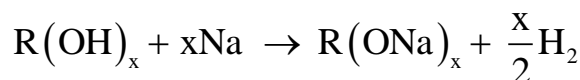


Bài tập về phản ứng thế ancol

A. Phương pháp giải

a. Thế H của nhóm OH

- Cho ancol hoặc hỗn hợp ancol tác dụng với Na, K tạo thành muối ancolat và khí H_2 .



$$\rightarrow n_{H_2} = \frac{x}{2} \cdot n_{\text{ancol}} \text{ và } n_{Na} = 2n_{H_2}$$

- Dựa vào tổng số mol giữa ancol và H_2 để xác định số nhóm chức:

$$+ \text{ Nếu } n_{H_2} = \frac{1}{2} n_{\text{ancol}} \rightarrow x = 1 \rightarrow \text{ancol đơn chức: } ROH.$$

(Nếu là no, đơn chức mạch hở thì công thức chung của ancol là $C_nH_{2n+1}OH$)

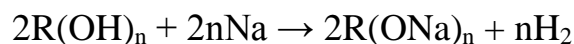
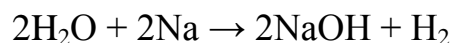
$$+ \text{ Nếu } n_{H_2} = n_{\text{ancol}} \rightarrow x = 2 \rightarrow \text{ancol đa chức có 2 nhóm } -OH: R(OH)_2$$

(Nếu là no, đa chức mạch hở có 2 nhóm $-OH$ thì công thức chung của ancol là $C_nH_{2n}(OH)_2$)

$$+ \text{ Nếu } n_{H_2} = \frac{3}{2} n_{\text{ancol}} \rightarrow x = 3 \rightarrow \text{ancol đa chức có 3 nhóm } -OH: R(OH)_3$$

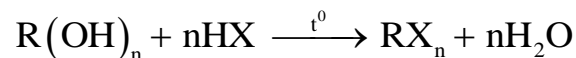
(Nếu là no, đa chức mạch hở có 3 nhóm $-OH$ thì công thức chung của ancol là $C_nH_{2n-1}(OH)_3$)

Chú ý: Khi cho dung dịch ancol (với dung môi là nước) phản ứng với kim loại kiềm thì xảy ra hai phản ứng:



b. Thế nhóm OH

Ancol tác dụng với các axit mạnh như H_2SO_4 đậm đặc lạnh, HNO_3 đậm đặc, axit halogenhidric bốc khói.



c. Phương pháp: Áp dụng phương pháp bảo toàn khối lượng, tăng giảm khối lượng hoặc phương pháp trung bình.

B. Ví dụ minh họa

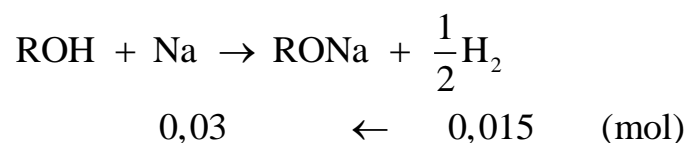
Ví dụ 1: Cho Na tác dụng vừa đủ với 1,24 gam hỗn hợp 3 ancol đơn chức X, Y, Z thấy thoát ra 0,336 lít khí H_2 (đktc). Khối lượng muối natri ancolat thu được là:

- A. 2,4 gam
- B. 1,9 gam
- C. 2,85 gam
- D. 3,8 gam

Hướng dẫn giải

$$n_{H_2} = \frac{0,336}{22,4} = 0,015 \text{ mol}$$

Gọi công thức chung của 3 ancol đơn chức là ROH



Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có:

$$m_{\text{ancol}} + m_{\text{Na}} = m_{\text{muối}} + m_{H_2}$$

$$\rightarrow 1,24 + 0,03.23 = m_{\text{muối}} + 0,015.2$$

$$\rightarrow m_{\text{muối}} = 1,9 \text{ gam}$$

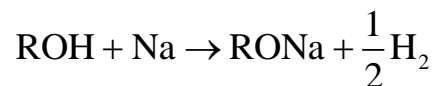
Đáp án B

Ví dụ 2: Cho m gam hỗn hợp M gồm metanol, etanol và propenol phản ứng vừa đủ với Na thu được V lít H_2 (đktc) và $(m + 3,52)$ gam muối. Vậy giá trị của V là:

- A. 3,584
- B. 1,792
- C. 0,896
- D. 0,448

Hướng dẫn giải

Vì các chất trong M đều là ancol đơn chức nên ta coi hỗn hợp M chỉ có một ancol ROH ($n = a \text{ mol}$)



$$a \rightarrow a \quad 0,5a \quad (\text{mol})$$

$$\text{Ta có: } m_{\text{muối}} - m_M = a.(R+39) - a.(R+17) = 22a$$

$$\Rightarrow 22a = m + 3,52 - m = 3,52$$

$$\Rightarrow a = 0,16 \text{ mol}$$

$$\rightarrow n_{H_2} = 0,5a = 0,08 \text{ mol} \rightarrow V_{H_2} = 0,08.22,4 = 1,792(l)$$

Đáp án B

Ví dụ 3: Cho 3,7 gam một ancol X no, đơn chức, mạch hở tác dụng với Na dư, thấy có 0,56 lít khí thoát ra (đktc). Công thức phân tử của X là:

A. C_2H_6O .

B. C_3H_8O .

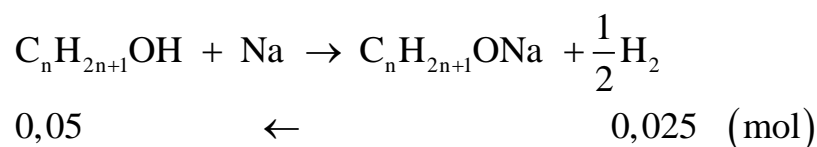
C. C_4H_8O .

D. $C_4H_{10}O$.

Hướng dẫn giải

$$n_{H_2} = \frac{0,56}{22,4} = 0,025(\text{mol})$$

Gọi công thức tổng quát của ancol X, no, đơn chức, mạch hở là $C_nH_{2n+1}OH$.



$$\rightarrow M_{\text{ancol X}} = \frac{3,70}{0,05} = 74 \rightarrow 14n + 18 = 74 \rightarrow n = 4$$

→ Công thức của ancol X là C_4H_9OH (hay $C_4H_{10}O$).

Đáp án D

C. Bài tập tự luyện

Câu 1: Cho các hợp chất sau: (I) CH_3CH_2OH , (II) C_6H_5OH , (III) $NO_2C_6H_4OH$

Chọn phát biểu **sai**.

A. Cả 3 chất đều có nguyên tử H linh động

B. Cả 3 đều phản ứng được với dung dịch bazơ ở điều kiện thường

C. Cả ba chất đều phản ứng được với Na

D. Thứ tự linh động của nguyên tử H được sắp xếp theo chiều như sau: III > II > I

Hướng dẫn giải

B sai vì chất (I) là rượu, không tác dụng với bazơ, chỉ có phenol (có OH gắn trực tiếp với nhân thơm) mới có khả năng phản ứng với bazơ ở điều kiện thường

Đáp án B

Câu 2: Cho 0,1 mol ancol no, mạch hở X tác dụng với Na kim loại dư thu được 2,24 lít khí H_2 (đktc). Số nhóm chức của ancol X là

A. 1.

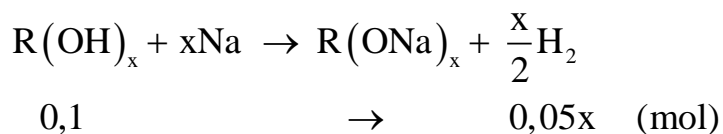
B. 2.

C. 3.

D. 4.

Hướng dẫn giải

Giả sử ancol X có dạng $R(OH)_x$



$$n_{H_2} = 0,05x = \frac{2,24}{22,4} = 0,1 \rightarrow x = 2$$

Đáp án B

Câu 3: Cho 6,44 gam hỗn hợp 2 ancol tác dụng hết với K thấy thoát ra 1,792 lít H_2 (đktc) và thu được m gam muối kali ancolat. Tính giá trị của m?

A. 11,56

B. 12,25

C. 15,22

D. 12,52

Hướng dẫn giải

$$n_{H_2} = \frac{1,792}{22,4} = 0,08 \text{ mol}$$

$$\rightarrow n_K = 2.n_{H_2} = 0,08.2 = 0,16 \text{ mol}$$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có:

$$m_{\text{ancol}} + m_{Na} = m_{\text{muối}} + m_{H_2}$$

$$\rightarrow 6,44 + 0,16.39 = m_{\text{muối}} + 0,08.2$$

$$\rightarrow m_{\text{muối}} = 12,52 \text{ gam}$$

Đáp án D

Câu 4: Cho 2,4 gam hỗn hợp 2 ancol đơn chức tác dụng vừa đủ với Na, thấy thoát ra 672 ml khí H_2 (đktc) và m gam muối natri ancolat. Giá trị của m là:

A. 2,94

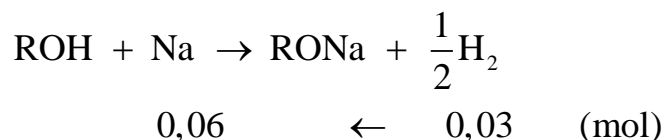
B. 3,62

C. 4,6

D. 3,72

Hướng dẫn giải

$$n_{H_2} = \frac{0,672}{22,4} = 0,03 \text{ mol}$$



Bảo toàn khối lượng, ta có: $m_{\text{ancol}} + m_{Na} = m_{\text{muối}} + m_{\text{khí}}$

$$m_{\text{muối}} = 2,4 + 0,06.23 - 0,03.2 = 3,72 \text{ gam}$$

Đáp án D

Câu 5: Cho 37 gam hỗn hợp X gồm etanol, etilenglicol và glixerol phản ứng vừa đủ với Na thu được V lít H_2 (đktc) và 50,2 gam muối. Vậy giá trị của V là:

A. 6,72

B. 4,48

C. 2,24

D. 13,44

Hướng dẫn giải

Áp dụng tăng giảm khối lượng ta có:

$$n_{Na} = \frac{50,2 - 37}{22} = 0,6 \text{ mol}$$

$$\rightarrow n_{H_2} = 0,6 \cdot \frac{1}{2} = 0,3 \text{ mol}$$

$$\rightarrow V = 0,3.22,4 = 6,72 \text{ lít}$$

Đáp án A

Câu 6: Cho 7,8 gam hỗn hợp hai ancol đơn chức, kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng tác dụng hết với 4,6 gam Na, thu được 12,25 gam chất rắn. Hai ancol đó là

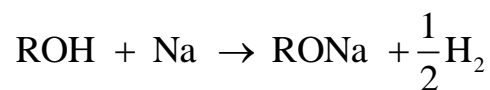
A. C_3H_5OH và C_4H_7OH .

B. C_2H_5OH và C_3H_7OH .

C. C_3H_7OH và C_4H_9OH .

D. CH_3OH và C_2H_5OH .

Hướng dẫn giải



Bảo toàn khối lượng: $m_{\text{ancol}} + m_{Na} = m_{\text{rắn}} + m_{H_2}$

$$\rightarrow m_{H_2} = 7,8 + 4,6 - 12,25 = 0,15 \text{ gam}$$

$$\rightarrow n_{H_2} = \frac{0,15}{2} = 0,075 \text{ mol}$$

$$n_{\text{ancol}} = n_{H_2} = 0,15 \text{ mol}$$

$$\rightarrow \bar{M} = \frac{7,8}{0,15} = 52$$

Do 2 ancol là đơn chức, kế tiếp trong dãy đồng đẳng nên 2 ancol là C_2H_5OH và C_3H_7OH

Đáp án B

Câu 7: Cho 112,5 ml ancol etylic 92% tác dụng với Na dư, đến phản ứng hoàn toàn thu được V lít H_2 đktc. Giá trị của V là: (Biết khối lượng riêng của ancol etylic nguyên chất là 0,8g/ml và của nước là 1g/ml)

A. 22,4 lít

B. 20,16 lít

C. 30,80 lít

D. 25,76 lít

Hướng dẫn giải

$$V_{C_2H_5OH} = 112,5 \cdot 92\% = 103,5 \text{ ml}$$

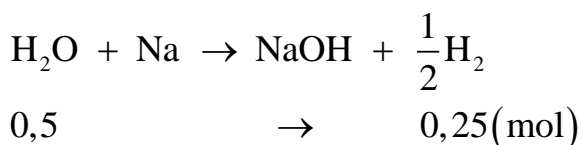
$$\rightarrow m_{C_2H_5OH} = 103,5 \cdot 0,8 = 82,8 \text{ g}$$

$$\rightarrow n_{C_2H_5OH} = \frac{82,8}{46} = 1,8 \text{ mol}$$

$$V_{H_2O} = 112,5 - 103,5 = 9 \text{ ml}$$

$$\rightarrow m_{H_2O} = 9 \text{ g} \rightarrow n_{H_2O} = \frac{9}{18} = 0,5 \text{ mol}$$

Khi cho Na vào thì



$$\rightarrow V = 25,76 \text{ lít}$$

Câu 8: Cho 6,4 gam dung dịch ancol A có nồng độ 71,875% tác dụng với lượng dư Na, thu được 2,8 lít H_2 (đktc). Số nguyên tử H có trong công thức phân tử của ancol A là:

- A. 10
B. 6
C. 4
D. 8

Khí cho dung dịch ancol A tác dụng với Na dư \rightarrow Na phản ứng với rượu và Na phản ứng với nước.

$$\rightarrow m_{\text{H}_2\text{O}} = 1,8 \text{ gam} \rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,1 \text{ mol}$$

Tổng số mol **hiđro** thu được là 0,125 \rightarrow Số mol khí sinh ra do Na tác dụng với rượu là 0,075 mol.

$$R(OH)_x \rightarrow \frac{x}{2} H_2$$

$$\frac{0,15}{x} \leftarrow 0,075$$

$$\rightarrow M_{\text{ancol}} = \frac{4,6}{0,15} = \frac{92x}{3}$$

→ $x = 3 \rightarrow$ ancol là $C_3H_8O_3$

Đáp án D

Câu 9: Ancol no mạch hở A chứa n nguyên tử C và m nhóm OH trong cấu tạo phân tử. Cho 7,6 gam A tác dụng hết với Na cho 2,24 lít H₂ (đktc). Mối quan hệ giữa n và m là

A. $2m = 2n + 1$

B. $m = 2n + 2$

C. $11m = 7n + 1$

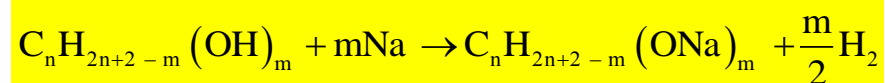
D. $7n = 14m + 2$

Hướng dẫn giải

Gọi công thức tổng quát của rượu là $C_nH_{2n+2-m}(OH)_m$

$$n_{H_2} = \frac{2,24}{22,4} = 0,1 \text{ mol}$$

$$n_{\text{rượu}} = \frac{0,1 \cdot 2}{m} = \frac{0,2}{m} \text{ mol}$$



Ta có: $\frac{7,6}{14n + 16m + 2} = \frac{0,2}{m}$

$$\Leftrightarrow 7,6m = 2,8n + 3,2m + 0,4$$

$$\Leftrightarrow 4,4m = 2,8n + 0,4$$

$$\Leftrightarrow 11m = 7n + 1$$

Đáp án C

Câu 10: Cho 10ml rượu etylic 92° tác dụng hết với Na. Tính thể tích H₂ bay ra (đktc). Biết khối lượng riêng của rượu etylic nguyên chất là 0,80 g/ml, của nước là 1,00 g/ml.

A. 2,289 lít

B. 2,24 lít

C. 3,36 lít

D. 2,84 lít

Hướng dẫn giải

$$V_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = \frac{10.92}{100} = 9,2 \text{ ml}$$

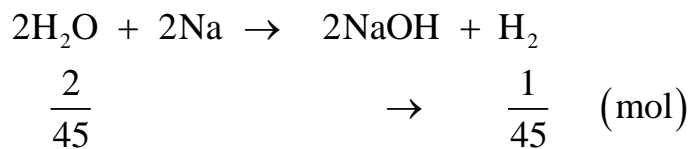
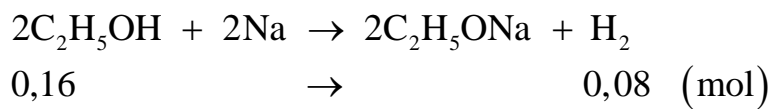
$$\rightarrow m_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 9,2 \cdot 0,8 = 7,36\text{g}$$

$$\rightarrow n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = \frac{7,36}{46} = 0,16 \text{ mol}$$

$$V_{\text{H}_2\text{O}} = 10 - 9,2 = 0,8 \text{ ml}$$

$$\rightarrow m_{\text{H}_2\text{O}} = 0,8 \cdot 1 = 0,8\text{g}$$

$$\rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{0,8}{18} = \frac{2}{45} (\text{mol})$$



$$V_{\text{H}_2} = \left(0,08 + \frac{1}{45} \right) \cdot 22,4 = 2,289 \text{ lít}$$

Đáp án A