

**Câu 1:** (6,0 điểm).

1. Khí A không màu có mùi đặc trưng, khi cháy trong khí oxi tạo nên khí B không màu, không mùi. Khí B có thể tác dụng với liti kim loại ở nhiệt độ thường tạo ra chất rắn C. Hoà tan chất rắn C vào nước được khí A. Khí A tác dụng axit mạnh D tạo ra muối E. Dung dịch muối E không tạo kết tủa với bari clorua và bạc nitrat. Nung muối E trong bình kín sau đó làm lạnh bình thu được khí F và chất lỏng G. Xác định các chất A, B, C, D, E, F, G và viết phương trình hoá học của các phản ứng xảy ra.

2. a) Cho dung dịch  $H_2O_2$  tác dụng với dung dịch  $KNO_2$ ,  $Ag_2O$ , dung dịch  $KMnO_4/H_2SO_4$  loãng,  $PbS$ . Viết phương trình hoá học của các phản ứng xảy ra.

b) Nêu phương pháp điều chế Si trong công nghiệp và trong phòng thí nghiệm. Viết phương trình hoá học của các phản ứng xảy ra.

c) - Tinh chế khí  $NH_3$  có lẫn khí  $N_2$ ,  $H_2$ .

- Tinh chế  $NaCl$  có lẫn  $Na_2HPO_4$ ,  $Na_2SO_4$

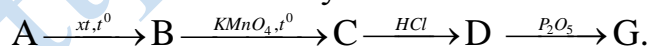
3. A, B, C, D, E, F là các hợp chất có oxi của nguyên tố X và khi cho tác dụng với  $NaOH$  đều tạo ra chất Z và  $H_2O$ . X có tổng số hạt proton và neutron bé hơn 35, có tổng số oxi hóa dương cực đại và 2 lần số oxi hóa âm là -1. Hãy lập luận để tìm các chất trên và viết phương trình phản ứng. Biết rằng dung dịch mỗi chất A, B, C trong dung môi nước làm quỳ tím hóa đỏ. Dung dịch E, F phản ứng được với dung dịch axit mạnh và bazơ mạnh.

**Câu 2:** (6,0 điểm).

1/ Từ naphthalen và các chất vô cơ cần thiết, viết phương trình chuyển hoá thành axit phtalic. Ghi rõ điều kiện nếu có.

2/ Oxi hoá không hoàn toàn etilenglicol thu được hỗn hợp 5 hợp chất hữu cơ cùng số nguyên tử cacbon trong phân tử. Hãy viết công thức cấu tạo của 5 chất đó và sắp xếp theo thứ tự tăng dần nhiệt độ sôi. Giải thích ngắn gọn.

3/ Hoàn thành sơ đồ chuyển hóa sau:



Biết G có công thức phân tử  $C_{12}O_9$ . A là but-2-in.

4/ Anken A có công thức phân tử là  $C_6H_{12}$  có đồng phân hình học, khi tác dụng với dung dịch Brom cho hợp chất đibrom B. Cho B tác dụng với  $KOH$  trong ancol đun nóng, thu được ankadien C và một ankin D. Khi C bị oxi hoá bởi dung dịch  $KMnO_4/H_2SO_4$  và đun nóng thu được axit axetic và  $CO_2$

a/ Xác định công thức cấu tạo và gọi tên A, C, D. Viết phương trình hoá học của các phản ứng xảy ra.

b/ Viết các đồng phân hình học của C.

**Câu 3:** (3,0 điểm).

Cho 3,58 gam hỗn hợp X gồm Al, Fe, Cu vào 200 ml dung dịch  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  0,5M. Khi phản ứng hoàn toàn được dung dịch A và chất rắn B. Nung B trong không khí ở nhiệt độ cao đến phản ứng hoàn toàn thu được 6,4 gam chất rắn. Cho A tác dụng dung dịch  $\text{NH}_3$  dư, lọc kết tủa nung trong không khí đến khối lượng không đổi thu được 2,62 gam chất rắn D.

1/ Tính phần trăm khối lượng mỗi chất trong hỗn hợp ban đầu.

2/ Hoà tan hoàn toàn 3,58 gam hỗn hợp X vào 250 ml dung dịch  $\text{HNO}_3$  a (mol/l) được dung dịch E và khí NO (sản phẩm khử duy nhất). Dung dịch E tác dụng vừa hết với 0,88 gam bột đồng. Tính a.

**Câu 4:** (5,0 điểm).

1. Hợp chất hữu cơ A (chứa 3 nguyên tố C, H, O) chỉ chứa một loại nhóm chức. Cho 0,005 mol chất A tác dụng vừa đủ với 50 ml dung dịch NaOH (khối lượng riêng 1,2 g/ml) thu được dung dịch B. Làm bay hơi dung dịch B thu được 59,49 gam hơi nước và còn lại 1,48 gam hỗn hợp các chất rắn khan D. Nếu đốt cháy hoàn toàn chất rắn D thu được 0,795 gam  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ; 0,952 lít  $\text{CO}_2$  (đktc) và 0,495 gam  $\text{H}_2\text{O}$ . Nếu cho hỗn hợp chất rắn D tác dụng với dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng dư, rồi chưng cất thì được 3 chất hữu cơ X, Y, Z chỉ chứa các nguyên tố C, H, O. Biết X, Y là 2 axit hữu cơ đơn chức. Z tác dụng với dung dịch  $\text{Br}_2$  tạo ra sản phẩm Z' có khối lượng phân tử lớn hơn Z là 237u và  $M_Z < 125$  u. Xác định công thức cấu tạo của A, X, Y, Z, Z'.

2. Cho hỗn hợp A gồm 3 hidrocarbon X, Y, Z thuộc 3 dãy đồng đẳng khác nhau, hỗn hợp B gồm  $\text{O}_2$  và  $\text{O}_3$ . Trộn A và B theo tỉ lệ thể tích tương ứng là 1,5 : 3,2 rồi đốt cháy hoàn toàn thu được hỗn hợp chỉ gồm  $\text{CO}_2$  và hơi  $\text{H}_2\text{O}$  theo tỉ lệ thể tích là 1,3 : 1,2. Biết tỉ khối của khí B đối với hidro là 19. Tính tỉ khối của khí A đối với hidro?

-----HẾT-----

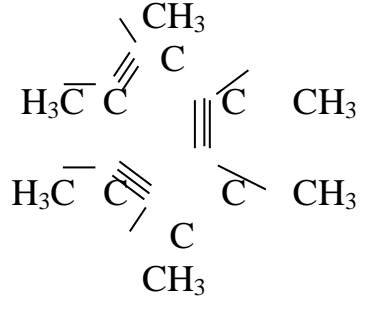
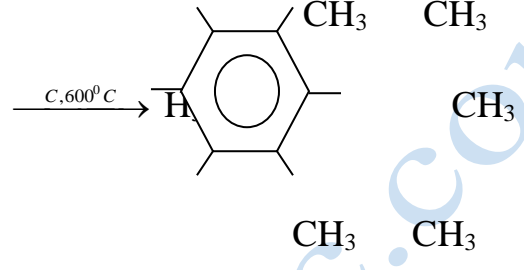
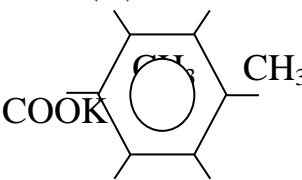
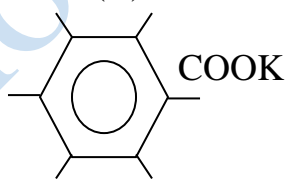
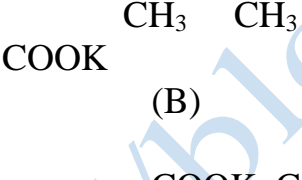
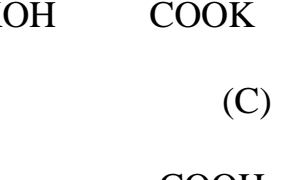
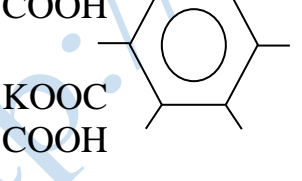
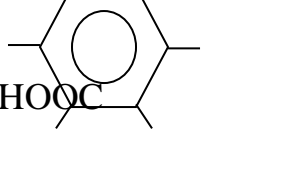
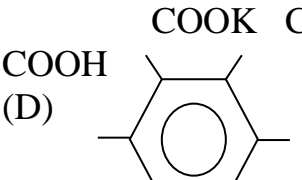
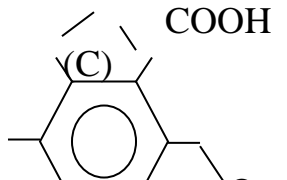
(Đề thi gồm 02 trang)

**Cho: C = 12; O = 16; H = 1; Ag = 108; Na = 23; Cl = 35,5; K = 39; N = 14; Br = 80;  
Cu = 64; Ca = 40; P = 31; Si = 28; S = 32; Ba = 137; Al = 27; Fe = 56; Zn = 65;  
Li = 7; Rb = 85; Cs = 133.**

- Học sinh không được dùng bảng HTTH.
- Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.

Câu	Ý	Nội dung cần đạt	Điểm
Câu 1 (6,0đ)	1. 2đ	Lập luận để đưa ra: khí A là $\text{NH}_3$ . Khí B là $\text{N}_2$ . Chất rắn C là $\text{Li}_3\text{N}$ . Axit D là $\text{HNO}_3$ . Muối E là $\text{NH}_4\text{NO}_3$ . ..... Viết các phương trình hoá học xảy ra: (Mỗi pt 0,25x5=1,25 đ) $4\text{NH}_3 + 3\text{O}_2 \xrightarrow{t^0} \text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$ $\text{N}_2 + 3\text{Li} \longrightarrow \text{Li}_3\text{N}$ $\text{Li}_3\text{N} + 3\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{NH}_3 + 3\text{LiOH}$ $\text{NH}_3 + \text{HNO}_3 \longrightarrow \text{NH}_4\text{NO}_3$ $\text{NH}_4\text{NO}_3 \longrightarrow \text{N}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$	0,75       1,25
	2 2đ	a. Phương trình hoá học xảy ra: (Mỗi phương trình 0,25 x 4 pt=1,0 đ) $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{KNO}_2 \longrightarrow \text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{Ag}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{Ag} + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$ $5\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{KMnO}_4 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow 5\text{O}_2 + 2\text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 8\text{H}_2\text{O}$ $4\text{H}_2\text{O}_2 + \text{PbS} \longrightarrow \text{PbSO}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$ b. Điều chế Si trong CN: dùng than cốc khử $\text{SiO}_2$ trong lò điện: $\text{SiO}_2 + 2\text{C} \longrightarrow \text{Si} + 2\text{CO}$ ..... Điều chế Si trong phòng thí nghiệm: Nung Mg với $\text{SiO}_2$ : $\text{SiO}_2 + \text{Mg} \longrightarrow \text{Si} + \text{MgO}$ ..... c. - Dẫn hỗn hợp ( $\text{NH}_3$ , $\text{H}_2$ , $\text{N}_2$ ) qua dung dịch axit (VD: dd HCl), $\text{NH}_3$ bị giữ lại. Tiếp đến cho dung dịch bazơ dư (VD dd $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ) và đun nóng nhẹ, khí thoát ra cho đi qua ống đựng CaO dư sẽ thu được $\text{NH}_3$ khô $\text{NH}_3 + \text{H}^+ \rightarrow \text{NH}_4^+$ $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ - Tinh chế NaCl có lẫn $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ và $\text{Na}_2\text{SO}_4$ Cho hỗn hợp vào dung dịch $\text{BaCl}_2$ dư $\text{Na}_2\text{HPO}_4 + \text{BaCl}_2 \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{BaHPO}_4 \downarrow$ $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{BaSO}_4 \downarrow$ lọc bỏ kết tủa, dung dịch thu được cho vào bình chứa $\text{Na}_2\text{CO}_3$ dư	1,0       0,25    0,25   0,25       0,25



	<p>(5).....          Dựa vào liên kết hydro giữa các phân tử ta có thứ tự tăng dần nhiệt độ sôi của các chất như sau : (2) &lt; (1) &lt; (4) &lt; (3) &lt; (5).....</p>	0,5
<p>3 2,0đ</p>	<p>A <math>\xrightarrow{xt, t^0}</math> B <math>\xrightarrow{KMnO_4, t^0}</math> C <math>\xrightarrow{HCl}</math> D <math>\xrightarrow{P_2O_5}</math> G. (Mỗi pt 0,5 đ)          Biết G có công thức phân tử <math>C_{12}O_9</math>.          A: <math>CH_3-C\equiv C-CH_3</math> đimetylaxetilen.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>(A)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(B)</p> </div> </div> <p style="text-align: center;"><math>\xrightarrow{C, 600^0 C}</math></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>(A)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(B)</p> </div> </div> <p style="text-align: center;"><math>CH_3 + 12KMnO_4 \xrightarrow{t^0} KOOC</math></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>(B)</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>+12MnO<sub>2</sub>+6H<sub>2</sub>O+6KOH</p>  <p>(C)</p> </div> </div> <p style="text-align: center;"><math>KOOC + 6HCl \xrightarrow{t^0}</math></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>(D)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(C)</p> </div> </div> <p style="text-align: center;"><math>+6KCl</math></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>(D)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(C)</p> </div> </div> <p style="text-align: center;"><math>COOH \xrightarrow{P_2O_5} OC</math></p>	<p>0,5đ</p> <p>0,5đ</p> <p>0,5đ</p> <p>0,5đ</p>

		$\begin{array}{ccccccc} & & & & & & \text{O} \\ & & & & & &   \\ \text{O} & & & & & & \text{O} \\ & & \text{COOH} & \text{COOH} & +3\text{H}_2\text{O} & & \text{CO} \\ & & & & & &   \\ \text{CO} & & & & & & \text{(D)} \\ \text{(G)} & & & & & & \end{array}$	
4 2,0đ	<p><math>\text{C}_6\text{H}_{12}</math> có đồng phân hình học nên có thể có các CTCT sau:</p> <p>(1) <math>\text{CH}_3\text{-CH=CH-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3</math>.  (2) <math>\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-C(CH}_3\text{)=CH-CH}_3</math>.  (3) <math>\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH=CH-CH}_2\text{-CH}_3</math>.  (4) <math>\text{CH}_3\text{-CH(CH}_3\text{)-CH=CH-CH}_3</math>.</p> <p>Do B tác dụng với KOH/ancol tạo ankin D nên A không thể là (2)  Do C oxi hoá tạo axit axetic và <math>\text{CO}_2</math> nên C phải là:</p> <p style="text-align: center;"><math>\text{CH}_3\text{-CH=CH-CH=CH-CH}_3</math> (hexa-2,4-  đien).....(0,25đ)</p> <p>Ankin D là: <math>\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-C}\equiv\text{C-CH}_2\text{-CH}_3</math> (hex-3-  in).....(0,25đ)</p> <p>Vậy A phải là (3): <math>\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH=CH-CH}_2\text{-CH}_3</math> (Hex-3-en).....  (0,25đ)</p> <p>Các phương trình:</p> <p><math>\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH=CH-CH}_2\text{-CH}_3 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CHBr-CHBr-CH}_2\text{-CH}_3</math>.</p> <p><math>\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CHBr-CHBr-CH}_2\text{-CH}_3 + \text{KOH} \xrightarrow{\text{ancol}} \text{CH}_3\text{-CH=CH-CH=CH-CH}_3 + 2\text{KBr} + 2\text{H}_2\text{O}</math>.....(0,25đ)</p> <p><math>5\text{CH}_3\text{-CH=CH-CH=CH-CH}_3 + 18\text{KMnO}_4 + 27\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 10\text{CH}_3\text{COOH} + 10\text{CO}_2 + 9\text{K}_2\text{SO}_4 + 18\text{MnSO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}</math>.....(0,25đ)</p> <p>b/ Viết các đồng phân hình học của C: 3 đồng phân hình học là Cis – cis; cis-trans; trans-trans. (mỗi đp 0,25đ).....</p>	0,25 0,25 0,25 0,25 0,25 0,75	
Câu 3 (3,0đ)	<p>1 Phương trình hoá học xảy ra:  2,0đ Trước hết: <math>2\text{Al} + 3\text{Cu}^{2+} \rightarrow 2\text{Al}^{3+} + 3\text{Cu}</math>. (1)  Khi Al hết: <math>\text{Fe} + \text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{Cu}</math>. (2)  Nếu <math>\text{Cu}^{2+}</math> hết thì số mol Cu trong chất rắn <math>\text{C} &gt; 0,1 \text{ mol} \Rightarrow</math> Chất rắn sau khi nung B trong không khí có khối lượng <math>&gt; 0,1.80 = 8(\text{g})</math> (không phù hợp).  Vậy <math>\text{Cu}^{2+}</math> dư nên Al và Fe hết.....</p> <p>Gọi số mol Al, Fe, Cu trong hỗn hợp X lần lượt là: a, b, c.  Phương trình về khối lượng hỗn hợp: <math>27a + 56b + 64c = 3,58</math> (I)  Chất rắn sau khi nung chỉ có CuO: <math>3a/2 + b + c = 0,08</math> (II)  Dung dịch A chứa: <math>\text{Al}^{3+}</math>, <math>\text{Fe}^{2+}</math>, <math>\text{Cu}^{2+}</math> dư  <math>\text{Al}^{3+}</math>, <math>\text{Fe}^{2+}</math>, <math>\text{Cu}^{2+} \xrightarrow{+\text{NH}_3, \text{d-}} \text{Fe(OH)}_2</math>, <math>\text{Al(OH)}_3 \xrightarrow{\text{t}^0, \text{kk}} \text{Fe}_2\text{O}_3</math>,</p>	1,0 0,5	





vào vòng benzen) => A phải có vòng benzen.

Khi A tác dụng với dd kiềm thu được X, Y là 2 axit hữu cơ đơn chức.

Z là hợp chất hữu cơ thơm chứa 1 nhóm chức phenol và 1 chức ancol => Số nguyên tử C trong Z  $\geq 7$  => Tổng số nguyên tử C trong X, Y = 3.

Vậy 2 axit là  $\text{CH}_3\text{COOH}$  và

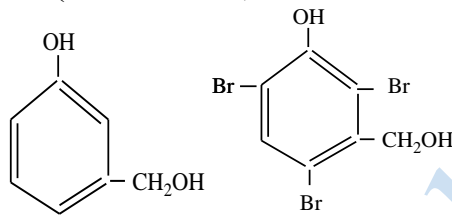
$\text{HCOOH}$ .....

Như vậy Z phải là:  $\text{OH-C}_6\text{H}_4\text{-CH}_2\text{OH}$  (có 3 đồng phân vị trí o, m, p)

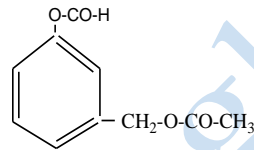
Khi Z tác dụng dd nước brom tạo ra sản phẩm Z' trong đó:

$M_{Z'} - M_Z = 237$  => 1 mol Z đã thế 3 nguyên tử Br. Như vậy vị trí m là thuận lợi nhất. CTCT của Z và Z' là:

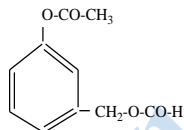
(Xác định Z, Z' mỗi chất 0,5 đ)



CTCT của A có thể là



hoặc



**2 (1,0 điểm)**

Đặt công thức chất tương đương của hỗn hợp A là  $\text{C}_x\text{H}_y$

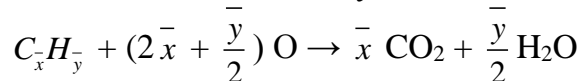
$$\bar{M}_B = 19.2 = 38 \Rightarrow \text{tỉ lệ số mol } \text{O}_2 \text{ và } \text{O}_3 \text{ là } 5:3$$

Trộn A với B theo tỉ lệ thể tích 1,5: 3,2.

$$\text{Chọn } n_B = 3,2 \text{ mol} \Rightarrow n(\text{O}_2) = 2 \text{ mol}; n(\text{O}_3) = 1,2 \text{ mol}$$

$$\Leftrightarrow \sum n_{\text{O}} = 7,6 \text{ mol}$$

Khi đó  $n_A = 1,5$  mol. Khi đốt cháy A ta có thể coi:



$$\text{Mol} \quad 1,5 \quad 1,5\left(2x + \frac{y}{2}\right) \quad 1,5x \quad 1,5\frac{y}{2}$$

$$\text{Ta có: } \sum n_{\text{O}} = 1,5\left(2x + \frac{y}{2}\right) = 7,6 \quad (*)$$

$$\text{Vì tỉ lệ thể tích } \text{CO}_2 : \text{H}_2\text{O} = 1,3:1,2 \Rightarrow \bar{x} : \frac{\bar{y}}{2} = 1,3:1,2 \quad (**)$$

Giải hệ (\*), (\*\*) ta được:  $\bar{x} = 26/15$ ;  $\bar{y} = 16/5 = 3,2$

$$\bar{M}_A = 12\bar{x} + \bar{y} = 24 \Rightarrow d_{A/\text{H}_2} = 12$$



Ghi chú: Học sinh làm theo phương pháp khác, nếu đúng vẫn cho điểm tối đa ứng với mỗi phần.

<http://bloghoahoc.com>