

ĐỀ THI TUYỂN SINH VÀO LỚP 10 CHUYÊN HÓA NĂM 2015

CỦA TRƯỜNG THPT CHUYÊN KHOA HỌC TỰ NHIÊN

Thời gian làm bài: 150 phút

Câu I: Hai hợp chất khí **A** và **B** đều chứa nguyên tố **X**. Phân tử mỗi chất **A** và **B** đều gồm ba nguyên tử của hai nguyên tố. Các chất **A** và **B** không những phản ứng trực tiếp được với nhau, mà mỗi chất còn phản ứng được với nước vôi trong, dung dịch clo và dung dịch thuốc tím. Hãy chọn các chất **A**, **B** và viết các phương trình phản ứng xảy ra.

Câu II: Chia một lượng kim loại **Y** thành hai phần bằng nhau. Cho phần thứ nhất phản ứng hết với lượng dư khí clo, thu được 48,75 gam chất rắn **Z**. Hòa tan hết chất rắn này vào nước rồi cho tác dụng với dung dịch NaOH dư, tạo ra 32,1 gam kết tủa là hidroxit của kim loại **Y**. Đun nóng phần thứ hai ngoài không khí tới khi kim loại phản ứng hết, thấy khối lượng chất rắn tăng thêm 6,4 gam và tạo ra một oxit duy nhất **L**.

(a) Xác định công thức của các chất **Y**, **Z** và **L**.

(b) Trộn toàn bộ lượng **Z** và **L** ở trên với nhau, rồi đun nóng hỗn hợp với lượng dư H_2SO_4 đặc. Dẫn khí tạo ra đi qua bình đựng dung dịch KMnO_4 0,2 M. Tính thể tích dung dịch KMnO_4 tối đa có thể bị mất màu.

Câu III: Trộn hỗn hợp **C** gồm hai oxit của hai kim loại **R**, **M** với nhôm kim loại được hỗn hợp **D**. Nung nóng **D** trong điều kiện không có oxi đến phản ứng hoàn toàn, thu được 25,83 gam hỗn hợp **E**. Hàm lượng tổng cộng của nhôm (theo khối lượng) trong **E** là 24,042%. Chia **E** thành hai phần bằng nhau. Cho phần thứ nhất phản ứng hoàn toàn với dung dịch NaOH dư, tạo ra 504 ml khí. Cho phần thứ hai phản ứng hoàn toàn với dung dịch H_2SO_4 loãng dư, tạo ra 1,176 lít khí và còn lại chất rắn không tan là kim loại **M** có khối lượng 5,76 gam. Lấy toàn bộ lượng **M** hòa tan hết vào dung dịch HNO_3 dư, tạo ra 1,344 lít khí NO (là sản phẩm khử duy nhất). Biết thể tích các khí được đo ở điều kiện tiêu chuẩn.

(a) Xác định **R**, **M** và tính thành phần phần trăm theo khối lượng của mỗi oxit trong hỗn hợp **C**.

(b) Nếu cho cùng lượng hỗn hợp **C** như trên tác dụng hết với dung dịch HCl 6 M, đun nhẹ thì phải dùng ít nhất bao nhiêu lít dung dịch axit đó.

Câu IV: Hợp chất **O** chỉ chứa một loại nhóm chức, không làm mất màu dung dịch brom. Khi cho **O** phản ứng hết với Na tạo ra số mol H_2 bằng số mol **O** đã phản ứng. Mặt khác, khi cho **O** tác dụng với axit axetic có H_2SO_4 đặc làm xúc tác tạo ra sản phẩm **P** có công thức phân tử $\text{C}_{12}\text{H}_{14}\text{O}_4$.

(a) Hãy viết các công thức cấu tạo có thể có của **O** thỏa mãn các tính chất trên.

(b) Viết các phương trình phản ứng điều chế từng chất xác định được ở phần (a) từ những hidrocarbon thích hợp.

Câu V: Hỗn hợp **S** gồm 3 ancol đơn chức mạch hở, trong đó có hai chất thuộc cùng một dãy đồng đẳng và có khối lượng mol hơn kém nhau 28 gam, có ít nhất một chất chứa một liên kết đôi. Nếu cho m gam hỗn hợp **S** phản ứng hết với Na dư sẽ tạo 1,12 lít H_2 (đktc). Đốt cháy hoàn toàn m gam **S** tạo ra 7,04 gam CO_2 và 4,32 gam H_2O . Tìm công thức và tính khối lượng mỗi ancol có trong hỗn hợp **S**.

Câu VI: Hai chất hữu cơ **G** và **H** ($M_G > M_H$) đều thuộc loại đơn chức. Khi đốt cháy cùng số mol như nhau của mỗi chất chỉ tạo ra CO_2 và H_2O , trong đó lượng CO_2 tạo ra là bằng nhau. Trộn hai chất **G** và **H** với nhau được hỗn hợp **F**. Chia **F** thành 4 phần bằng nhau.

- Phần thứ nhất phản ứng hết với Na tạo ra 336 ml khí.

- Đốt cháy hoàn toàn phần thứ hai cần vừa đủ 1,568 lít khí oxi. Dẫn hỗn hợp sản phẩm cháy đi chậm qua bình đựng lượng dư NaOH rắn, sau thí nghiệm thấy khối lượng bình NaOH tăng 3,9 gam.

- Cho phần thứ ba phản ứng với canxi cacbonat dư tạo ra ít hơn 336 ml khí.

Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn, các thể tích khí được đo ở điều kiện tiêu chuẩn.

(a) Xác định công thức và tính thành phần phần trăm theo khối lượng của **G** và **H** trong hỗn hợp **F**.

(b) Đun phần thứ tư với H_2SO_4 xúc tác. Sau phản ứng, tách riêng phần sản phẩm hữu cơ và xúc tác thì còn lại hỗn hợp **K**. Cho hỗn hợp **K** phản ứng hết với Na dư tạo ra 257,6 ml khí (đktc). Tính hiệu suất phản ứng tạo sản phẩm hữu cơ kể trên.

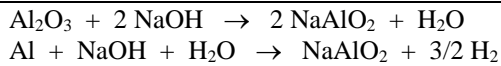
(c) Trong công nghiệp hiện đại chất **G** được sản xuất từ các chất khí **A**₁ và **A**₂ theo sơ đồ sau:



Hãy xác định **A**₁, **A**₂ và viết các phương trình phản ứng xảy ra trong sơ đồ trên.

————— HẾT —————

Cho nguyên tử khối: H = 1; C = 12; O = 16; Mg = 24; Al = 27; Cl = 35,5; Mn = 55; Fe = 56; Cu = 64; Zn = 65; Ag = 108.



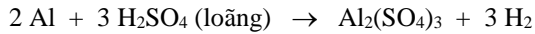
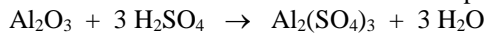
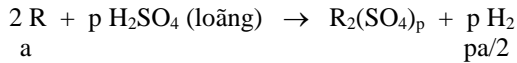
$$(0,23 - 2na/3 - 0,06m)/2$$

$$\text{C6: } n_{\text{H}_2} = \frac{0,23 - \frac{2na}{3} - 0,06m}{2} \times \frac{3}{2} = \frac{0,504}{22,4} = 0,0225 \text{ mol} \quad (2)$$

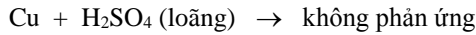
$$\Rightarrow 2na + 0,18m = 0,6 \quad (3)$$

0,5 điểm

Phần 2 của E:



$$(0,23 - 2na/3 - 0,06m)/2$$



$$\text{C6: } n_{\text{H}_2} = \frac{pa}{2} + \frac{0,23 - \frac{2na}{3} - 0,06m}{2} \times \frac{3}{2} = \frac{1,176}{22,4} = 0,0525 \text{ mol}$$

$$(2), (4) \Rightarrow pa = 0,06 \quad (4)$$

TH1: m = 1

$$(3) \Rightarrow na = 0,21 \quad (5)$$

$$(4), (5) \Rightarrow \frac{na}{pa} = \frac{n}{p} = \frac{0,21}{0,06} = \frac{7}{2} \Rightarrow n = 7; p = 2; a = 0,03 \quad (1) \Rightarrow \text{R} = 55 (\text{Mn})$$

0,5 điểm

Vậy hai oxit trong **C** là Mn_2O_7 và Cu_2O

$$\text{C6: } n_{\text{Cu}_2\text{O}} = 0,09 \text{ mol}; \quad n_{\text{Mn}_2\text{O}_7} = a = 0,03 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_A = 144 \times 0,09 + 222 \times 0,03 = 19,62 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow \% \text{Cu}_2\text{O} = \frac{0,09 \times 144}{19,62} \times 100 = 66,06\%$$

$$\% \text{Mn}_2\text{O}_7 = 33,94\%$$

TH2: m = 2

$$(3) \Rightarrow na = 0,12 \quad (6)$$

$$(4), (6) \Rightarrow \frac{na}{pa} = \frac{n}{p} = \frac{0,12}{0,06} = \frac{2}{1}$$

$$\Rightarrow p = 2; n = 4; a = 0,03$$

(1) $\Rightarrow \text{R} = 55 (\text{Mn})$

Vậy hai oxit trong **C** là MnO_2 và CuO

$$\text{C6: } n_{\text{CuO}} = 0,18 \text{ mol}$$

$$n_{\text{MnO}_2} = 2a = 0,06 \text{ mol}$$

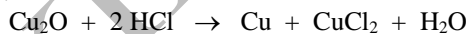
$$\Rightarrow m_A = 80 \times 0,18 + 87 \times 0,06 = 19,62 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow \% \text{CuO} = \frac{0,18 \times 80}{19,62} \times 100 = 73,39\%$$

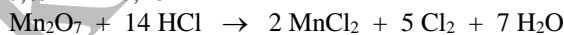
$$\% \text{MnO}_2 = 26,61\%$$

0,5 điểm

(b) **TH1:**



$$0,09 \quad 0,18$$



$$0,03 \quad 0,42$$

$$\Rightarrow n_{\text{HCl}} = 0,18 + 0,42 = 0,6 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow V_{\text{dd HCl}} = 0,6 / 6 = 0,1 \text{ lít}$$

0,25 điểm

TH2: $\text{CuO} + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$

$$0,18 \quad 0,36$$



$$0,06 \quad 0,24$$

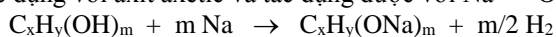
$$\Rightarrow n_{\text{HCl}} = 0,36 + 0,24 = 0,6 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow V_{\text{dd HCl}} = 0,6 / 6 = 0,1 \text{ lít}$$

0,25 điểm

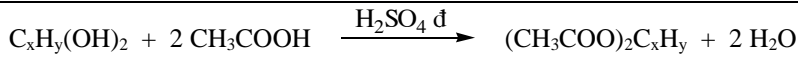
Câu IV (1,0 điểm)

(a) O tác dụng với axit axetic và tác dụng được với Na \Rightarrow O là ancol.



$$\text{C6: } n_{\text{H}_2} = n_A \Rightarrow m/2 = 1 \Rightarrow m = 2$$

\Rightarrow Công thức của O là $\text{C}_x\text{H}_y(\text{OH})_2$



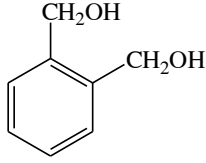
Do P có CTPT là $C_{12}H_{14}O_4$

$\Rightarrow x = 8; y = 8$

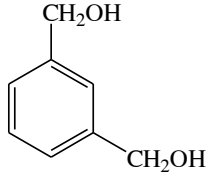
Vậy công thức của O là $C_8H_8(OH)_2$

Do O không làm mất màu dung dịch nước brom nên O là hợp chất thơm và không phải phenol.

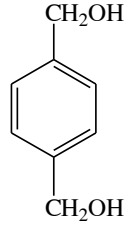
Các công thức cấu tạo của O thỏa mãn là:



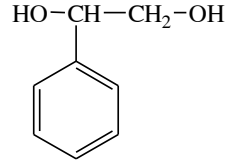
(1)



(2)



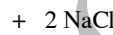
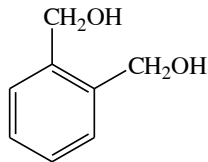
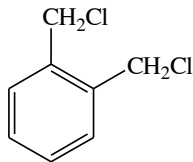
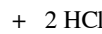
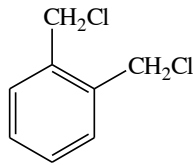
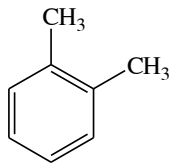
(3)



(4)

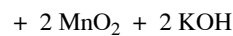
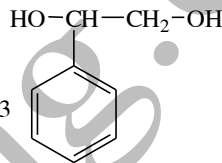
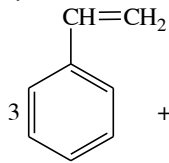
0,5 điểm

(b)



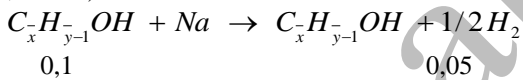
Các chất 2, 3 được điều chế theo cách tương tự như chất 1.

Chất 4 được điều chế như sau:



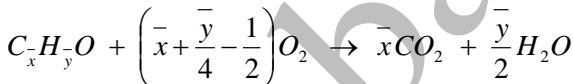
0,5 điểm

Câu V (2,0 điểm)



0,1

0,05

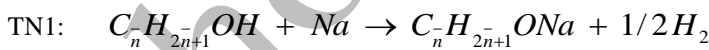


0,1

0,16

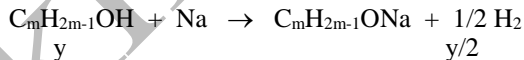
$\Rightarrow x = 1,6$

TH1: $CH_3OH, C_3H_7OH (C_nH_{2n+1}OH), C_mH_{2m-1}OH$



x

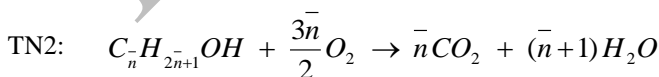
x/2



y

y/2

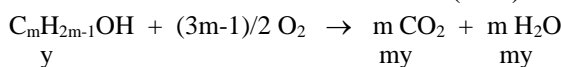
Có: $n_{H_2} = x/2 + y/2 = 0,05$ (1)



x

$\bar{n}x$

$(\bar{n}+1)x$



y

my

my

Có: $n_{CO_2} = \bar{n}x + my = 0,16$ (2)

$n_{H_2O} = (\bar{n}+1)x + my = 0,24$ (3)

(1)-(3) $\Rightarrow x = 0,08; y = 0,02$

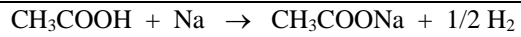
(2) $\Rightarrow 0,08\bar{n} + 0,02m = 0,16$

Do $1 < \bar{n} < 3 \Rightarrow m < 4$

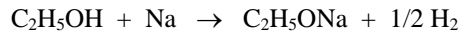
Mặt khác do rượu không no nên $m \geq 3$

$\Rightarrow m = 3 (C_3H_5OH, CH_2=CH-CH_2OH)$

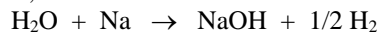
<p> $\Rightarrow \bar{n} = 1,25$ Đặt số mol của CH_3OH và $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ lần lượt là z và t. Có: $z + t = x = 0,08$ $\bar{n} = \frac{1z + 3t}{z + t} = 1,25$ $\Rightarrow z = 0,07; t = 0,01$ $\Rightarrow m_{\text{CH}_3\text{OH}} = 32 \times 0,07 = \mathbf{2,24 \text{ gam}}$ $m_{\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}} = 60 \times 0,01 = \mathbf{0,6 \text{ gam}}$ $m_{\text{C}_3\text{H}_5\text{OH}} = 58 \times 0,02 = \mathbf{1,16 \text{ gam}}$ </p> <p> TH2: $\text{CH}_3\text{OH}, \text{C}_n\text{H}_{2n-1}\text{OH}$ TN1: $\text{CH}_3\text{OH} + \text{Na} \rightarrow \text{CH}_3\text{ONa} + 1/2 \text{H}_2$ $\begin{matrix} x & & & x/2 \end{matrix}$ $\text{C}_n\text{H}_{2n-1}\text{OH} + \text{Na} \rightarrow \text{C}_n\text{H}_{2n-1}\text{ONa} + 1/2 \text{H}_2$ $\begin{matrix} y & & & y/2 \end{matrix}$ Có: $n_{\text{H}_2} = x/2 + y/2 = 0,05$ (4) </p> <p> TN2: $\text{CH}_3\text{OH} + 3/2 \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$ $\begin{matrix} x & & x & 2x \end{matrix}$ $\text{C}_n\text{H}_{2n-1}\text{OH} + \frac{3n-1}{2} \text{O}_2 \rightarrow n \text{CO}_2 + n \text{H}_2\text{O}$ $\begin{matrix} y & & ny & ny \end{matrix}$ Có: $n_{\text{CO}_2} = x + ny = 0,16$ (5) $n_{\text{H}_2\text{O}} = 2x + ny = 0,24$ (6) </p> <p> (4)-(6) $\Rightarrow x = 0,08; y = 0,02$ (2) $\Rightarrow ny = 0,08$ $\Rightarrow \bar{n} = 4$ \Rightarrow Hai ancol là $\text{C}_3\text{H}_5\text{OH}$ và $\text{C}_5\text{H}_9\text{OH}$ Đặt số mol của $\text{C}_3\text{H}_5\text{OH}$ và $\text{C}_5\text{H}_9\text{OH}$ lần lượt là z và t. Có: $z + t = y = 0,02$ $\bar{n} = \frac{3z + 5t}{z + t} = 4$ $\Rightarrow z = 0,01; t = 0,01$ $\Rightarrow m_{\text{CH}_3\text{OH}} = 32 \times 0,08 = \mathbf{2,56 \text{ gam}}$ $m_{\text{C}_3\text{H}_5\text{OH}} = 58 \times 0,01 = \mathbf{0,58 \text{ gam}}$ $m_{\text{C}_5\text{H}_9\text{OH}} = 86 \times 0,01 = \mathbf{0,86 \text{ gam}}$ </p>	1,0 điểm
<p> Câu VI (2,0 điểm) (a) Do hỗn hợp F tác dụng với CaCO_3 tạo khí nên F chứa axit cacboxylic. Do n_{H_2} (phần 1) $>$ n_{CO_2} (phần 3) \Rightarrow chất còn lại trong hỗn hợp F là ancol. G: $\text{C}_x\text{H}_y\text{COOH}$; H: $\text{C}_n\text{H}_m\text{OH}$ Từ giả thiết ban đầu suy ra phân tử G và H có cùng số nguyên tử cacbon. Phần 1: $\text{C}_x\text{H}_y\text{COOH} + \text{Na} \rightarrow \text{C}_x\text{H}_y\text{COONa} + 1/2 \text{H}_2$ $\begin{matrix} a \end{matrix}$ $\text{C}_n\text{H}_m\text{OH} + \text{Na} \rightarrow \text{C}_n\text{H}_m\text{ONa} + 1/2 \text{H}_2$ $\begin{matrix} b \end{matrix}$ Có: $n_{\text{H}_2} = a/2 + b/2 = 0,336 / 22,4 = 0,015$ $\Rightarrow a + b = 0,03$ </p> <p> Phần 2: $m_F = 3,9 - 0,07 \times 32 = 1,66$ $\Rightarrow \bar{M}_F = \frac{1,66}{0,03} = 55,33$ </p> <p> Do ancol và axit có cùng số nguyên tử cacbon nên nghiệm thỏa mãn là CH_3COOH (G) và $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (H) Có: $60a + 46b = 1,66$ $\Rightarrow a = 0,02; b = 0,01$ $\Rightarrow \% \text{CH}_3\text{COOH} = \frac{60 \times 0,02}{1,66} \times 100 = 72,29\%$ $\% \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} = \mathbf{27,71\%}$ </p> <p> (b) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$ bđ: $\begin{matrix} 0,02 & 0,01 \end{matrix}$ pư: $\begin{matrix} c & c \end{matrix}$ c dư: $\begin{matrix} 0,02-c & 0,01-c \end{matrix}$ c </p>	1,0 điểm



0,02-c



0,01-c

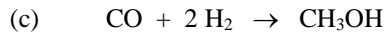


c

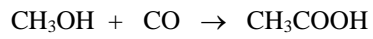
Có: $n_{\text{H}_2} = (0,02-c)/2 + (0,01-c)/2 + c/2 = 0,2576/22,4 = 0,0115$

=> $c = 0,007$

=> $H = \frac{c}{0,01} \times 100 = 70\%$



A₁ **A₂** **A₃**



A₃ **A₁** **G**

0,5 điểm

0,5 điểm

Khoabang.edu.vn