, ester, peptide.

Cách giải:

$C_2H_4O_2$: $k = \frac{2.2+2-4}{2} = 1$

X phản ứng với $[Ag(NH_3)_2]OH$ tạo kết tủa bạc sáng màu, và cũng phản ứng được với Na nhưng không phản ứng với NaOH.

$\Rightarrow$ Công thức cấu tạo: $HO - CH_2 - CHO$

Câu 2 (VD):

Phương pháp:

Hàm lượng oxygen: $\%O = \frac{16.O}{M}.100\%$

Chất hữu cơ Y tác dụng với $NaHCO_3$, giải phóng a mol khí CO_2 $\Rightarrow$ Y có nhóm -COOH

Cách giải:

Chất hữu cơ Y tác dụng với $NaHCO_3$, giải phóng a mol khí CO_2 $\Rightarrow$ Y có nhóm -COOH, đơn chức

$\Rightarrow$ Y có tối thiểu 2 nguyên tử O

Đặc công thức Y: R – COOH

Hàm lượng oxygen: $\%O = \frac{16.2}{M}.100\% = 43,24\% \Rightarrow M = 74$

$\Rightarrow$ Y: C_2H_5COOH

$$C_2H_5COOH + C_2H_5OH \longrightarrow C_2H_5COOC_2H_5 + H_2O$$

Công thức cấu tạo của Z: $C_2H_5COOC_2H_5$

Câu 3 (VD):

Phương pháp:

$$Alcohol \xrightarrow{CuO,t^o} Aldehyde / ketone$$

$$Aldehyde \xrightarrow{Br_2,H_2O} Carboxylic\ acid$$

$$Carboxylic\ acid\ (RCOOH) \xrightarrow{NaOH} RCOONa \xrightarrow{CaO,t^o} RH$$

Cách giải:

$Y \xrightarrow{CaO,t^o} CH_4$

$\Rightarrow$ Công thức Y: CH_3COONa

$\Rightarrow$ X_3 là CH_3COOH

$CH_3CH_2OH \xrightarrow{CuO,t^o} CH_3CHO \xrightarrow{Br_2,H_2O} CH_3COOH$

X_1 là ethanol

Câu 4 (VD):

Phương pháp:

a. Một lần tiêm:

$$V_{HCOOH\ nguyen\ chat} \Rightarrow V_{HCOOH\ nguyen\ chat/tiem} = \frac{V_{HCOOH\ nguyen\ chat}}{80\%}$$

b. Phương trình phản ứng:

$$HCOOH + NaHCO_3 \longrightarrow HCOONa + CO_2 + H_2O$$

$$V_{HCOOH} \Rightarrow m = D.V$$

$$\Rightarrow n_{NaHCO_3} = n_{HCOOH} \Rightarrow m_{NaHCO_3}$$

c.

$HCOOH \rightleftharpoons H^+ + HCOO^-$

Ban đầu: 0,4 (M)

Phân li: x (M) $\longrightarrow$ x (M) $\longrightarrow$ x (M)

Cân bằng: (0,4 – x) x x

$$K_a = 10^{-3,75} = \frac{[H^+].[HCOO^-]}{[HCOOH]} \Rightarrow x \approx \Rightarrow pH$$

Cách giải:

A. Một lần tiêm:

$$V_{HCOOH\ nguyen\ chat} = 50\%.6.10^{-3} = 3.10^{-3}(cm^{-3}) \Rightarrow V_{HCOOH\ nguyen\ chat/tiem} = \frac{3.10^{-3}}{80\%} = 3,75.10^{-3}(cm^{-3})$$

b. Phương trình phản ứng:

$$HCOOH + NaHCO_3 \rightarrow HCOONa + CO_2 + H_2O$$

$$V_{HCOOH} = 3.10^{-3}(cm^{-3}) \Rightarrow m = D.V = 3,66.10^{-3}(g)$$

$$\Rightarrow n_{NaHCO_3} = n_{HCOOH} = \frac{3,66.10^{-3}}{46}(mol) \Rightarrow m_{NaHCO_3} = 6,68.10^{-3}(g) = 6,68(mg)$$

c.

$HCOOH \rightleftharpoons H^+ + HCOO^-$

Ban đầu: 0,4 (M)

Phân li: x (M) ⟶ x (M) ⟶ x (M)

Cân bằng: (0,4 – x) x x

$$K_a = 10^{-3,75} = \frac{x^2}{0,4-x} \Rightarrow x \approx 8,434.10^{-3}(M) \Rightarrow pH = 2,07$$

Câu 5 (VD):

Phương pháp:

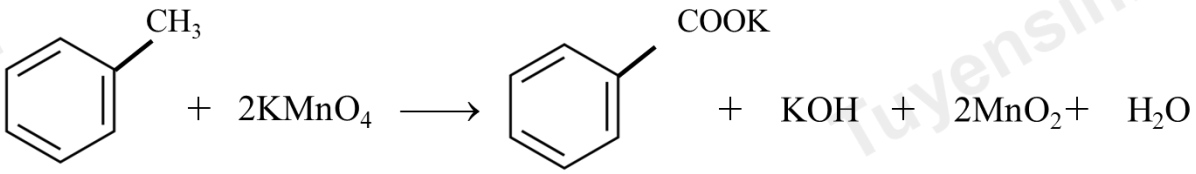
a. Phản ứng điều chế benzoic acid.

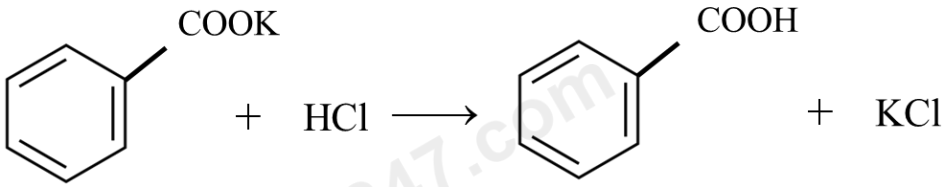
b. Theo sơ đồ phản ứng: $n_{C_6H_5COOK} = n_{C_6H_5COOH}$

$$H = \frac{n_{pu}}{n_{bd}}.100\%$$

Cách giải:

a.





b.

$$n_{muối} = n_{acid} = \frac{1,4}{122}(mol) \Rightarrow n_{toluene\ pu} = \frac{1,4}{122}(mol)$$

$$n_{toluene bd} = \frac{0,867.2}{92}(mol) \Rightarrow H = \frac{n_{pu}}{n_{bd}}.100\% \simeq 60,88\%$$