

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_3 , 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

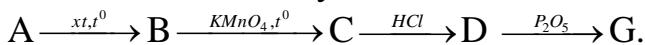
3. A, B, C, D, E, F là các hợp chất có oxi của nguyên tố X và khi cho tác dụng với $NaOH$ đều tạo ra chất Z và H_2O . X có tổng số hạt proton và neutron bé hơn 35, có tổng số oxi hóa dương cực đại và 2 lần số oxi hóa âm là -1. Hãy lập luận để tìm các chất trên và viết phương trình phản ứng. Biết rằng dung dịch mỗi chất A, B, C trong dung môi nước làm quay 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 dibrom B. Cho B tác dụng với KOH trong ancol đun nóng, thu được ankađien 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 NH_3 dư, lọc kết tủa nung trong không khí đến khói 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 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 Na_2CO_3 ; 0,952 lít CO_2 (đktc) và 0,495 gam H_2O . Nếu cho hỗn hợp chất rắn D tác dụng với dung dịch H_2SO_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 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 hiđrocacbon X, Y, Z thuộc 3 dãy đồng đẳng khác nhau, hỗn hợp B gồm O_2 và 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 CO_2 và hơi H_2O theo tỉ lệ thể tích là 1,3 : 1,2. Biết tỉ khối của khí B đối với hiđro là 19. Tính tỉ khối của khí A đối với hiđro?

----- 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	<p>Lập luận để đưa ra: khí A là NH_3. Khí B là N_2. Chất rắn C là Li_3N. Axit D là HNO_3. Muối E là NH_4NO_3.</p> <p>.....</p> <p>Viết các phương trình hoá học xảy ra: (Mỗi pt 0,25x5=1,25 đ)</p> $4\text{NH}_3 + 3\text{O}_2 \xrightarrow{\text{t}\text{o}} \text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}.$ $\text{N}_2 + \text{Li} \longrightarrow \text{Li}_3\text{N}.$ $\text{Li}_3\text{N} + 3\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{NH}_3 + 3\text{LiOH}$ $\text{NH}_3 + \text{HNO}_3 \longrightarrow \text{NH}_4\text{NO}_3.$ $\text{NH}_4\text{NO}_3 \longrightarrow \text{N}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}.$	0,75
	2 2đ	<p>a. Phương trình hoá học xảy ra: (Mỗi phương trình 0,25 x 4 pt =1,0 đ)</p> $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{KNO}_2 \longrightarrow \text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O}.$ $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{Ag}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{Ag} + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}.$ $5\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{KMnO}_4 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow 5\text{O}_2 + 2\text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 8\text{H}_2\text{O}.$ $4\text{H}_2\text{O}_2 + \text{PbS} \longrightarrow \text{PbSO}_4 + 4\text{H}_2\text{O}.$ <p>b. Điều chế Si trong CN: dùng than cốc khử SiO_2 trong lò điện:</p> $\text{SiO}_2 + 2\text{C} \longrightarrow \text{Si} + 2\text{CO}.$ <p>Điều chế Si trong phòng thí nghiệm: Nung Mg với SiO_2:</p> $\text{SiO}_2 + \text{Mg} \longrightarrow \text{Si} + \text{MgO}.$ <p>c. - Dẫn hỗn hợp (NH_3, H_2, N_2) qua dung dịch axit (VD: dd HCl), 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 NH_3 khô</p> $\text{NH}_3 + \text{H}^+ \rightarrow \text{NH}_4^+$ $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ <p>- Tinh chế NaCl có lẫn Na_2HPO_4 và Na_2SO_4</p> <p>Cho hỗn hợp vào dung dịch BaCl_2 dư</p> $\text{Na}_2\text{HPO}_4 + \text{BaCl}_2 \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{BaHPO}_4 \downarrow$ $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{BaSO}_4 \downarrow$ <p>lọc bỏ kết tủa, dung dịch thu được cho vào bình chứa Na_2CO_3 dư</p>	1,0
			0,25
			0,25
			0,25
			0,25

		$BaCl_2 + Na_2CO_3 \rightarrow 2 NaCl + BaCO_3 \downarrow$ lọc bỏ kết tủa, thêm lượng dư dung dịch HCl vào dung dịch thu được, sau đó cô cạn rồi nung nóng nhẹ thu được NaCl khan.	
3 2đ		Xác định X: $p+n < 35 \rightarrow X$ thuộc chu kỳ 2 hoặc 3. Gọi x là số oxi hóa dương cực đại của X; y là số oxi hóa âm của X. $\Rightarrow \begin{cases} x+y=8 \\ x+2(-y)=-1 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x=5 \\ y=3 \end{cases}$ $\rightarrow X$ là phi kim thuộc nhóm VA $\rightarrow X$ chỉ có thể là N hoặc P. Xác định A, B, C, D, E, F. - A, B, C là axit vì làm quì tím hóa đỏ. - D, E, F phản ứng được với NaOH tạo chất Z và H ₂ O nên phải là oxit axit hoặc muối axit. -E, F tác dụng được với axit mạnh và bazơ mạnh nên E, F phải là muối axit. $\Rightarrow X$ là photpho vì chỉ có photpho mới tạo được muối axit. Do A, B, C, D, E, F phản ứng được với NaOH tạo chất Z và H ₂ O nên nguyên tố P trong các hợp chất này phải có số oxi hóa như nhau và cao nhất là +5. Ta có: A: H ₃ PO ₄ B: HPO ₃ C: H ₄ P ₂ O ₇ D: P ₂ O ₅ E: NaH ₂ PO ₄ F: Na ₂ HPO ₄ Z: Na ₃ PO ₄ Phương trình phản ứng. (8 pt x 0,125đ = 1,0đ) H ₃ PO ₄ + NaOH \rightarrow Na ₃ PO ₄ + H ₂ O HPO ₃ + NaOH \rightarrow Na ₃ PO ₄ + H ₂ O H ₄ P ₂ O ₇ + NaOH \rightarrow Na ₃ PO ₄ + H ₂ O P ₂ O ₅ + NaOH \rightarrow Na ₃ PO ₄ + H ₂ O NaH ₂ PO ₄ + NaOH \rightarrow Na ₃ PO ₄ + H ₂ O Na ₂ HPO ₄ + NaOH \rightarrow Na ₃ PO ₄ + H ₂ O NaH ₂ PO ₄ + HCl \rightarrow NaCl + H ₃ PO ₄ Na ₂ HPO ₄ + HCl \rightarrow NaCl + H ₃ PO ₄	0,5
Câu 2(6,0 đ)	1 1,0đ	Từ Naphtalen điều chế axit phthalic. Viết mỗi phương trình 0,5 điểm (Nếu không cân bằng pt hoặc thiếu dữ kiện trừ ½ số điểm)	1,0đ
2 1,0đ		Etilen glicol bị oxi hóa thành hỗn hợp 5 chất sau : HOCH ₂ -CHO (1) ; OHC-CHO (2) ; HOOC- CH ₂ OH (3) ; HOOC- CHO (4) ; HOOC-COOH	0,5

	(5)..... Dựa vào liên kết hiđro giữa các phân tử ta có thứ tự tăng dần nhiệt độ sôi của các chất như sau : (2) < (1) < (4) < (3) < (5).....	0,5
3 2,0đ	A $\xrightarrow{xt,t^0}$ B $\xrightarrow{KMnO_4,t^0}$ C \xrightarrow{HCl} D $\xrightarrow{P_2O_5}$ G. (Mỗi pt 0,5 đ) Biết G có công thức phân tử C ₁₂ O ₉ . A: CH ₃ -C≡C-CH ₃ dimetylaxetilen. <p>Detailed description: The reaction starts with dimethylacetylene (A) reacting with carbon at 600°C to form benzene (B). Benzene (B) reacts with methyl iodide (CH₃I) and 12KMnO₄ at t° to form potassium benzoate (C). Potassium benzoate (C) reacts with 6HCl at t° to form potassium benzoylbenzoate (D). Finally, potassium benzoylbenzoate (D) reacts with P₂O₅ to form potassium benzoylbenzoate monohydrate (G).</p>	0,5đ
		0,5đ
		0,5đ
		0,5đ

		<p>Al_2O_3. khối lượng chất rắn D: $102.a/2 + 160.b/2 = 2,62$ (III) Giải hệ (I), (II), (III) ta có: $a = 0,02$; $b=0,02$, $c=0,03$. % khối lượng của mỗi kim loại trong hỗn hợp là: $\text{Al}=15,084\%$; $\text{Fe}=31,28\%$; $\text{Cu}=53,63\%$.</p>	0,5
	2. 1,0đ	<p>Theo giả thiết nhận thấy: hỗn hợp X và 0,88 gam Cu (tức 0,01375 mol) tác dụng vừa đủ với 250 ml dung dịch HNO_3 a(mol/l). Theo ĐL bảo toàn e suy ra số e nhận do HNO_3 bằng tổng số e nhận do hh X và 0,88 gam Cu.</p> $\text{Số e nhường} = 3n_{\text{Al}} + 2n_{\text{Fe}} + 2n_{\text{Cu}} = 0,06+0,04+0,0875=0,1875 \text{ (mol)}$ <p>Quá trình nhận e: $4\text{H}^+ + \text{NO}_3^- + 3e \longrightarrow \text{NO} + 2\text{H}_2\text{O}$</p> $\frac{0,25}{0,1875}$ <p>Số mol HNO_3=số mol $\text{H}^+=0,25$ (mol)=> a = 1M.</p>	0,5 0,5
Câu 4 5,0đ	1. 4,0 đ	<p>Áp dụng bảo toàn khối lượng ta có: $m_A + m_{\text{ddNaOH}} = m_{\text{hơi nước}} + m_D$ $\Rightarrow m_A = 59,49 + 1,48 - 50,1,2 = 0,97$ (g)=> $M_A = 0,97/0,005=194$ (g)....</p> <p>Mặt khác theo giả thiết: $D \xrightarrow{\text{ch.y}} 0,795$ gam $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 0,952$ lít CO_2 (đktc)</p> $0,495 \text{ gam H}_2\text{O}.$ $\Rightarrow n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 0,0075(\text{mol}); n_{\text{CO}_2} = 0,0425(\text{mol})$ <p>Áp dụng ĐLBТ nguyên tố C ta có:</p> $n_{\text{C}(\text{trong A})} = n_{\text{C}(\text{Na}_2\text{CO}_3)} + n_{\text{C}(\text{CO}_2)} = 0,0075 + 0,0425 = 0,05 \text{ (mol)}$ <p>BT nguyên tố H:</p> $n_{\text{H}(\text{trong A})} + n_{\text{H}(\text{trong NaOH ban @u})} + n_{\text{H}(\text{trong H}_2\text{O cña dd NaOH})} = n_{\text{H}(\text{trong h-i H}_2\text{O})} + n_{\text{H}(\text{@et ch.y D})}$ $\Rightarrow n_{\text{H}(\text{trong A})} = 0,05 \text{ (mol)}$ <p>Gọi công thức phân tử A là $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$. Ta có:</p> $x = n_{\text{C}}/n_A = 0,05/0,005=10$ $y = n_{\text{H}}/n_A = 0,05/0,005 =10 \Rightarrow z = (194-10.12-10)/16 = 4$ <p>Vậy công thức phân tử A là $\text{C}_{10}\text{H}_{10}\text{O}_4$.</p> <p>Xác định công thức cấu tạo của A:</p> <p>Số mol NaOH phản ứng với A = $2 \cdot n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 0,015$ (mol)</p> <p>Vậy tỷ lệ: $\frac{n_A}{n_{\text{NaOH}}} = \frac{0,005}{0,015} = \frac{1}{3}$; Trong A có 4 nguyên tử O nên A có thể chứa 2 nhóm chức phenol và 1 nhóm chức este $-\text{COO}-$ hoặc A có 2 nhóm chức este $-\text{COO}-$ trong đó 1 nhóm chức este liên kết với vòng benzen. Nhưng theo giả thiết A chỉ có một loại nhóm chức do đó A chỉ chứa hai chức este (trong đó một chức este gắn</p>	0,5 1,5

	<p>vào vòng benzen) \Rightarrow A phải có vòng benzen. Khi A tác dụng với dd kiềm thu được X, Y là 2 axit hữu cơ đơn chức.</p> <p>Z là hợp chất hữu cơ thơm chứa 1 nhóm chức phenol và 1 chức ancol \Rightarrow Số nguyên tử C trong Z $\geq 7 \Rightarrow$ Tổng số nguyên tử C trong X, Y = 3.</p> <p>Vậy 2 axit là CH₃COOH và HCOOH.....</p> <p>Như vậy Z phải là: OH-C₆H₄-CH₂OH (có 3 đồng phân vị trí o, m, p)</p> <p>Khi Z tác dụng dd nước brom tạo ra sản phẩm Z' trong đó: $M_{Z'} - M_Z = 237 \Rightarrow$ 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)</p> <p>.....</p> <p>CTCT của A có thể là</p> <p>hoặc</p> <p>.....</p> <p>2 (1,0 điểm)</p> <p>Đặt công thức chất tương đương của hỗn hợp A là $C_x H_y$</p> $\overline{M}_B = 19.2 = 38 \Rightarrow$ tỉ lệ số mol O ₂ và O ₃ là 5:3 <p>Trộn A với B theo tỉ lệ thê tích 1,5: 3,2.</p> <p>Chọn n_B = 3,2 mol \Rightarrow n(O₂) = 2 mol; n(O₃) = 1,2 mol $\Rightarrow \sum n_O = 7,6$ mol</p> <p>Khi đó n_A = 1,5 mol. Khi đốt cháy A ta có thê coi:</p> $C_x H_y + (2\bar{x} + \frac{\bar{y}}{2}) O \rightarrow \bar{x} CO_2 + \frac{\bar{y}}{2} H_2O$ <table border="0"> <tr> <td>Mol</td> <td>1,5</td> <td>$1,5(2\bar{x} + \frac{\bar{y}}{2})$</td> <td>$1,5\bar{x}$</td> <td>$1,5\frac{\bar{y}}{2}$</td> </tr> </table> <p>Ta có: $\sum n_O = 1,5(2\bar{x} + \frac{\bar{y}}{2}) = 7,6$ (*)</p> <p>Vì tỉ lệ thê tích CO₂ : H₂O = 1,3:1,2 $\Rightarrow \bar{x} : \frac{\bar{y}}{2} = 1,3:1,2$ (**)</p> <p>Giải hệ (*), (**) ta được: $\bar{x} = 26/15$; $\bar{y} = 16/5 = 3,2$</p> $\overline{M}_A = 12\bar{x} + \bar{y} = 24 \Rightarrow \mathbf{d_{A/H2} = 12}$	Mol	1,5	$1,5(2\bar{x} + \frac{\bar{y}}{2})$	$1,5\bar{x}$	$1,5\frac{\bar{y}}{2}$	0,5
Mol	1,5	$1,5(2\bar{x} + \frac{\bar{y}}{2})$	$1,5\bar{x}$	$1,5\frac{\bar{y}}{2}$			
2. 1,0 đ		1,0					
		0,5					

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