

**ĐỀ CHÍNH THỨC**

Thời gian làm bài: 180 phút (không kể thời gian giao đề)  
(Đề thi có 02 trang, gồm 10 câu)

Ngày thi: 19 tháng 12 năm 2022

**Câu 1:** (2,0 điểm)

Hợp chất  $\text{XF}_5$  chứa 42,81% flo về khối lượng.

- Tìm nguyên tố X. X có thể có các số oxy hóa nào? Mô tả sự tạo thành liên kết trong  $\text{XF}_5$ .
- Mô tả hình dạng của phân tử  $\text{XF}_5$  biết rằng nguyên tử X không nằm trong mặt phẳng tạo bởi 3 nguyên tử F bất kì. Vì sao  $\text{XF}_5$  là hợp chất cộng hóa trị nhưng ở thể lỏng lại có độ dẫn điện riêng khá cao?

**Câu 2:** (2,0 điểm)

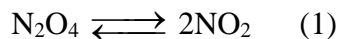
Trộn 1 ml  $\text{H}_3\text{PO}_4$  0,10M với 1 ml  $\text{CaCl}_2$  0,010M được hỗn hợp X.

Hỗn hợp X có xuất hiện kết tủa không? Giải thích bằng định lượng.

Cho:  $\text{H}_3\text{PO}_4$  có  $\text{pK}_{a1} = 2,15$ ;  $\text{pK}_{a2} = 7,21$ ;  $\text{pK}_{a3} = 12,32$ ;  $\text{pK}_s(\text{CaHPO}_4) = 6,60$ ;  $\text{pK}_s(\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2) = 26,60$ .

**Câu 3:** (2,0 điểm)

Khí  $\text{N}_2\text{O}_4$  kém bền, bị phân ly một phần theo phương trình:



Thực nghiệm cho biết các số liệu sau khi (1) đạt tới trạng thái cân bằng ở áp suất chung 1 atm:

Nhiệt độ ( $^\circ\text{C}$ )	35	45
$\bar{M}_h$	72,45	66,80

( $\bar{M}_h$  là khối lượng mol trung bình của hỗn hợp khí ở trạng thái cân bằng)

- Tính độ phân ly  $\alpha$  của  $\text{N}_2\text{O}_4$  ở các nhiệt độ đã cho.
- Tính hằng số cân bằng  $K_p$  của (1) ở mỗi nhiệt độ trên.

**Câu 4:** (2,0 điểm)

Có hai phản ứng bậc nhất nối tiếp nhau  $\text{A} \xrightarrow{k_1} \text{B} \xrightarrow{k_2} \text{C}$  nồng độ của B có giá trị cực đại ở thời điểm  $\tau$  tính theo phương trình  $\tau = \ln [(k_2/k_1) / (k_2 - k_1)]$

- Viết phương trình động học vi phân cho các chất A, B, C.
- Tỷ số  $k_2/k_1$  phải như thế nào để  $\tau$  bằng nửa chu kỳ chuyển hoá chất A?

**Câu 5:** (2,0 điểm)

Cho dãy hợp chất sau:



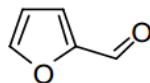
A



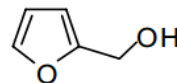
B



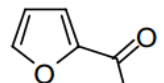
C



D



E

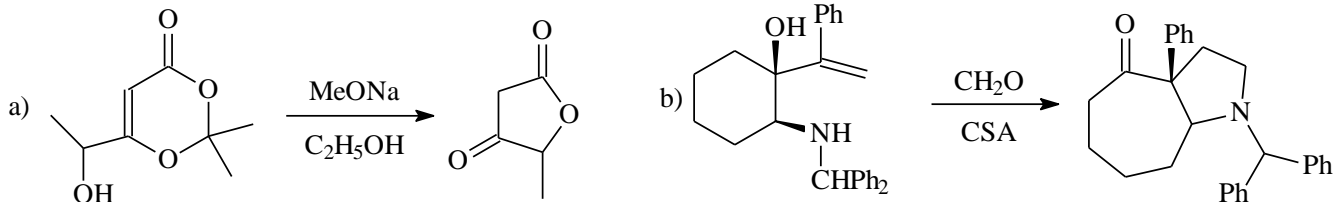


G

- So sánh khả năng phản ứng thế electrophin của A với benzen và cho biết vị trí phản ứng ưu tiên ở A. Giải thích.
- So sánh nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi của dãy hợp chất trên. Giải thích.

**Câu 6:** (2,0 điểm)

Hãy trình bày cơ chế của các chuyển hóa sau:

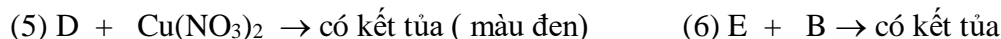


**Câu 7:** (2,0 điểm)

Thủy phân hợp chất **A** ( $C_{13}H_{18}O_2$ ) trong môi trường axit HCl loãng cho hợp chất **B** ( $C_{11}H_{14}O$ ). Khi **B** phản ứng với brom trong NaOH, sau đó axit hóa thì thu được axit **C**. Nếu đun nóng **B** với hỗn hợp hidrazin và KOH trong glicol thì cho hidrocarbon **D**. Mặt khác, **B** tác dụng với benzandehit trong dung dịch NaOH loãng (có đun nóng) thì tạo thành **E** ( $C_{18}H_{18}O$ ). Khi **A**, **B**, **C**, **D** bị oxi hóa mạnh thì đều cho axit phtalic. Hãy viết công thức cấu tạo của các hợp chất từ **A** đến **E**.

**Câu 8:** (2,0 điểm)

1. Xác định các chất ứng với các kí hiệu và hoàn thành các phương trình phản ứng theo sơ đồ sau.



Với A, B, C, D, E là các muối vô cơ có gốc axit khác nhau.

2. Cho dung dịch  $K_2S$  lần lượt vào 4 dung dịch  $AlCl_3$ ,  $FeSO_4$ ,  $NaHSO_4$ ,  $FeCl_3$  được chứa trong 4 ống nghiệm riêng. Nêu hiện tượng và viết các phương trình phản ứng xảy ra.

**Câu 9:** (2,0 điểm)

Cho 20 gam hỗn hợp A gồm  $FeCO_3$ , Fe, Cu, Al tác dụng với 60 ml dung dịch NaOH 2M thu được 2,688 lít khí (đktc) hidro. Sau khi kết thúc phản ứng cho tiếp 740 ml dung dịch HCl 1M và đun nóng đến khi hỗn hợp khí B ngừng thoát ra. Lọc và tách cặn rắn C chỉ chứa kim loại. Cho B hấp thụ từ từ vào dung dịch  $Ca(OH)_2$  dư thì thu được 10 gam kết tủa. Cho C tác dụng hết với axit  $HNO_3$  đặc, nóng, dư, thu được dung dịch D và 1,12 lít một chất khí (đktc) duy nhất. Cô cạn D rồi nhiệt phân muối khan đến khối lượng không đổi được m gam sản phẩm rắn. Tính khối lượng của các chất trong hỗn hợp A và giá trị m.

**Câu 10:** (2,0 điểm)

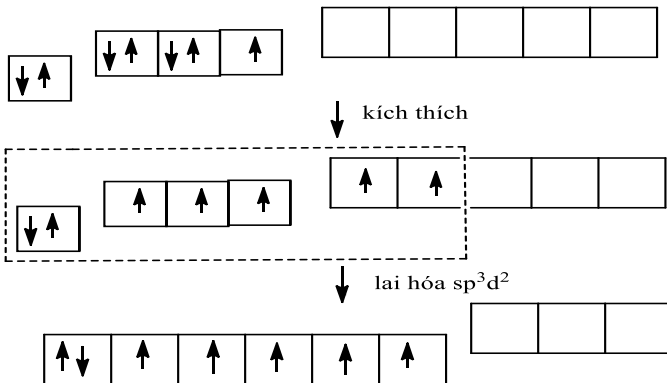
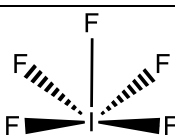
Hợp chất hữu cơ A (chứa 3 nguyên tố C, H, O) chỉ chứa một loại nhóm chức. Cho 0,005 mol chất A tác dụng vừa đủ với 50 ml dung dịch NaOH (khối lượng riêng 1,2 g/ml) thu được dung dịch B. Làm bay hơi dung dịch B thu được 59,49 gam hơi nước và còn lại 1,48 gam hỗn hợp các chất rắn khan D. Nếu đốt cháy hoàn 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 ( $M_X < M_Y$ ). Z tác dụng với dung dịch  $Br_2$  tạo ra sản phẩm Z' có khối lượng phân tử lớn hơn Z là 237u. Xác định công thức cấu tạo của A, X, Y, Z, Z'?

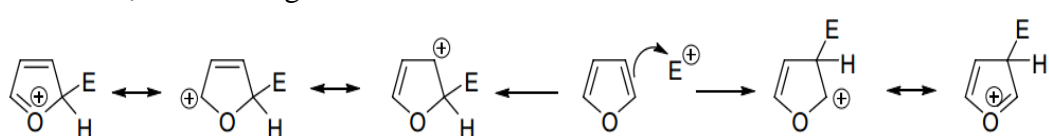
*Học sinh được dùng bảng tuần hoàn*

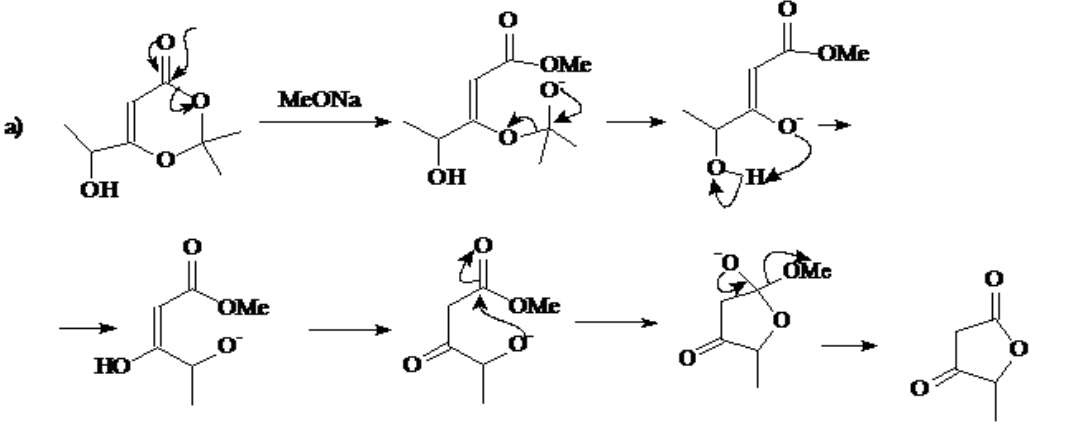
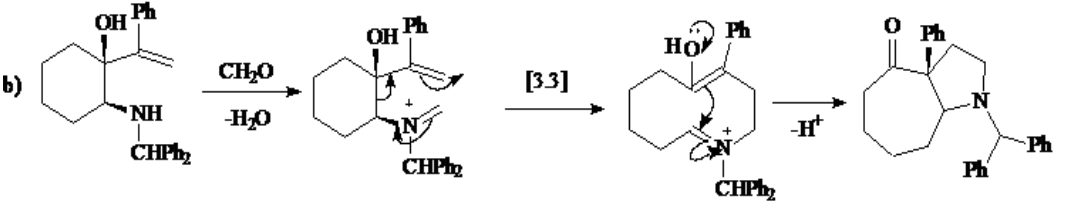
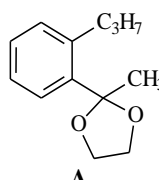
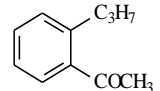
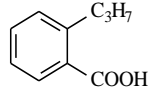
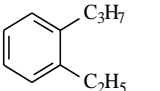
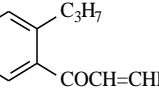
★★★★★Hết★★★★★

Ngày thi: 19 tháng 12 năm 2022

ĐÁP ÁN

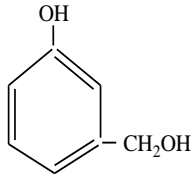
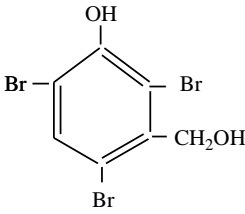
Câu 1	Nội dung	Điểm
1	a. Từ đề bài ta có: $\%m_F = \frac{5 \times 19}{X + 5 \times 19} \times 100\% = 42,81\%$ $\Rightarrow X = 126,9 \text{ g/mol} \Rightarrow X$ là I Số oxy hóa: -1, -1/3, 0, +1, +3, +5, +7.	0,75
	Giải thích: Cấu hình electron hóa trị của I: $5s^25p^5$  Nguyên tử I từ trạng thái cơ bản $5s^25p^5$ chuyển lên trạng thái kích thích $5s^15p^45d^2$ có 5 electron độc thân. Sau đó, sẽ xảy ra sự lai hóa ngoài $sp^3d^2$ tạo thành 6 obitan lai hóa hướng về 6 đỉnh của một bát diện, I dùng 5 obitan lai hóa $sp^3d^2$ chứa electron độc thân xen phủ trực với các obitan p chứa electron độc thân của 5 nguyên tử F tạo thành 5 liên kết $\sigma_{I-F}$ .	0,5
	b. Cấu trúc chóp đáy vuông song do cặp e tự do chiếm không gian lớn, ép góc làm nguyên tử I lệch khỏi mặt phẳng đáy.  Trạng thái lỏng $IF_5$ dẫn điện tốt do: $IF_5 \rightleftharpoons IF_4^+ + IF_6^-$ .	0,5 0,25
2	Xét các cân bằng phân li trong dung dịch $H_3PO_4$ : $H_3PO_4 \rightleftharpoons H^+ + H_2PO_4^- \quad (1) \quad K_{a1} = 10^{-2,15}$ $H_2PO_4^- \rightleftharpoons H^+ + HPO_4^{2-} \quad (2) \quad K_{a2} = 10^{-7,21}$ $HPO_4^{2-} \rightleftharpoons H^+ + PO_4^{3-} \quad (3) \quad K_{a3} = 10^{-12,32}$ $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^- \quad (4) \quad K_w = 10^{-14}$ Nhận thấy pH của dung dịch quyết định bởi phân li nấc 1 của $H_3PO_4$ (chú ý sau khi trộn 2 dung dịch nồng độ $H_3PO_4$ là 0,05M). $H_3PO_4 \rightleftharpoons H^+ + H_2PO_4^- \quad K_{a1} = 10^{-2,15}$ C <sup>0</sup> 0,050M [ ] 0,050-x                          x                          x $\Rightarrow x = [H^+] = [H_2PO_4^-] = 0,0156 \text{ M}$ Từ (2) $\Rightarrow [HPO_4^{2-}] = K_{a2} \cdot [H_2PO_4^-] : [H^+] = 10^{-7,21} \text{ M}$ Từ (3) $\Rightarrow [PO_4^{3-}] = K_{a3} \cdot [HPO_4^{2-}] : [H^+] = 1,89 \cdot 10^{-18} \text{ M}$	0,5 0,5

	<p>Điều kiện kết tủa:</p> $[\text{Ca}^{2+}].[\text{HPO}_4^{2-}] = 0,005 \cdot 10^{-7,21} = 3,1 \cdot 10^{-10} < K_s (\text{CaHPO}_4) = 10^{-6,6}$ <p>⇒ Không có kết tủa <math>\text{CaHPO}_4</math>.</p> $[\text{Ca}^{2+}]^3.[\text{PO}_4^{3-}]^2 = (0,005)^3 \cdot (1,89 \cdot 10^{-18})^2 = 4,5 \cdot 10^{-43} < K_s (\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2) = 10^{-26,6}$ <p>⇒ Không có kết tủa <math>\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2</math>.</p>	<b>0,5</b>									
<b>3</b>	<p>a. Đặt a là số mol <math>\text{N}_2\text{O}_4</math> có ban đầu, <math>\alpha</math> là độ phân li của <math>\text{N}_2\text{O}_4</math> ở <math>t^\circ\text{C}</math></p> <p>xét cân bằng: <math>\text{N}_2\text{O}_4 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2</math></p> <table style="margin-left: 40px;"> <tr> <td>số mol ban đầu</td> <td style="text-align: center;">a</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>số mol chuyển hóa</td> <td style="text-align: center;"><math>a\alpha</math></td> <td style="text-align: center;"><math>2a\alpha</math></td> </tr> <tr> <td>số mol lúc cân bằng</td> <td style="text-align: center;"><math>a(1 - \alpha)</math></td> <td style="text-align: center;"><math>2a\alpha</math></td> </tr> </table> <p>Tổng số mol khí tại thời điểm cân bằng là <math>a(1 + \alpha)</math></p> <p>Khối lượng mol trung bình của hỗn hợp khí:</p> $\bar{M}_h = \frac{92a}{a(1 + \alpha)} = \frac{92}{1 + \alpha}$ <p>ở <math>35^\circ\text{C}</math> thì <math>\bar{M}_h = 72,45 \rightarrow \frac{92}{1 + \alpha} = 72,45 \rightarrow \alpha = 0,270</math> hay 27%</p> <p>ở <math>45^\circ\text{C}</math> thì <math>\bar{M}_h = 66,8 \rightarrow \alpha = 0,337</math> hay 33,7%</p>	số mol ban đầu	a	0	số mol chuyển hóa	$a\alpha$	$2a\alpha$	số mol lúc cân bằng	$a(1 - \alpha)$	$2a\alpha$	<b>1,0</b>
số mol ban đầu	a	0									
số mol chuyển hóa	$a\alpha$	$2a\alpha$									
số mol lúc cân bằng	$a(1 - \alpha)$	$2a\alpha$									
	<p>b. Ta có <math>K_c = \frac{[\text{NO}_2]^2}{[\text{N}_2\text{O}_4]} = \frac{\left(\frac{2a\alpha}{V}\right)^2}{\frac{a(1 - \alpha)}{V}} = \frac{4a\alpha^2}{(1 - \alpha)V}</math></p> <p>V là thể tích (lít) bình chứa khí</p> <p>Và <math>PV = n_s \cdot RT \rightarrow RT = \frac{PV}{n_s} = \frac{PV}{a(1 + \alpha)}</math></p> <p>Thay RT, <math>K_c</math> vào biểu thức <math>K_p = K_c \cdot (RT)^{\Delta n}</math> ở đây</p> $\Delta n = 1 \rightarrow K_p = \frac{4a\alpha^2}{(1 - \alpha)V} \cdot \frac{PV}{a(1 + \alpha)} = \frac{P \cdot 4 \cdot \alpha^2}{1 - \alpha^2}$ <p>ở <math>35^\circ\text{C}</math> thì <math>\alpha = 0,27 \rightarrow K_p = 0,315</math></p> <p>ở <math>45^\circ\text{C}</math> thì <math>\alpha = 0,337 \rightarrow K_p' = 0,513</math></p>	<b>1,0</b>									
<b>4</b>	<p>a) Phương trình vi phân động học:</p> $\frac{dC_A}{dt} = -k_1 \cdot C_A; \quad \frac{dC_B}{dt} = k_1 \cdot C_B - k_2 \cdot C_B; \quad \frac{dC_C}{dt} = k_2 \cdot C_C.$	<b>1,0</b>									
	<p>b) <math>\tau = t_{1/2} = \frac{\ln 2}{k_1} \Rightarrow \ln \frac{\left(\frac{k_2}{k_1}\right)}{k_2 - k_1} = \frac{\ln 2}{k_1}</math> đặt <math>\frac{k_2}{k_1} = a</math> ta có <math>\ln \frac{a}{a - 1} = \ln 2 \rightarrow a = 2</math></p>	<b>1,0</b>									
<b>5</b>	<p>a. Mật độ <math>\pi</math> ở mỗi vị trí của A (6e/5 vị trí) lớn hơn ở mỗi vị trí trong vòng benzen (6e/6 vị trí) nên A dễ tham gia phản ứng thế electrophin hơn benzen.</p> <p>Sự tạo thành phức <math>\sigma</math> ở vị trí 2 (ở giai đoạn quyết định tốc độ phản ứng) bền hơn ở vị trí 3 do điện tích dương.</p> 	<b>1,0</b>									

	<p>b. * Nhiệt độ nóng chảy: <math>G &gt; E &gt; D &gt; A &gt; B &gt; C</math></p> <p>* Nhiệt độ sôi: <math>G &gt; E &gt; D &gt; B &gt; C &gt; A</math></p> <p>* Giải thích:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>G, E</b> và <b>D</b> có phân tử khối lớn hơn và có nhiều nhóm phân cực hơn so với <b>A, B, C</b>;</li> <li>- <b>G</b> tạo liên kết hydro liên phân tử mạnh hơn <b>E</b> nên <math>t^0_{nc}</math> và <math>t^0_s</math> đều biến đổi theo thứ tự: <math>G &gt; E &gt; D &gt; A, B, C</math>.</li> <li>- Ở trạng thái rắn, lực VandeVan (<math>F_v \sim p.p'/r^n</math> với <math>n \geq 4</math>) phụ thuộc chủ yếu vào khoảng cách giữa các phân tử (<math>r</math>).</li> <li>Vì <math>r_A &lt; r_B &lt; r_C</math> nên <math>t^0_{nc}</math> theo giảm theo thứ tự: <math>A &gt; B &gt; C</math>.</li> <li>- Ở trạng thái sôi, lực VandeVan phụ thuộc chủ yếu vào điện tích <math>p</math> và <math>p'</math> của lưỡng cực (vì khi đó khoảng cách giữa các phân tử quá lớn).</li> <li>Vì <math>\mu_B &gt; \mu_C &gt; \mu_A</math> nên <math>t^0_s</math> giảm theo thứ tự <math>B &gt; C &gt; A</math>.</li> </ul>	<b>1,0</b>										
<b>6</b>	<p>a)</p> 	<b>1,0</b>										
	<p>b)</p> 	<b>1,0</b>										
<b>7</b>	<p>Sự tạo thành axit phthalic cho thấy các hợp chất là dẫn xuất của benzen bị thế hai lần ở vị trí ortho. <b>B</b> là một xeton có nhóm <math>\text{CH}_3\text{CO}-</math>.</p> $\text{B} + \text{C}_6\text{H}_5\text{CHO} \xrightarrow{\text{HO}^-} \text{E} (\text{C}_{18}\text{H}_{18}\text{O})$ <p>Cho thấy <b>B</b> chỉ ngưng tụ với một phân tử benzandehit, vậy nhóm <math>\text{CH}_3\text{CO}-</math> sẽ đính trực tiếp vào nhân benzen và xeton <b>B</b> phải là <math>o\text{-C}_3\text{H}_7\text{C}_6\text{H}_4\text{COCH}_3</math>.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">  <b>A</b> </div> <div style="text-align: center;">  <b>B</b> </div> <div style="text-align: center;">  <b>C</b> </div> <div style="text-align: center;">  <b>D</b> </div> <div style="text-align: center;">  <b>E</b> </div> </div>	<b>2,0</b>										
<b>8</b>	<p>1. Ta có thể chọn</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>D</th> <th>E</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>\text{Na}_2\text{CO}_3</math></td> <td><math>\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3</math></td> <td><math>\text{NaAlO}_2</math></td> <td><math>\text{Na}_2\text{S}</math></td> <td><math>\text{BaCl}_2</math></td> </tr> </tbody> </table>	A	B	C	D	E	$\text{Na}_2\text{CO}_3$	$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$	$\text{NaAlO}_2$	$\text{Na}_2\text{S}$	$\text{BaCl}_2$	<b>0,5</b>
A	B	C	D	E								
$\text{Na}_2\text{CO}_3$	$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$	$\text{NaAlO}_2$	$\text{Na}_2\text{S}$	$\text{BaCl}_2$								

	<p>Phương trình</p> $3\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow 3\text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{CO}_2 \uparrow$ $6\text{NaAlO}_2 + \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 12\text{H}_2\text{O} \rightarrow 3\text{Na}_2\text{SO}_4 + 8\text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow$ $3\text{Na}_2\text{S} + \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow 3\text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{H}_2\text{S} \uparrow$ $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{BaCl}_2 \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{BaCO}_3 \downarrow$ $3\text{BaCl}_2 + \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow 2\text{AlCl}_3 + 3\text{BaSO}_4 \downarrow$ $\text{Na}_2\text{S} + \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow 2\text{NaNO}_3 + \text{CuS} \downarrow$	0,75
	<p>2. Khi cho dung dịch <math>\text{K}_2\text{S}</math> lần lượt vào ống nghiệm chứa các dung dịch trên thì:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ống nghiệm xuất hiện kết tủa trắng keo và có hiện tượng sủi bọt khí chứa <math>\text{AlCl}_3</math> : <math display="block">2\text{AlCl}_3 + 3\text{K}_2\text{S} + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow 6\text{KCl} + 2\text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{H}_2\text{S} \uparrow</math> </li> <li>- Ống nghiệm có hiện tượng sủi bọt khí chứa dung dịch <math>\text{NaHSO}_4</math> <math display="block">2\text{NaHSO}_4 + \text{K}_2\text{S} \rightarrow 2\text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{S} \uparrow</math> </li> <li>- Ống nghiệm xuất hiện kết tủa đen chứa <math>\text{FeCl}_2</math>: <math display="block">\text{K}_2\text{S} + \text{FeCl}_2 \rightarrow \text{FeS} \downarrow + 2\text{NaCl}</math> </li> <li>- Ống nghiệm xuất hiện kết tủa đen và vàng có chứa <math>\text{FeCl}_3</math> <math display="block">2\text{FeCl}_3 + 3\text{K}_2\text{S} \rightarrow 6\text{KCl} + \text{S} \downarrow + 2\text{FeS} \downarrow</math> </li> </ul>	0,75
9	$\text{Al} + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NaAlO}_2 + \frac{3}{2} \text{H}_2 \uparrow$ <p>0,08      0,08                                  0,12                  (mol)</p> <p><math>\Rightarrow \text{NaOH}</math> dư 0,04 mol; <math>n_{\text{Al}} = 0,08 \text{ mol} \rightarrow m_{\text{Al}} = \mathbf{2,16 \text{ gam}}</math></p> $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ <p>0,04      0,04                                  (mol)</p> <p><math>\Rightarrow \text{HCl}</math> dư 0,7 mol</p> $\text{NaAlO}_2 + 4\text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{AlCl}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$ <p>0,08      0,32                                  (mol)</p> <p><math>\Rightarrow \text{HCl}</math> dư 0,38 mol</p>	0,5
	<p><math>\text{C} + \text{HNO}_3</math> được khí duy nhất <math>\Rightarrow \text{FeCO}_3</math> đã phản ứng hết với <math>\text{HCl}</math></p> $\text{FeCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ <p><math>\Rightarrow n_{\text{FeCO}_3} = n_{\text{CaCO}_3} = 0,1 \text{ mol}; \Rightarrow m_{\text{FeCO}_3} = \mathbf{11,6 \text{ gam}}</math></p> <p><math>\text{HCl}</math> dư 0,18 mol.</p> <p>B là hỗn hợp khí <math>\Rightarrow</math> Có cả <math>\text{CO}_2</math> và <math>\text{H}_2 \Rightarrow</math> có phản ứng <math>\text{Fe}</math> và <math>\text{HCl}</math></p> $2\text{HCl} + \text{Fe} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$	0,5
	<p>- <b>TH<sub>1</sub></b>: <math>\text{Fe}</math> hết</p> $\text{Cu} + 4\text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ <p>0,025                  0,025                  0,05                  (mol)</p> <p><math>\Rightarrow m_{\text{Cu}} = \mathbf{1,6 \text{ gam.}}</math></p> <p><math>m_{\text{Fe}} = 20 - m_{\text{Cu}} - m_{\text{Al}} - m_{\text{FeCO}_3} = \mathbf{4,64 \text{ gam}}</math></p> $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{CuO} + \text{NO}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow$ <p><math>m = m_{\text{CuO}} = \mathbf{2 \text{ gam}}</math></p>	0,5

	<p>– <b>TH<sub>2</sub></b>: Fe dư</p> <p><math>n_{Fe}</math> phản ứng = <math>\frac{1}{2} n_{HCl} = 0,09</math> (mol)</p> <p>Gọi Fe dư: x mol; Cu: y mol</p> <p><math>m_{Fe\text{ dư}} + m_{Cu} = 20 - m_{Fe\text{ phản ứng}} - m_{Al} - m_{FeCO_3} = 1,2</math> gam</p> $56x + 64y = 1,2 \quad \text{(I)}$ $Cu + 4HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + 2NO_2 \uparrow + H_2O$ $Fe + 6HNO_3 \rightarrow Fe(NO_3)_3 + 3NO_2 \uparrow + H_2O$ <p><math>\rightarrow n_{NO_2} = 3x + 2y = 0,05 \quad \text{(II)}</math></p> <p>Giải hệ phương trình (I) &amp; (II) được x = 0,01; y = 0,01</p> <p><math>\rightarrow m_{Cu} = 0,64</math> gam; <math>m_{Fe} = 0,56</math> gam</p> $Cu(NO_3)_2 \rightarrow CuO + NO_2 \uparrow + \frac{1}{2} O_2 \uparrow$ $2Fe(NO_3)_3 \rightarrow Fe_2O_3 + 6NO_2 \uparrow + \frac{3}{2} O_2 \uparrow$ <p><b><math>\Rightarrow m = m_{CuO} + m_{Fe_2O_3} = 1,6</math> gam</b></p>	<b>0,5</b>
<b>10</b>	<p>Có <math>m_{ddNaOH} = 50.1,2 = 60</math> (g); <math>n_{H_2O} = 59,49 : 18 = 3,305</math> (mol)</p> <p>Áp dụng bảo toàn khối lượng ta có: <math>m_A + m_{ddNaOH} = m_{\text{hơi nước}} + m_D</math></p> <p><math>\Rightarrow m_A = 59,49 + 1,48 - 50.1,2 = 0,97</math> (g)</p> <p><math>\Rightarrow M_A = 0,97/0,005 = 194</math> (g/mol)</p>	<b>0,5</b>
	<p>Mặt khác theo giả thiết:</p> $D \xrightarrow{ch,y} 0,795 \text{ gam } Na_2CO_3 + 0,952 \text{ lít } CO_2 (\text{đktc}) + 0,495 \text{ gam } H_2O.$ <p><math>\Rightarrow n_{Na_2CO_3} = 0,0075</math> (mol); <math>n_{CO_2} = 0,0425</math> (mol); <math>n_{H_2O} = 0,0275</math> (mol)</p> <p><math>\Rightarrow n_{NaOH} = 0,015</math> (mol); <math>n_{H_2O}</math> trong dd NaOH = <math>(60 - 0,015.40) : 18 = 3,3</math> (mol)</p> <p>Áp dụng ĐLBTK nguyên tố C ta có:</p> $n_{C(\text{trong A})} = n_{C_{(Na_2CO_3)}} + n_{C_{(CO_2)}} = 0,0075 + 0,0425 = 0,05$ (mol) <p>BT nguyên tố H:</p> $n_{H(\text{trong A})} + n_{H(\text{trong NaOH ban đầu})} + n_{H(\text{trong } H_2O \text{ của dd NaOH})} = n_{H(\text{trong hơi } H_2O)} + n_{H(\text{ở ch,y D})}$ $\Rightarrow n_{H(\text{trong A})} + 0,015 + 3,3.2 = 3,305.2 + 0,0275.2$ $\Rightarrow n_{H(\text{trong A})} = 0,05$ (mol) <p>Gọi công thức phân tử A là <math>C_xH_yO_z</math>. Ta có: <math>x = n_C/n_A = 0,05/0,005 = 10</math></p> <p><math>y = n_H/n_A = 0,05/0,005 = 10 \Rightarrow z = (194 - 10.12 - 10)/16 = 4</math></p> <p>Vậy công thức phân tử A là <math>C_{10}H_{10}O_4</math>.</p>	<b>0,5</b>
	<p>Có tỷ lệ: <math>\frac{n_A}{n_{NaOH}} = \frac{0,005}{0,015} = \frac{1}{3}</math>; Trong A có 4 nguyên tử O nên A có thể chứa 2 nhóm chức phenol và 1 nhóm chức este –COO– hoặc A có 2 nhóm chức este –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 vào vòng benzen) <math>\Rightarrow</math> A phải có vòng benzen.</p> <p>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 <math>\Rightarrow</math> Số nguyên tử C trong Z <math>\geq 7 \Rightarrow</math> Tổng số nguyên tử C trong X, Y = 3.</p>	<b>0,5</b>

	<p>Vậy 2 axit là <math>\text{CH}_3\text{COOH}</math> (Y) và <math>\text{HCOOH}</math> (X)          Như vậy Z phải là: <math>\text{OH-C}_6\text{H}_4\text{-CH}_2\text{OH}</math></p>	
	<p>Khi Z tác dụng dd nước brom tạo ra sản phẩm Z' trong đó:  <math>M_{Z'} - M_Z = 237 \Rightarrow</math> 1 phân tử Z đã thế 3 nguyên tử Br. Như vậy vị trí m là thuận lợi nhất. CTCT của Z và Z' là</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p><math>\text{OH}</math> <math>\text{CH}_2\text{OH}</math></p> </div> <div style="text-align: center;">  <p><math>\text{OH}</math> <math>\text{Br}</math> <math>\text{Br}</math> <math>\text{Br}</math> <math>\text{CH}_2\text{OH}</math></p> </div> </div> <p><math>\Rightarrow</math> A là <math>m\text{-CH}_3\text{COO-C}_6\text{H}_4\text{-CH}_2\text{-OOCH}</math>          hoặc <math>m\text{-HCOO-C}_6\text{H}_4\text{-CH}_2\text{-OOCCH}_3</math></p>	<p><b>0,5</b></p>

*Học sinh làm theo cách khác nếu đúng được điểm tối đa*