

Câu 1(2 điểm):

1. Trình bày sự hình thành liên kết trong phân tử SO_2 và CO_2 theo thuyết VB. So sánh về tính chất vật lý, tính chất hóa học giữa CO_2 và SO_2
2. Để bảo vệ các thiết bị bằng sắt người ta thường phủ lên trên bề mặt thiết bị một lớp kim loại khác như kẽm, thiếc, crôm... Hãy giải thích tại sao vật liệu bằng sắt phủ lớp thiếc trên bề mặt bị phá hủy nhanh hơn lớp phủ kẽm?
3. So sánh tính axit của:
 - a. Axit bixiclo [1.1.1] pentan-1-cacboxylic (A) và axit 2,2-đimetyl propanoic (B)
 - b. $\text{C}_6\text{H}_5\text{CO}_2\text{H}$ (E), $\text{C}_6\text{H}_5\text{CO}_3\text{H}$ (F) và $\text{C}_6\text{H}_5\text{SO}_3\text{H}$ (G)

Câu 2.(2 điểm)

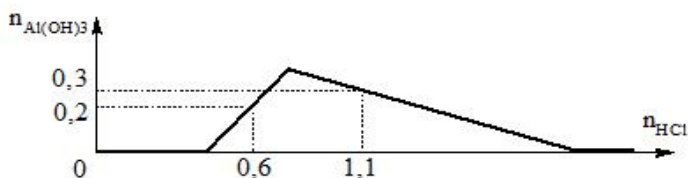
1. Khi cho dòng điện có cường độ 0,804 A đi trong 2 giờ qua 160ml dung dịch chứa AgNO_3 và $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ ở catot thoát ra 3,44g hỗn hợp của hai kim loại . Xác định nồng độ mol của hai muối trong dung dịch ban đầu nếu biết dung dịch thu được khi kết thúc thí nghiệm không chứa ion đồng và ion bạc.
2. Đổ 10ml CH_3COOH pH = 3,5 vào 10ml NaOH pH = 11,5. Tính pH của hỗn hợp.
(CH_3COOH pKa = 4,76)

Câu 3: (2 điểm) Cho các chất sau : cumen, ancol benzylic, anizol , benzandehit và axit benzoic.

- a) Viết công thức cấu tạo của mỗi chất và gọi tên IUPAC tương ứng.
- b) So sánh nhiệt độ sôi, nhiệt độ nóng chảy của chúng, giải thích.
- c) Hãy nêu phương pháp hóa học nhận biết từng chất.
- d) Từ benzen và các chất hữu cơ chứa không quá 3 nguyên tử C, hãy viết phương trình phản ứng điều chế ra các chất trên.

Câu 4: (2 điểm)

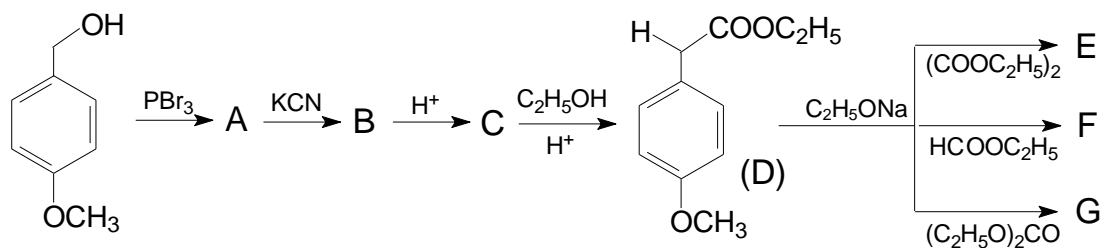
1. Cho 1 kim loại A tác dụng với 1 dung dịch nước của muối B. Hãy tìm các kim loại và các dung dịch muối thỏa mãn A, B nếu xảy ra một trong các hiện tượng sau đây:
 - a) Kim loại mới ↓ bám lên kim loại A
 - b) Dung dịch đổi màu từ vàng → xanh
 - c) Dung dịch mất màu vàng
 - d) Không có hiện tượng gì
 - e) Có một chất khí ↑
 - f) Có một chất khí ↑ vừa có kết tủa màu trắng lẫn xanh
 - g) Có 2 khí ↑
 - h) Có khí ↑ và có kết tủa keo trắng rồi tan hết khi dư A.
 - i) Có khí ↑ và có chất lỏng tạo ra phân thành 2 lớp
 - k) Có khí ↑ và có kết tủa và chất lỏng tạo ra phân thành 2 lớp
2. Cho từ từ HCl vào dung dịch A chứa a mol $\text{Ba}(\text{OH})_2$ và b mol $\text{Ba}(\text{AlO}_2)_2$. Đồ thị biểu diễn số mol $\text{Al}(\text{OH})_3$ theo số mol HCl như sau:



Nếu cho dung dịch A ở trên tác dụng với 700 ml dung dịch H_2SO_4 1M thì thu được bao nhiêu gam kết tủa?

Câu 5: (2 điểm)

1. Cho sơ đồ chuyển hóa:



a) Cho biết cấu tạo của các chất từ A đến G.

b) Giải thích sự hình thành các chất E, F, G.

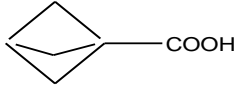
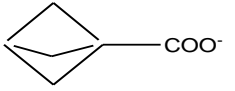
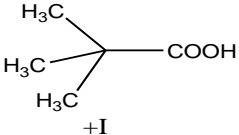
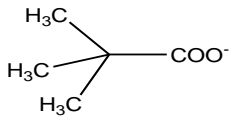
2. Hai hợp chất X, Y đều chứa các nguyên tố C, H, O khối lượng phân tử của chúng lần lượt là M_X , M_Y trong đó $M_X < M_Y < 130$. Hòa tan 2 chất đó vào dung môi trơ được dung dịch E. Cho E tác dụng với NaHCO_3 dư thì số mol CO_2 bay ra luôn luôn bằng tổng số mol của X và Y, không phụ thuộc vào tỉ lệ số mol của chúng trong hỗn hợp. Lấy 1 lượng dung dịch E có chứa 3,6 gam hỗn hợp X, Y, ứng với tổng số mol của X, Y là 0,05mol, cho tác dụng hết với Na thu được 784 ml H_2 đktc. Xác định công thức phân tử, công thức cấu tạo của X và Y, biết chúng không có phản ứng tráng bạc, không làm mất màu nước brom.

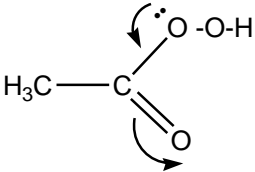
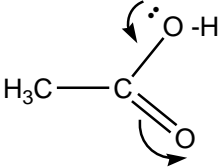
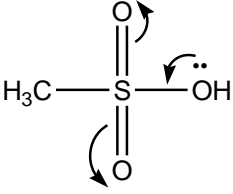
.....**Hết**.....

®.p .n ®Ò thi năng khiếu lớp 11 học, lçn thø 2

Môn: Hóa học - Năm học 2019- 2020

Ngày thi: 21 tháng 10 năm 2019

Câu	Nội dung	Điểm
1.1	<p>1- Sự hình thành liên kết trong phân tử SO_2 theo thuyết VB:(Vẽ hình)</p> <p>Nguyên tử lưu huỳnh ở trạng thái lai hóa sp^2</p> <p>Một orbital lai hóa có 1 electron độc thân xen phủ với orbital của nguyên tử oxi cũng có electron độc thân tạo liên kết σ.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Một orbital lai hóa có 2 electron tạo nên liên kết cho nhận với nguyên tử oxi thứ hai. - Một orbital lai hóa có 2 electron còn lại không tham gia liên kết. - Một orbital không lai hóa của S tạo liên kết π với orbital p chứa 1e độc thân của nguyên tử oxi. - Sự rút ngắn mạnh độ dài của liên kết S-O cho thấy ngoài liên kết π kiểu p-p còn có một phần của liên kết π kiểu p→d tạo nên bởi orbital p có cặp e tự do của oxi và orbital d trống của S <p>* Sự hình thành liên kết trong phân tử CO_2 theo thuyết VB:(Vẽ hình)</p> <p>Nguyên tử cacbon ở trạng thái lai hóa sp.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hai orbital lai hóa của C mỗi orbital có 1 electron độc thân xen phủ với 2 orbital của 2 nguyên tử oxi cũng có electron độc thân tạo ra 2 liên kết σ. - Hai orbital không lai hóa của C xen phủ với orbital p chứa 1e độc thân của hai nguyên tử oxi tạo 2 liên kết π 	<p>0,25</p> <p>0,25</p>
	<p>2- So sánh SO_2 và CO_2</p> <p>a) Tính chất vật lí: Nhiệt độ hóa lỏng, nhiệt độ hóa rắn của $CO_2 < SO_2$, SO_2 tan nhiều trong nước hơn CO_2 do cấu tạo phân tử CO_2 là phân tử thẳng, ít phân cực hơn</p> <p>b) Tính chất hóa học:</p> <p>SO_2, CO_2 đều là oxit axit. Dung dịch SO_2 có tính axit mạnh hơn dung dịch CO_2.</p> <p>$SO_2 + H_2O = H_2SO_3 = H^+ + HSO_3^-$</p> <p>$CO_2 + H_2O = H_2CO_3 = H^+ + HCO_3^-$</p> <p>$SO_2$ vừa có tính oxi hóa vừa có tính khử, CO_2 có tính oxi hóa không thể hiện tính khử. do S trong SO_2 có số oxi hóa là +4 là trạng thái oxi hóa trung gian, C trong CO_2 ở trạng thái oxi hóa cao nhất là +4.</p> <p>Ví dụ: $SO_2 + 2H_2S = 3S + 2H_2O$ (oxi hóa)</p> <p>$2SO_2 + O_2 = 2SO_3$ (khử)</p> <p>$CO_2 + Mg = MgO + C$ (oxi hoá)</p>	<p>0,25</p> <p>0,25</p>
1.2	<p>- Vật liệu bằng sắt phủ lớp thiếc trên bề mặt bị ăn mòn điện hoá. Giải thích:</p> <p>Lớp sắt tạo ra với thiếc một pin điện, ở catôt (cực dương) là thiếc còn anôt (cực âm) là sắt. Sắt bị ăn mòn, ion sắt chuyển vào dung dịch và có sự khử hiđro trên thiếc (ion H^+ trong nước có hoà tan CO_2).</p> <p>- Trường hợp sắt phủ kẽm thì sắt trở thành catôt của pin điện, còn kẽm đóng vai trò anôt (điện thế của kẽm thấp hơn điện thế của sắt), tại đây kẽm bị phá huỷ tạo ra các muối bazơ như $[ZnOH]_2CO_3$ hoặc $Zn(OH)_2, ZnCO_3$, Lớp muối này ít tan ngăn dung dịch điện phân tiếp xúc với bề mặt kim loại, hạn chế quá trình phá huỷ. Vậy vật liệu bằng sắt phủ lớp thiếc thì bị phá huỷ nhanh hơn khi phủ vật liệu bằng sắt phủ lớp kẽm.</p>	0,5
1.3	<p>a. Tính ax: A > B là do:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>+ I</p> <p>⇌</p>  <p>Bị solvat hóa tốt hơn</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>+I</p> <p>⇌</p>  <p>Bị solvat hóa kém do hiệu ứng không gian</p> </div> </div>	0,25

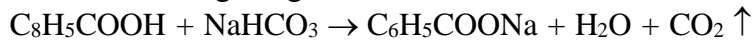
	<p>b. Tính axit:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">  <  <  </div>	0,25
2.1	<p>$n_{\text{AgNO}_3} = x = n_{\text{Ag}^+}$</p> <p>$n_{\text{Cu(NO}_3)_2} = y = n_{\text{Cu}^{2+}}$</p> <p>Khi cả dòng điện 1 chỉ đi qua,</p> <p style="display: flex; justify-content: space-between;"> catot (-) $\text{Ag}^+, \text{Cu}^{2+}, \text{H}_2\text{O}$ anot (+) $\text{NO}_3^-, \text{H}_2\text{O}$ </p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>$\text{Ag}^+ + 1e \longrightarrow \text{Ag}$</p> <p>$\text{Cu}^{2+} + 2e \longrightarrow \text{Cu}$</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>$2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 4\text{H}^+ + \text{O}_2 + 4e$</p> </div> </div> <p>$m_{\text{catot}} = 108x + 64y = 3,44$</p> <p>áp dụng định luật Faraday: $m = \frac{AIt}{nF}$</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="flex: 1;"> <p>$108x = \frac{108 I t_1}{1 \cdot F} \longrightarrow x = \frac{I t_1}{F}$</p> <p>$64y = \frac{64 I t_2}{2 \cdot F} \longrightarrow 2y = \frac{I t_2}{F}$</p> </div> <div style="flex: 1; border-left: 1px dashed black; padding-left: 10px;"> <p>$\Rightarrow x + 2y = \frac{I(t_1 + t_2)}{F} = \frac{0,804 \cdot 2.3600}{96500} = 0,06$</p> </div> </div> <p>Giới hạn $x = y = 0,02$</p> <p>$\Rightarrow C_M(\text{AgNO}_3) = C_M(\text{Cu(NO}_3)_2) = 0,02:0,16 = 0,125\text{M}$</p>	1,0
2.2	<p>$\text{CH}_3\text{COOH} = \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+$</p> <p>$C^0 - 10^{-3,5} \quad 10^{-3,5} \quad 10^{-3,5}$</p> <p>$\Rightarrow \frac{(10^{-3,5})^2}{C^0 - 10^{-3,5}} = 10^{-4,76} \Rightarrow C^0 = 6 \cdot 10^{-3}\text{M}$</p> <p>$\Rightarrow$ trộn $\text{CH}_3\text{COOH} = 2,97 \cdot 10^{-3}$</p> <p>$\text{NaOH} = \text{Na}^+ + \text{OH}^-$</p> <p>$[\text{OH}^-] = 10^{-2,5} \rightarrow C^0_{\text{NaOH}} = 1,58 \cdot 10^{-3}$</p> <p>Sau khi trộn phản ứng :</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{OH}^- \rightarrow \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O}$</p> <p>$2,97 \cdot 10^{-3} \quad 1,58 \cdot 10^{-3}$</p> <p>$1,39 \cdot 10^{-3} \quad \quad \quad 1,58 \cdot 10^{-3}$</p> </div> </div> <p>Theo phương trình giới hạn :</p> <p>$\text{CH}_3\text{COOH} \cdot C_a = 1,39 \cdot 10^{-3}$</p> <p>$\text{CH}_3\text{COO}^- \cdot C_b = 1,58 \cdot 10^{-3}$</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="flex: 1;"> <p>$\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+ \quad K_a = 10^{-4,76}$</p> <p>$1,39 \cdot 10^{-3} \quad \quad \quad 1,58 \cdot 10^{-3}$</p> <p>$1,39 \cdot 10^{-3} - x \quad \quad \quad 1,58 \cdot 10^{-3} + x$</p> <p>$\Rightarrow x = 1,53 \cdot 10^{-5}$</p> </div> </div>	1,0
3	<p>a) (0,5 điểm)</p> <p>$\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}(\text{CH}_3)_2$ isopropylbenzen</p> <p>$\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH}$ rượu benzylic</p> <p>$\text{C}_6\text{H}_5\text{OCH}_3$, metyl phenyl ete</p> <p>$\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}=\text{O}$, benzencacbanđehit</p> <p>$\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$. axit benzencacboxylic</p>	

b) 0,5 điểm- có giải thích)

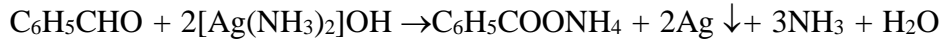
Điểm sôi, điểm chảy : cumen < anizol < benzandehit < ancolbenzylic < axit benzoic.

c) (0,5 điểm)

Axit benzoic tan trong dung dịch NaHCO_3 có khí thoát ra:



Benzandehit có phản ứng tráng gương :

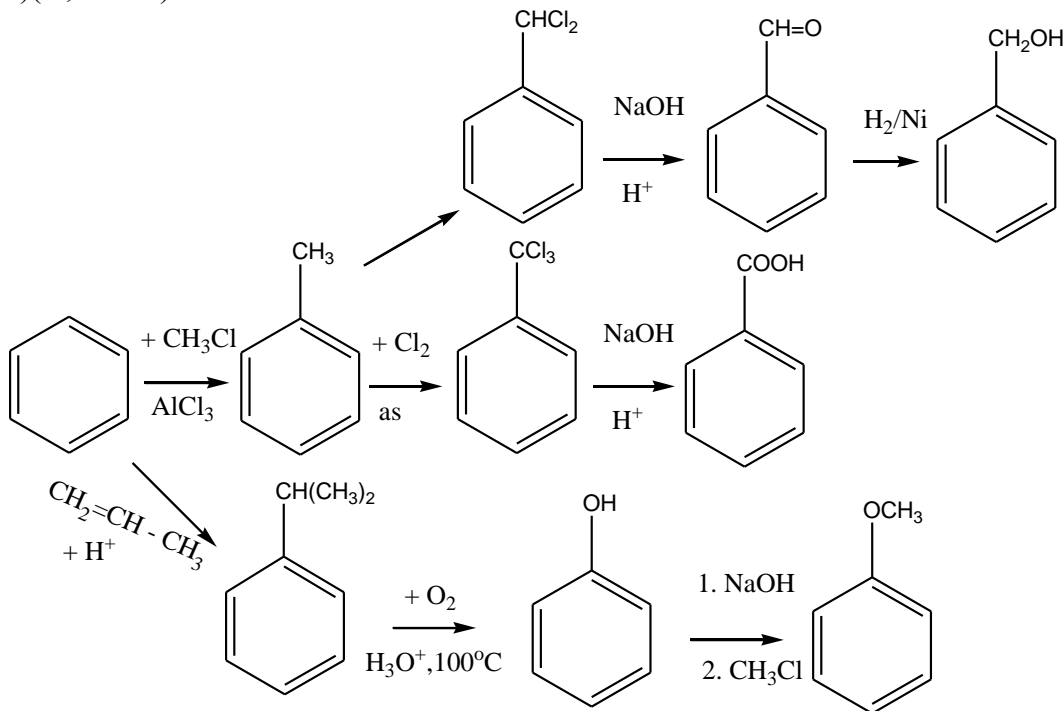


Ancol benzylic phản ứng với natri cho khí H_2 thoát ra (hoặc chuyển CuO đen thành Cu (đỏ))

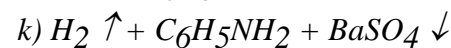
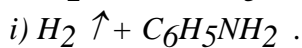
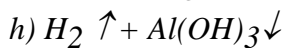
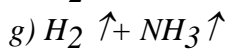
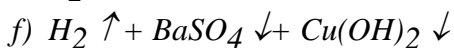
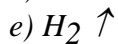
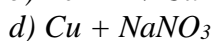
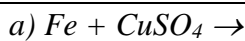
Còn lại $\text{C}_6\text{H}_5\text{OCH}_3$ và $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}(\text{CH}_3)_2$ thì chỉ có $\text{C}_6\text{H}_5\text{OCH}_3$ là tan được trong axit sunfuric đặc nguội



d) (0,5 điểm)

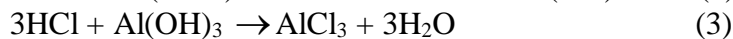
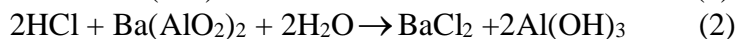
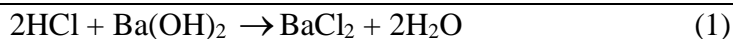


4.1



1

4.2



Tại $n_{\text{HCl}} = 0,6 \text{ mol}$, bên trái đỉnh => Kết tủa đang tăng => $\text{Ba}(\text{AlO}_2)_2$ dư

=> $n_{\text{HCl}} = 2n_{\text{Ba}(\text{OH})_2} + n_{\text{AlO}_2}$ pứ ; n_{AlO_2} pứ = $n_{\text{Al}(\text{OH})_3} = 0,2 \text{ mol}$

=> a = 0,2 mol

+) Tại $n_{\text{HCl}} = 1,1 \text{ mol}$ bên phải đỉnh => Kết tủa đang giảm => $\text{Al}(\text{OH})_3$ tan 1 phần

=> $3n_{\text{Al}(\text{OH})_3} = 4n_{\text{AlO}_2} - (n_{\text{H}^+} - n_{\text{OH}^-})$

=> b = 0,2 mol

$n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,7 \text{ mol}$ =>

$n_{\text{Al}(\text{OH})_3} = 1/3[4n_{\text{AlO}_2} - (n_{\text{H}^+} - n_{\text{OH}^-})]$

= 0,2 mol $n_{\text{BaSO}_4} = n_{\text{Ba}^{2+}} = 0,4 \text{ mol}$

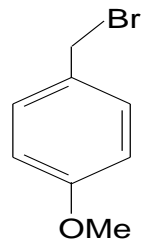
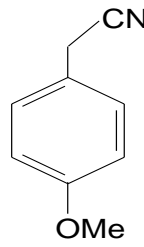
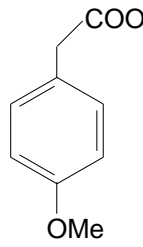
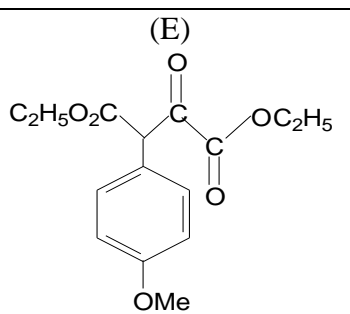
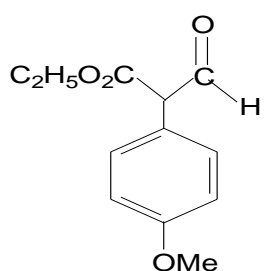
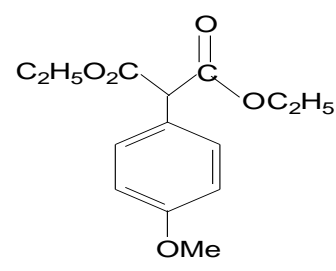
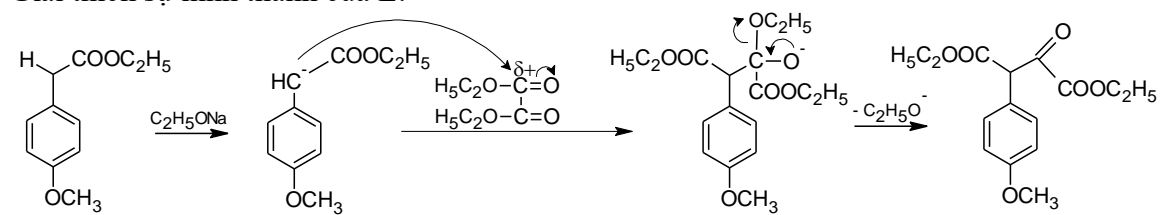
=> mkết tủa = $m_{\text{Al}(\text{OH})_3} + m_{\text{BaSO}_4} = 108,8 \text{ g}$

0,25

0,25

0,25

0,25

<p>5.1</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 style="text-align: center;"> <p>(C)</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>(E)</p>  </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;"> <p>(F)</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>(G)</p>  </div> </div>	<p style="text-align: center;">0,5</p>
	<p>Giải thích sự hình thành của E:</p>  <p>Giải thích tương tự cho F và G.</p>	<p style="text-align: center;">0,5</p>
<p>5.2</p>	<p>E tác dụng với Na_2CO_3 sinh ra CO_2 chứng tỏ E chứa $-\text{COOH}$.</p> <p>Gọi công thức 2 chất $\text{R}_1(\text{COOH})_x$ và $\text{R}_2(\text{COOH})_y$ Với số mol lần lượt a, b. Khi đó số mol CO_2 là $ax+by = a+b$, không phụ thuộc a, b nên $x=y=1$.</p> <p>Xét 7,2 g X, Y</p> <p>Đặt CT chung $\text{R}(\text{COOH})$, Khi tác dụng NaHCO_3 thu được $n_{\text{CO}_2}=0,1=n_{(\text{A,B})} = n_{-\text{COOH}}$ nên $M_{(\text{X,Y})}=7,2/0,1=72 \rightarrow R=72-45=27$.</p> <p>Khi phản ứng $\text{Na} \rightarrow \text{H}_2$ thu $n_{\text{H}_2}=0,07$ mol chứng tỏ n_{H} linh động trong E là $0,07.2=0,14 > n_{-\text{COOH}}$ nên X, Y vẫn còn $-\text{OH}$</p> <p>Đặt $\text{R}'(\text{OH})_k(\text{COOH}) + \text{Na} \rightarrow (k+1)/2 \text{ H}_2$</p> <p style="margin-left: 40px;"> $0,1 \qquad 0,07 \rightarrow k=0,4 < 1$ nên X không chứa $-\text{OH}$, Y chứa 1 hoặc 2-OH (không thể là 3 vì $M_Y < 130$). </p> <p>TH1 : Y chứa 1-OH khi đó X là $\text{R}_1(\text{COOH})$ a(mol)</p> <p style="margin-left: 20px;">Y là $\text{R}_2'(\text{OH})(\text{COOH})$ b(mol)</p> <p style="margin-left: 20px;">Ta có $a+b=0,1$</p> <ul style="list-style-type: none"> $b.1 = 0,4.0,1$ $\text{R}_1.a + (\text{R}_2'+17)b = 27.0,1 \rightarrow 3\text{R}_1 + 2\text{R}_2' = 101$ <p>X, Y không làm mất màu nước Br_2, không trắng bạc nên X, Y là hợp chất no</p> <p>Nghiệm thỏa mãn $\text{R}_1 = 15$; $\text{R}_2' = 28$ nên X là CH_3COOH; Y là $\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})(\text{COOH})$</p> <p>TH2: Y chứa 2 nhóm $-\text{OH}$ tương tự ta tính được $4\text{R}_1 + \text{R}_2' = 118$</p> <p>Nghiệm thỏa mãn $\text{R}_1 = 15$; $\text{R}_2 = 41$ nên X CH_3COOH; Y là $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_2(\text{COOH})$</p>	<p style="text-align: center;">0,25</p> <p style="text-align: center;">0,25</p> <p style="text-align: center;">0,25</p> <p style="text-align: center;">0,25</p>