

ĐỀ CHÍNH THỨC

Thời gian làm bài: 180 phút (không kể thời gian giao đề)  
(Đề thi có 02 trang, gồm 05 câu)  
Ngày thi: 19 tháng 12 năm 2022

Câu 1: (4 điểm)

1. Nguyên tử của nguyên tố X có electron cuối cùng có bộ các số lượng tử:

$$n = 3; l = 2; m = 0 \text{ và } s = +\frac{1}{2}.$$

a) Viết cấu hình electron của nguyên tử nguyên tố X.

b) Hãy xác định năng lượng ion hóa thứ z (theo kJ/mol) của nguyên tử nguyên tố X. Với z là số hiệu nguyên tử của nguyên tố X.

2. Cho các giá trị năng lượng ion hóa (eV) liên tiếp nhau như sau:

$I_1$	$I_2$	$I_3$	$I_4$
5,95	18,82	28,44	119,96

Hãy cho biết các giá trị năng lượng ion hóa đó có thể tương ứng với nguyên tố nào sau đây? Giải thích.  
Be ( $Z = 4$ ); Al ( $Z = 13$ ) và Fe ( $Z = 26$ ).

3. Để xác định thể tích máu trong cơ thể bệnh nhân, bác sĩ đã tiêm vào cơ thể người bệnh  $10\text{cm}^3$  một dung dịch chứa  $^{24}_{11}\text{Na}$  có chu kỳ bán rã  $T_{1/2} = 15\text{h}$  với nồng độ  $10^{-3}\text{mol/lit}$ . Sau 6h lấy  $10\text{cm}^3$  máu của bệnh nhân ra, tìm thấy  $1,5 \cdot 10^{-8}\text{mol } ^{24}\text{Na}$ . Coi  $^{24}\text{Na}$  phân bố đều trong máu. Tính thể tích máu của người được tiêm?

4. Viết công thức Lewis, dự đoán cấu trúc (trạng thái lai hóa, dạng hình học và góc liên kết) của các phân tử sau:  $\text{SF}_2$ ,  $\text{SF}_6$ ,  $\text{SF}_4$ ,  $\text{S}_2\text{F}_4$ .

Câu 2. (4 điểm)

1. Quá trình đốt cháy etan,  $\text{C}_2\text{H}_6$ , tạo ra  $\text{CO}_2$  và nước lỏng ở  $25^\circ\text{C}$ . Biết rằng nhiệt của etan trong điều kiện trên là  $-1560,5\text{kJ/mol}$  etan.

a) Tính sinh nhiệt chuẩn,  $\Delta H_f^0$  của etan.

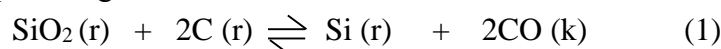
b) Tính năng lượng liên kết  $\text{C}=\text{O}$ .

Cho biết:

Chất	$\text{CO}_2$	$\text{H}_2\text{O}$
$\Delta H_f^0 (\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1})$	-393,5	-285,8

Liên kết	C-C	C-H	O-H	O=O
$E_{\text{liên kết}} (\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1})$	347	413	464	495

2. Công đoạn đầu tiên của quá trình sản xuất silic có độ tinh khiết cao phục vụ cho công nghệ bán dẫn được thực hiện bằng phản ứng:

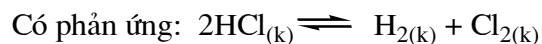


a) Tính  $\Delta S^0$  của quá trình điều chế silic theo phản ứng (1), dựa vào các giá trị entropi chuẩn dưới đây:  $S_{\text{SiO}_2(\text{r})}^0 = 41,8\text{J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$ ;  $S_{\text{C}(\text{r})}^0 = 5,7\text{J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$ ;  $S_{\text{Si}(\text{r})}^0 = 18,8\text{J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$ ;  $S_{\text{CO}(\text{k})}^0 = 197,6\text{J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$ .

b) Tính giá trị  $\Delta G^0$  của phản ứng trên ở  $25^\circ\text{C}$ . Biến thiên entanpi hình thành ở điều kiện tiêu chuẩn ( $\Delta H_S^0$ ) của  $\text{SiO}_2$  và  $\text{CO}$  có các giá trị:  $\Delta H_{\text{S}(\text{SiO}_2(\text{r}))}^0 = -910,9\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ;  $\Delta H_{\text{S}(\text{CO}(\text{k}))}^0 = -110,5\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ .

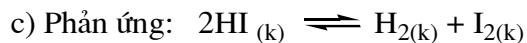
c) Phản ứng (1) sẽ diễn ra ưu thế theo chiều thuận bắt đầu từ nhiệt độ nào?

(Coi sự phụ thuộc của  $\Delta S$  và  $\Delta H$  vào nhiệt độ là không đáng kể).

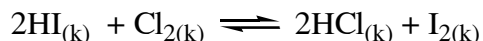
**Câu 3: (3 điểm)**

a) Tính hằng số cân bằng  $K_P$  của phản ứng ở 2000K, biết độ phân li  $\alpha$  ở nhiệt độ này là  $4,1 \cdot 10^{-3}$

b) ở 1000K phản ứng có  $K_P = 4,9 \cdot 10^{-11}$ . Tính  $\Delta H^\circ$  của phản ứng, coi  $\Delta H^\circ$  là không đổi ở khoảng nhiệt độ xét.



Có  $K_P = 3,8 \cdot 10^{-2}$  ở 1000K. Tính  $K_P$  của phản ứng sau đây ở 1000K:

**Câu 4: (4 điểm)**

1. Tính pH của dung dịch  $\text{CH}_3\text{COONa}$  0,1M

2. Tính pH của hệ đệm gồm 0,05 mol axit axetic và 0,05 mol  $\text{CH}_3\text{COONa}$  trong 1 lít dung dịch. pH của dung dịch thay đổi như thế nào khi thêm vào hệ đệm này 0,0001 mol HCl.

3. Trộn 10,00 mL dung dịch  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0,20 M với 10,00 mL dung dịch  $\text{H}_3\text{PO}_4$ , thu được dung dịch A có pH = 1,50. Tính  $C_{\text{H}_3\text{PO}_4}$  trong dung dịch  $\text{H}_3\text{PO}_4$  trước khi trộn.

Cho biết:  $\text{H}_3\text{PO}_4$ :  $pK_{a1} = 2,15$ ;  $pK_{a2} = 7,21$ ;  $pK_{a3} = 12,32$ ;  $\text{CH}_3\text{COOH}$ :  $pK_a = 4,76$

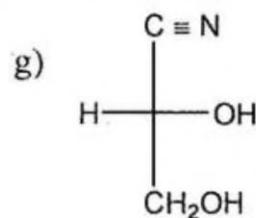
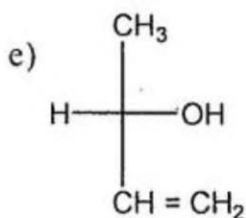
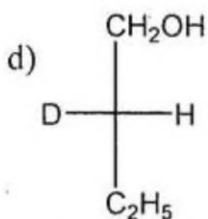
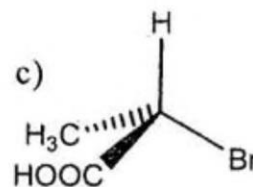
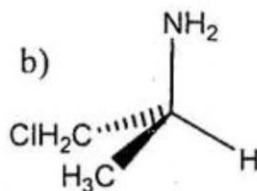
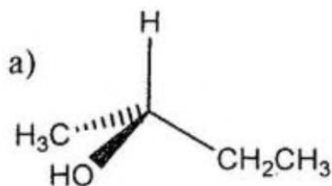
**Câu 5: (5 điểm)**

1. Viết công thức cấu tạo cho các công thức phân tử sau đây:

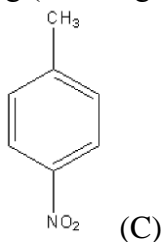
a)  $\text{C}_4\text{H}_8\text{Cl}_2$  để có đồng phân quang học.

b)  $\text{C}_5\text{H}_{10}$  để có đồng phân hình học (viết cấu trúc chỉ rõ đồng phân theo cis, trans hoặc Z,E)

2. Chỉ rõ cấu hình R, S, D, L cho mỗi cấu trúc sau đây:



3. Hãy biểu diễn các dạng hiệu ứng (cảm ứng, liên hợp, siêu liên hợp) trong mỗi công thức sau:



-----HẾT-----

**ĐÁP ÁN**

Câu	ĐÁP ÁN	Điểm
1.1	<p>a) Ứng với các số lượng tử đã cho =&gt; electron cuối cùng ứng với cấu hình: <math>3d^3</math> theo nguyên lý vững bền, thứ tự điền electron trong nguyên tử của nguyên tố X là: <math>1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^3</math></p> <p>Vậy cấu hình electron của X là: <math>1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3 4s^2</math></p> <p>b) Nguyên tố X có <math>Z = 23</math> =&gt; Năng lượng ion hóa thứ Z của X là:</p> $I_z = -E_n = +13,6 \frac{23^2}{1^2} = 7194,4 \text{ eV}$ <p><math>1\text{eV} = 1,602 \cdot 10^{-19} \cdot 1 = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ J} = 1,602 \cdot 10^{-19} \cdot 6 \cdot 10^{23} = 9,612 \cdot 10^4 \text{ J/mol} = 96,12 \text{ kJ/mol}</math></p> <p><math>I_z = 7194,4 \cdot 96,12 = \underline{691\,526 \text{ kJ/mol}}</math></p>	1,0
1.2	<p>Nhận xét: Năng lượng ion hóa thứ 3 và thứ 4 có sự chênh lệch lớn, do đó quá trình tách electron thứ 4 xảy ra ở lớp bên trong.</p> <p>Cấu hình electron của nguyên tử các nguyên tố:</p> <p>Be <math>1s^2 2s^2</math> =&gt; Năng lượng ion hóa thứ 2 và thứ 3 có sự chênh lệch lớn vì sự tách electron xảy ra ở 2 lớp khác nhau.</p> <p>Al: <math>1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1</math> =&gt; Lớp ngoài cùng có 3 electron và sự tách electron thứ 4 xảy ra ở lớp bên trong =&gt; Năng lượng ion hóa thứ 4 có sự tăng mạnh so với các giá trị năng lượng ion hóa trước đó.</p> <p>Fe <math>1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2</math> =&gt; Năng lượng ion hóa thứ nhất (<math>I_1</math>) và thứ hai (<math>I_2</math>) tăng nhẹ vì sự tách electron xảy ra ở cùng lớp ngoài cùng. Năng lượng ion hóa thứ ba (<math>I_3</math>) và thứ tư (<math>I_4</math>) lớn hơn nhiều so với <math>I_2</math> vì sự tách xảy ra ở lớp phía trong. Do đó, năng lượng ion hóa thứ ba (<math>I_3</math>) và thứ tư (<math>I_4</math>) có sự chênh lệch ít.</p> <p>Vậy các giá trị năng lượng ion hóa đã cho tương ứng với nguyên tử của nguyên tố nhôm (Al).</p>	1,0
1.3	<p>Số mol <math>^{24}\text{Na}</math> tiêm vào máu: <math>n_0 = 10^{-3} \cdot 10^{-2} = 10^{-5} \text{ mol}</math>.</p> <p>Số mol <math>^{24}\text{Na}</math> còn lại sau 6h:</p> $n = n_0 e^{-\lambda t} = 10^{-5} \cdot e^{-\frac{\ln 2 \cdot t}{T}} = 10^{-5} \cdot e^{-\frac{\ln 2 \cdot 6}{15}} = 0,7579 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$ <p>Thể tích máu của bệnh nhân</p> $V = \frac{0,7579 \cdot 10^{-5} \cdot 10^{-2}}{1,5 \cdot 10^{-8}} = \frac{7,578}{1,5} = 5,05l \approx 5lit$	1,0

<p><b>1.4</b></p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Phân tử</th> <th>SF<sub>2</sub></th> <th>SF<sub>6</sub></th> <th>S<sub>2</sub>F<sub>4</sub></th> <th>SF<sub>4</sub></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Công thức Lewis</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Trạng thái lai hoá của S</td> <td>sp<sup>3</sup> (AX<sub>2</sub>E<sub>2</sub>)</td> <td>sp<sup>3</sup>d<sup>2</sup> (AX<sub>6</sub>)</td> <td>S: sp<sup>3</sup>d (AX<sub>4</sub>E) S': sp<sup>3</sup> (AX<sub>2</sub>E<sub>2</sub>)</td> <td>S (AX<sub>4</sub>E) lai hóa sp<sup>3</sup>d.</td> </tr> <tr> <td>Hình học phân tử</td> <td>Chữ V</td> <td>Bát diện đều</td> <td>Cái bập bênh nổi với chữ V </td> <td>Hình dạng cái bập bênh (tham khảo) </td> </tr> <tr> <td>Góc liên kết</td> <td>&lt; 109°28' vì S còn 2 cặp e không liên kết chiếm khoảng không gian rộng nên làm hẹp góc liên kết.</td> <td>90°</td> <td>- Góc SS'F &lt; 109°28' vì S' còn 2 cặp e không liên kết. - Góc FSF &lt; 90°, góc FSF &lt; 120° do S còn 1 cặp e không liên kết.</td> <td>Góc FSF &lt; 180°, góc FSF &lt; 120° do S còn 1 cặp e không liên kết</td> </tr> </tbody> </table>	Phân tử	SF <sub>2</sub>	SF <sub>6</sub>	S <sub>2</sub> F <sub>4</sub>	SF <sub>4</sub>	Công thức Lewis					Trạng thái lai hoá của S	sp <sup>3</sup> (AX <sub>2</sub> E <sub>2</sub> )	sp <sup>3</sup> d <sup>2</sup> (AX <sub>6</sub> )	S: sp <sup>3</sup> d (AX <sub>4</sub> E) S': sp <sup>3</sup> (AX <sub>2</sub> E <sub>2</sub> )	S (AX <sub>4</sub> E) lai hóa sp <sup>3</sup> d.	Hình học phân tử	Chữ V	Bát diện đều	Cái bập bênh nổi với chữ V 	Hình dạng cái bập bênh (tham khảo) 	Góc liên kết	< 109°28' vì S còn 2 cặp e không liên kết chiếm khoảng không gian rộng nên làm hẹp góc liên kết.	90°	- Góc SS'F < 109°28' vì S' còn 2 cặp e không liên kết. - Góc FSF < 90°, góc FSF < 120° do S còn 1 cặp e không liên kết.	Góc FSF < 180°, góc FSF < 120° do S còn 1 cặp e không liên kết	<p style="text-align: center;"><b>1,0</b></p>
Phân tử	SF <sub>2</sub>	SF <sub>6</sub>	S <sub>2</sub> F <sub>4</sub>	SF <sub>4</sub>																							
Công thức Lewis																											
Trạng thái lai hoá của S	sp <sup>3</sup> (AX <sub>2</sub> E <sub>2</sub> )	sp <sup>3</sup> d <sup>2</sup> (AX <sub>6</sub> )	S: sp <sup>3</sup> d (AX <sub>4</sub> E) S': sp <sup>3</sup> (AX <sub>2</sub> E <sub>2</sub> )	S (AX <sub>4</sub> E) lai hóa sp <sup>3</sup> d.																							
Hình học phân tử	Chữ V	Bát diện đều	Cái bập bênh nổi với chữ V 	Hình dạng cái bập bênh (tham khảo) 																							
Góc liên kết	< 109°28' vì S còn 2 cặp e không liên kết chiếm khoảng không gian rộng nên làm hẹp góc liên kết.	90°	- Góc SS'F < 109°28' vì S' còn 2 cặp e không liên kết. - Góc FSF < 90°, góc FSF < 120° do S còn 1 cặp e không liên kết.	Góc FSF < 180°, góc FSF < 120° do S còn 1 cặp e không liên kết																							
<p><b>2.1</b></p>	<p>a. <math>C_2H_6(k) + \frac{7}{2}O_2(k) \rightarrow 2CO_2(k) + 3H_2O(l) \quad \Delta H^0_{cháy}(C_2H_6) = \Delta H^0</math></p> <p>Sinh nhiệt chuẩn của etan:</p> $\Delta H^0_f(C_2H_6) = [2\Delta H^0_f(CO_2) + 3\Delta H^0_f(H_2O)] - \Delta H^0_{cháy}(C_2H_6)$ $= [2 \cdot (-393,5) + 3 \cdot (-285,8)] - (-1560,5)$ $= -83,9 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ <p>b. <math>\Delta H^0 = [E_{C-C} + E_{C-H} + \frac{7}{2}E_{O=O}] - [4E_{C=O} + 6E_{O-H}]</math></p> $= [347 + 6.413 + 3,5.495] - 4E_{C=O} - 6.464 = -1560,5$ $\Rightarrow E_{C=O} = 833 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$	<p style="text-align: center;"><b>1,0</b></p>																									
<p><b>2.2</b></p>	<p>a. <math>\Delta S^0 = 2S^0_{CO(k)} + S^0_{Si(r)} - 2S^0_{C(r)} - S^0_{SiO_2(r)}</math></p> $= 2.197,6 + 18,8 - 2.5,7 - 41,8 = 360,8 \text{ JK}^{-1}$ <p>b. <math>\Delta G^0 = \Delta H^0 - T\Delta S^0</math>, trong đó <math>\Delta H^0 = \Delta H^0_{S(Si(r))} + 2\Delta H^0_{S(CO(k))} - 2\Delta H^0_{S(C(r))} - \Delta H^0_{S(SiO_2(r))}</math></p> $\Delta H^0 = 2 \cdot (-110,5) + 910,9 = 689,9 \text{ (kJ)}$ $\rightarrow \Delta G^0 = \Delta H^0 - T\Delta S^0 = 689,9 - 298 \cdot 360,8 \cdot 10^{-3} = 582,4 \text{ (kJ)}$ <p>c. Phản ứng (1) sẽ diễn ra ưu thế theo chiều thuận khi <math>\Delta G</math> bắt đầu có giá trị âm:</p> $\Delta G = \Delta H^0 - T\Delta S^0 = 689,9 - T \cdot 360,8 \cdot 10^{-3} = 0 \rightarrow T = 1912 \text{ }^\circ\text{K}$ <p>Vậy từ nhiệt độ lớn hơn 1912 °K, cân bằng (1) sẽ diễn ra ưu tiên theo chiều thuận.</p>	<p style="text-align: center;">0,5</p> <p style="text-align: center;">1,0</p> <p style="text-align: center;">0,5</p>																									
<p><b>3</b></p>	<p>a)</p> <table border="0"> <tr> <td></td> <td><math>2HCl_{(k)} \rightleftharpoons H_{2(k)} + Cl_{2(k)}</math></td> <td><math>\Sigma n</math></td> </tr> <tr> <td>Bđ</td> <td>x</td> <td>0      0      x(mol)</td> </tr> <tr> <td>P-</td> <td><math>\alpha x</math></td> <td><math>\frac{\alpha x}{2}</math>      <math>\frac{\alpha x}{2}</math>      (mol)</td> </tr> <tr> <td>Cb</td> <td><math>x(1 - \alpha)</math></td> <td><math>\frac{\alpha x}{2}</math>      <math>\frac{\alpha x}{2}</math>      x(mol)</td> </tr> </table>		$2HCl_{(k)} \rightleftharpoons H_{2(k)} + Cl_{2(k)}$	$\Sigma n$	Bđ	x	0      0      x(mol)	P-	$\alpha x$	$\frac{\alpha x}{2}$ $\frac{\alpha x}{2}$ (mol)	Cb	$x(1 - \alpha)$	$\frac{\alpha x}{2}$ $\frac{\alpha x}{2}$ x(mol)	<p style="text-align: center;"><b>1,0</b></p>													
	$2HCl_{(k)} \rightleftharpoons H_{2(k)} + Cl_{2(k)}$	$\Sigma n$																									
Bđ	x	0      0      x(mol)																									
P-	$\alpha x$	$\frac{\alpha x}{2}$ $\frac{\alpha x}{2}$ (mol)																									
Cb	$x(1 - \alpha)$	$\frac{\alpha x}{2}$ $\frac{\alpha x}{2}$ x(mol)																									

	<p>Phản ứng có <math>\Delta n = 0</math></p> $\rightarrow K_P = K_n = \frac{\alpha^2 x^2}{4x^2(1-\alpha)^2} = \frac{\alpha^2}{4(1-\alpha)^2} \rightarrow K_{P2000} = \frac{(4,1 \cdot 10^{-3})^2}{4(1 - 4,1 \cdot 10^{-3})^2} = 4,237 \cdot 10^{-6}$ <p>b) Do <math>\Delta H^\circ</math> không đổi trong khoảng nhiệt độ đang xét nên áp dụng phương trình đẳng áp Vant' Hoff, ta có:</p> $\ln \frac{K_{P,2000}}{K_{P,1000}} = \frac{\Delta H^\circ}{R} \left( \frac{1}{1000} - \frac{1}{2000} \right) \Rightarrow \Delta H^\circ = \ln \frac{K_{P,2000}}{K_{P,1000}} \cdot R \cdot \frac{2 \cdot 10^6}{2000 - 1000}$ $\Delta H^\circ = \ln \frac{4,237 \cdot 10^{-6}}{4,9 \cdot 10^{-11}} \cdot 8,314 \cdot 2 \cdot 10^3 \approx 189019,55 \text{ (J)}$ <p>c)</p> $\begin{array}{l} 2\text{HI}_{(k)} \rightleftharpoons \text{H}_{2(k)} + \text{I}_{2(k)} \quad K_{P(1)} \\ 2\text{HCl}_{(k)} \rightleftharpoons \text{H}_{2(k)} + \text{Cl}_{2(k)} \quad K_{P(2)} \\ \hline 2\text{HI}_{(k)} + \text{Cl}_{2(k)} \rightleftharpoons 2\text{HCl}_{(k)} + \text{I}_{2(k)} \quad K_P = ? \end{array}$ $K_P = K_{P(1)} + K_{P(2)}^{-1} = 3,8 \cdot 10^{-2} \cdot (4,9 \cdot 10^{-11})^{-1} = 7,76 \cdot 10^8$	1,0
4.1	<p>+ Cân bằng chủ yếu trong dung dịch:</p> $\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH} + \text{OH}^-$ <p>Ban đầu:            0,1</p> <p>Cân bằng:        0,1 - x                    x                    x</p> <p>Ta có: <math>K_b = \frac{x^2}{0,1-x} = 5,7 \cdot 10^{-6}</math></p> <p>Gần đúng (<math>x \ll 0,1</math>) tìm được <math>x = 7,6 \cdot 10^{-6}</math></p> <p>+ Vậy <math>[\text{OH}^-] = 5,7 \cdot 10^{-10} \text{ M} \rightarrow \text{pH} = 8,9</math>.</p>	1,0
4.2	<p>+ Cân bằng chủ yếu:</p> $\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH} + \text{OH}^-$ <p>Ban đầu :            0,05                    0,05                    0</p> <p>Cân bằng :        0,05 - x                    0,05 + x                    x</p> <p>Ta có: <math>K_a = \frac{(0,05+x) \cdot x}{0,05-x} = 1,8 \cdot 10^{-5}</math></p> <p>Gần đúng (<math>x \ll 0,05</math>) tìm được <math>x \approx 1,8 \cdot 10^{-5}</math></p> <p>+ Vậy <math>\text{pH} = 4,74</math>.</p> <p>+ Khi thêm HCl vào hệ đệm, lượng <math>\text{H}_3\text{O}^+</math> do HCl phân li sẽ phản ứng với <math>\text{CH}_3\text{COO}^-</math> để chuyển thành <math>\text{CH}_3\text{COOH}</math>.</p> $\text{H}_3\text{O}^+ + \text{CH}_3\text{COO}^- \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} \quad K_a^{-1}$ <p>Ban đầu:        0,001     0,05                    0,05</p> <p>Cân bằng:        x     0,049 + x                    0,051 - x</p> <p>Ta có: <math>K_a = \frac{x(0,049+x)}{0,051-x} \rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = x = K_a \cdot \frac{0,049}{0,051}</math></p> <p>Với sự gần đúng (<math>x \ll 0,049</math>) tìm được <math>x = 1,9 \cdot 10^{-5}</math></p> <p>   hay <math>\text{pH} \approx 4,72</math></p> <p>Kết luận : pH của dung dịch giảm chút ít là 0,02 đơn vị pH. (Khi <math>[\text{H}_3\text{O}^+]</math> tăng thì pH của dung dịch giảm).</p>	1,0
4.3	<p><math>\text{pH}_A = 1,50 \rightarrow</math> không cần tính đến sự phân li của nước</p> <p>Các quá trình xảy ra trong dung dịch A:</p> $\text{H}_3\text{PO}_4 \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{H}_2\text{PO}_4^- \quad K_{a1} = 10^{-2,15} \quad (1)$ $\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{CH}_3\text{COO}^- \quad K_a = 10^{-4,76} \quad (2)$	

	$\text{H}_2\text{PO}_4^- \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HPO}_4^{2-} \quad K_{a2} = 10^{-7,21} \quad (3)$ $\text{HPO}_4^{2-} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{PO}_4^{3-} \quad K_{a3} = 10^{-12,32} \quad (4)$ <p>Vì <math>K_{a1} \gg K_a \gg K_{a2} \gg K_{a3}</math> nên <math>\text{pH}_A</math> được tính theo (1):</p> $\text{H}_3\text{PO}_4 \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{H}_2\text{PO}_4^- \quad K_{a1} = 10^{-2,15}$ $[ ] \quad 0,5C - 10^{-1,5} \quad 10^{-1,5} \quad 10^{-1,5}$ $\rightarrow C_{\text{H}_3\text{PO}_4} = C = 0,346 \text{ M}$	1,0
5.1	<p>a) Là dẫn xuất của ankan <math>\rightarrow</math> phải chứa <math>\text{C}^*</math>.</p> <p><math>\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CHCl-CH}_2\text{Cl}</math>  <math>\text{CH}_3\text{-CHCl-CHCl-CH}_3</math>  <math>\text{CH}_3\text{-CHCl-CH}_2\text{-CH}_2\text{Cl}</math></p>	1,0
	<p>b) Viết CTCT được 0,5 điểm, viết rõ đồng phân được 0,5 điểm</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>(Z) – pent – 2 – en</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>(E) – pent – 2 – en</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;"> <p>cis – 1,2 – dimethylxiclopropan          hoặc (Z) – 1,2 – dimethylxiclopropan</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>trans – 1,2 – dimethylxiclopropan          (E) – 1,2 – dimethylxiclopropan</p> </div> </div>	1,0
5.2	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: left;"> <p>a) R (L)</p> <p>c) S (L)</p> <p>e) S (D)</p> </div> <div style="text-align: left;"> <p>b) S (L)</p> <p>d) S (L)</p> <p>g) S (D)</p> </div> </div>	1,5
5.3		1,5