

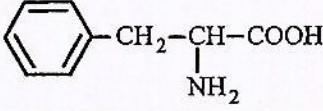
| العلامة |       | عناصر الإجابة (الموضوع الأول)                                           |
|---------|-------|-------------------------------------------------------------------------|
| مجموع   | مجزأة |                                                                         |
| 02      |       | التمرين الأول: (07 نقاط)                                                |
|         |       | 1) أ- حساب كتلتها المولية.                                              |
|         | 0.25  | $d = \frac{M}{29} \Rightarrow M = d \times 29 = 2,55 \times 29 = 73,95$ |
|         | 0.25  | $M = 73,95 \text{ g/mol}$                                               |
|         |       | ب- استنتاج قيمة n:                                                      |
|         | 0.25  | $A: C_n H_{2n+1} OH$                                                    |
| 03.75   | 0.25  | $M = 12n + 2n + 1 + 17 = 73,95$                                         |
|         | 0.25  | $n = \frac{73,95 - 18}{14} = 4$                                         |
|         |       | ج - كتابة الصيغ الأربعة المحتملة للكحولين:                              |
|         | 0.25  | $HO-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$                                                |
|         | x     | $HO-CH_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-CH_3$                        |
|         | 4     | $H_3C-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-CH_2-CH_3$                        |
|         |       | $H_3C-\underset{\text{OH}}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-CH_3$       |
|         |       | 2) أ- استنتاج صنف الكحول (A):                                           |
|         | 0.25  | أكسدة الكحول (A) تعطي سيتونا فالكحول (A) ثانوي                          |
|         |       | ب- الصيغة نصف المفصلة للكحول (A):                                       |
|         | 0.50  | $H_3C-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-CH_2-CH_3$                        |
|         | 0.50  | الصيغة نصف المفصلة للسيتون (C):                                         |
|         |       | $H_3C-\overset{\text{O}}{\text{C}}-CH_2-CH_3$                           |

|       |                |                                                                                                                                                                                                                                |
|-------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                | ج- استنتاج صيغ المركبات (D) ، (E) ، (F) ، (G) ، (H):                                                                                                                                                                           |
| 01.25 | 0.50<br>x<br>5 | $\begin{array}{ccc} \text{POCl}_3 & \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{OH} & \text{H}_3\text{C}-\text{C} \begin{array}{l} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H} \end{array} \\ \text{(F)} & \text{(E)} & \text{(D)} \end{array}$ |
|       |                | $\begin{array}{ccc} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}(\text{OMgCl})-\text{CH}_2-\text{CH}_3 & \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{MgCl} & \\ & \text{(G)} & \end{array}$                                                           |
|       |                | (3) أ- حساب مردود تفاعل الأسترة:                                                                                                                                                                                               |
|       | 0.25           | $n_{\text{acide}} = n_{\text{alcool}} \Rightarrow R = \frac{n_{\text{ester}}}{n_{\text{alcool}}} \times 100 = \frac{0,025}{0,5} \times 100 = 5\%$                                                                              |
|       | 0.25           | ب- الكحول (B): كحول ثالثي                                                                                                                                                                                                      |
| 01.25 | 0.25           | ج- الصيغة نصف المفصلة للكحول (B):                                                                                                                                                                                              |
|       | 0.25           | $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{CH}_3 \\   \\ \text{OH} \end{array}$                                                                                                                   |
|       |                | د- كتابة صيغة المركب (I)                                                                                                                                                                                                       |
|       | 0.25           | $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}=\text{CH}_2 \end{array}$                                                                                                                                     |
|       | 0.25           | هـ- الصيغة العامة للبوليمير (J)                                                                                                                                                                                                |
| 01.25 | 0.25           | $\left[ \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{C}-\text{CH}_2 \\   \\ \text{CH}_3 \end{array} \right]_n$                                                                                                                   |
|       |                | التمرين الثاني: (07 نقاط)                                                                                                                                                                                                      |
|       |                | I- (1) الحمض A رمزه $(\text{C}_{18}:2\Delta^{9,12})$                                                                                                                                                                           |
|       |                | أ) $(\text{C}_{18})$ : يعني 18 ذرة من الكربون                                                                                                                                                                                  |
|       | 0.25<br>x<br>4 | (2): عدد الروابط المزدوجة                                                                                                                                                                                                      |
| 01.25 |                | (9,12): مواقع الروابط المزدوجة                                                                                                                                                                                                 |
|       |                | $\Delta$ : رمز الرابطة المضاعفة                                                                                                                                                                                                |
|       | 0.25           | ب) صيغة نصف المفصلة الحمض الدهني A                                                                                                                                                                                             |
|       |                | $\text{H}_3\text{C}-(\text{CH}_2)_4-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$                                                                                                           |

|       |              |                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 01.00 | 0.25<br>0.25 | <p>(2) أ- الصيغة نصف المفصلة لـ B <math>C_nH_{2n-2}O_2</math></p> $M_B = 12n + 2n - 2 + 32 = 14n + 30 = 282 \text{ g.mol}^{-1}$ $n = \frac{252}{14} = 18$ $B : C_{18}H_{34}O_2$                                                              |
|       | 0.25         | $H_3C-(CH_2)_7-CH=CH-(CH_2)_7-COOH$                                                                                                                                                                                                          |
|       | 0.25         | <p>ب- رمز B : <math>C18:1\Delta^9</math></p>                                                                                                                                                                                                 |
|       | 0.25         | <p>(3) أ- هذا الغليسريد غير متجانس</p>                                                                                                                                                                                                       |
|       |              | <p>ب- الصيغ المحتملة للغليسريد الثلاثي</p>                                                                                                                                                                                                   |
| 01.00 | 0.25         | $\begin{array}{l} CH_2 - O - C(=O) - (CH_2)_7 - CH=CH - CH_2 - CH=CH - (CH_2)_4 - CH_3 \\   \\ CH - O - C(=O) - (CH_2)_7 - CH=CH - CH_2 - CH=CH - (CH_2)_4 - CH_3 \\   \\ CH_2 - O - C(=O) - (CH_2)_7 - CH=CH - (CH_2)_7 - CH_3 \end{array}$ |
|       | 0.25         | $\begin{array}{l} CH_2 - O - C(=O) - (CH_2)_7 - CH=CH - CH_2 - CH=CH - (CH_2)_4 - CH_3 \\   \\ CH - O - C(=O) - (CH_2)_7 - CH=CH - (CH_2)_7 - CH_3 \\   \\ CH_2 - O - C(=O) - (CH_2)_7 - CH=CH - CH_2 - CH=CH - (CH_2)_4 - CH_3 \end{array}$ |
|       | 0.25         | $\begin{array}{l} CH_2 - O - C(=O) - (CH_2)_7 - CH=CH - (CH_2)_7 - CH_3 \\   \\ CH - O - C(=O) - (CH_2)_7 - CH=CH - CH_2 - CH=CH - (CH_2)_4 - CH_3 \\   \\ CH_2 - O - C(=O) - (CH_2)_7 - CH=CH - CH_2 - CH=CH - (CH_2)_4 - CH_3 \end{array}$ |

II- 1) أ- الصيغ نصف المفصلة للأحماض الأمينية

0.25  
x  
4

|     |                                                                                                                             |                                                                                                     |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Phe |                                            | $\text{HOOC}-(\text{CH}_2)_2-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\text{COOH}$                         |
| Glu |                                                                                                                             |                                                                                                     |
| Arg | $\text{H}_2\text{N}-\underset{\text{NH}}{\text{C}}-\text{NH}-(\text{CH}_2)_3-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\text{COOH}$ | $\text{H}_3\text{C}-\text{S}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\text{COOH}$ |
| Met |                                                                                                                             |                                                                                                     |

ب- تصنيف الأحماض الأمينية:

Phe: حمض أميني حلقي عطري

Glu: حمض أميني حامضي

Met: حمض أميني كبريتي

Arg: حمض أميني قاعدي

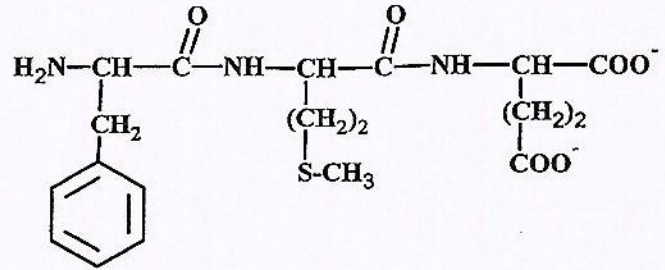
02.50

0.25  
x  
4

ج) الصيغة نصف المفصلة لثلاثي الببتيد Phe - Met - Glu عند pH=12 ، pH=1

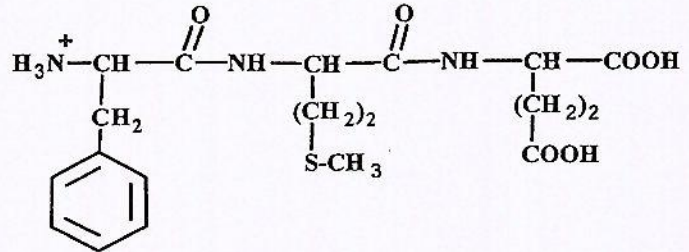
0.25

pH=12



0.25

pH=1



(2)

أ) استنتاج الـ pHi للأحماض الأمينية من خلال نتائج الهجرة الكهربائية

0.25  
x  
3

Glu : pHi=3,2

Phe : pHi=5,5

Arg : pHi=10,7

ب) حساب pKaR:

01.25

0.25  
x  
2

$$\text{Arg : } \text{pH}_i = \frac{\text{pK}_{a2} + \text{pK}_{aR}}{2}$$

$$\text{pK}_{aR} = 2 \times \text{pH}_i - \text{pK}_{a2}$$

$$\text{pK}_{aR} = 2 \times 10,7 - 9,04 = 12,36$$

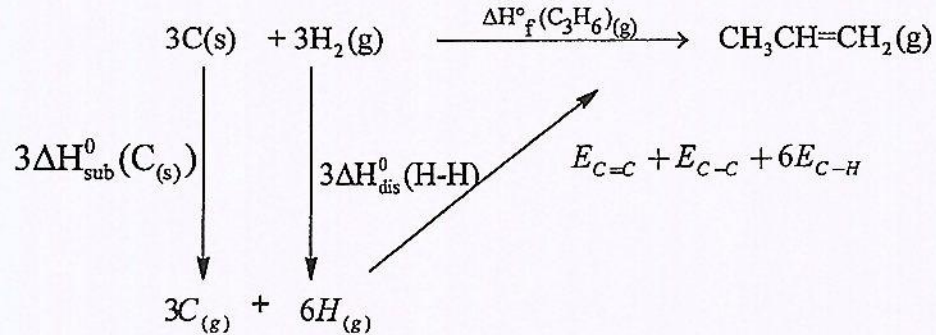
$$\text{Glu : } \text{pH}_i = \frac{\text{pK}_{a1} + \text{pK}_{aR}}{2}$$

$$\text{pK}_{aR} = 2 \times \text{pH}_i - \text{pK}_{a1}$$

$$\text{pK}_{aR} = 2 \times 3,2 - 2,19 = 4,21$$

التمرين الثالث: (06 نقاط)

(1) حساب أنطالبي تشكل البروين



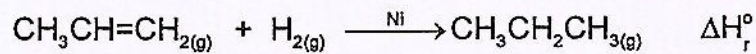
$$\Delta H_f^\circ(C_3H_6)_g = 3\Delta H_{sub}^\circ(C_s) + 3\Delta H_{dis}^\circ(H-H) + E_{C=C} + E_{C-C} + 6E_{C-H}$$

$$\Delta H_f^\circ(C_3H_6)_g = 3 \times 717 + 3 \times 436 - 614 - 348 - 6 \times 413$$

$$\Delta H_f^\circ(C_3H_6)_g = +19 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

(2)

أ- تفاعل هدرجة البروين



ب- حساب الانطالبي المعياري

بتطبيق قانون هس:

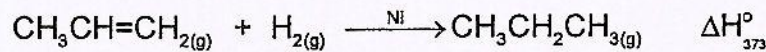
$$\Delta H_r^\circ = \sum \Delta H_f^\circ(\text{Produits}) - \sum \Delta H_f^\circ(\text{Réactifs})$$

$$\Delta H_r^\circ = \Delta H_f^\circ(C_3H_8(g)) - \Delta H_f^\circ(C_3H_6(g)) - \Delta H_f^\circ(H_{2(g)})$$

$$\Delta H_r^\circ = -103,6 - 19 = -122,6$$

$$\Delta H_r^\circ = -122,6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

ج- حساب الانطالبي المعياري عند 100°C



بتطبيق قانون كيرشوف:

$$\Delta H_{373}^\circ = \Delta H_{298}^\circ + \int \Delta C_p dT$$

$$\Delta H_{373}^\circ = \Delta H_{298}^\circ + \Delta C_p(T_2 - T_1)$$

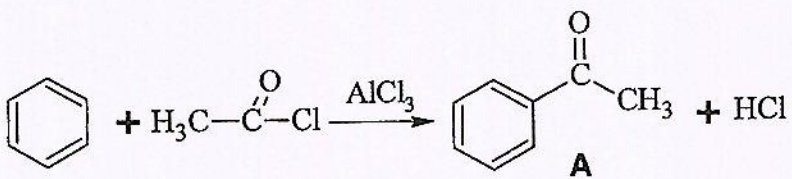
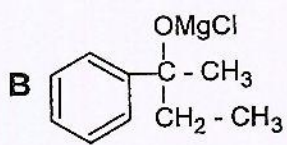
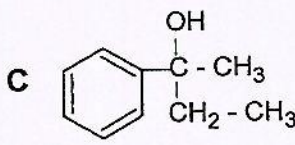
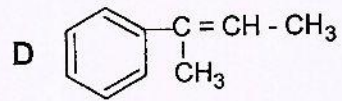
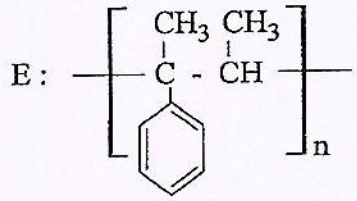
$$\Delta C_p = C_p(C_3H_8(g)) - C_p(H_{2(g)}) - C_p(C_3H_6(g))$$

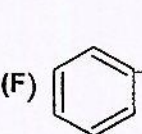
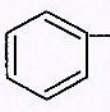
$$\Delta C_p = 73,89 - 111,78 - 6,91 = -44,8 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$$

$$\Delta H_{373}^\circ = -122,6 + (-44,8) \times (373 - 298) \times 10^{-3}$$

$$\Delta H_{373}^\circ = -125,96 \text{ K.J} \cdot \text{mol}^{-1}$$

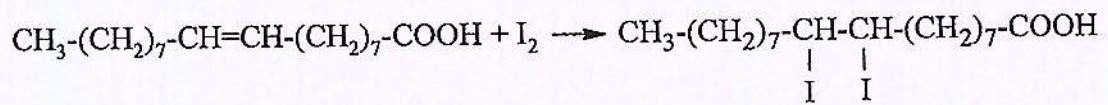
|       |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | 0.50 | <p>(3) أ- معادلة تفاعل الاحتراق:</p> $\text{C}_3\text{H}_{6(g)} + \frac{9}{2}\text{O}_{2(g)} \longrightarrow 3\text{CO}_{2(g)} + 3\text{H}_2\text{O}_{(l)} \quad \Delta H_{\text{comb}}^0$ <p>ب- حساب انطالبي الاحتراق:</p> $3\text{H}_{2(g)} + \frac{3}{2}\text{O}_{2(g)} \longrightarrow 3\text{H}_2\text{O}_{(l)} \quad 3\Delta H_f^0$ $3\text{C}_{(s)} + 3\text{O}_{2(g)} \longrightarrow 3\text{CO}_{2(g)} \quad 3\Delta H_2^0$ $\text{C}_3\text{H}_{6(g)} \longrightarrow 3\text{C}_{(s)} + 3\text{H}_{2(g)} \quad -\Delta H_f^0(\text{C}_3\text{H}_{6(g)})$ <hr/> $\text{C}_3\text{H}_{6(g)} + \frac{9}{2}\text{O}_{2(g)} \longrightarrow 3\text{CO}_{2(g)} + 3\text{H}_2\text{O}_{(l)} \quad \Delta H_{\text{comb}}^0$ |
| 02.50 | 0.50 | $\Delta H_{\text{comb}}^0 = 3\Delta H_f^0 + 3\Delta H_2^0 - \Delta H_f^0(\text{C}_3\text{H}_{6(g)})$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|       | 0.25 | $\Delta H_{\text{comb}}^0 = 3 \times (-285,8) + 3 \times (-393,5) - 19$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|       | 0.25 | $\Delta H_r = -2056,9 \text{ kJ.mol}^{-1}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|       |      | <p>ملاحظة: تقبل الإجابة حالة استعمال قانون هيس مباشرة.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|       | 0.25 | <p>ج- استنتاج الطاقة الداخلية</p> $\Delta H_{\text{comb}}^0 = \Delta U + \Delta n_{(g)}RT \Rightarrow \Delta U = \Delta H_{\text{comb}}^0 - \Delta n_{(g)}RT$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|       | 0.25 | $\Delta n_{(g)} = 3 - (1 + \frac{9}{2}) = -2,5 \text{ mol}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|       | 0.25 | $\Delta U = -2056,9 - (-2,5) \times 8,314 \times 298 \times 10^{-3}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|       | 0.25 | $\Delta U = -2056,9 + 6,19 = -2050,7 \text{ kJ.mol}^{-1}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

| العلامة |       | عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| مجموع   | مجزأة |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 01.25   |       | <b>التمرين الأول: (07 نقاط)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|         | 0.5   | (1)<br>أ- المؤكسد الذي يستعمل في أكسدة الإيثانول هو $\text{KMnO}_4 / \text{H}_2\text{SO}_4$<br>أو $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 / \text{H}_2\text{SO}_4$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|         | 0.75  | ب- تفاعل حمض الإيثانويك مع $\text{PCl}_5$<br>$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{PCl}_5 \longrightarrow \text{CH}_3\text{COCl} + \text{POCl}_3 + \text{HCl}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 01.00   | 0.25  | (2)<br>أ- اسم هذا التفاعل: أسيلة                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|         | 0.25  | ب- الوسيط المستعمل في هذا التفاعل: حمض لويس $\text{AlCl}_3$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|         |       | ج- استنتاج صيغة المركب العضوي A .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 01.50   | 0.5   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|         | 0.5x3 | (3) صيغ المركبات D, C, B<br><div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <b>B</b><br/>  </div> <div style="text-align: center;"> <b>C</b><br/>  </div> <div style="text-align: center;"> <b>D</b><br/>  </div> </div> |
|         | 0.5   | (4)<br>أ- الصيغة العامة للبولىمير<br><div style="text-align: center;"> <b>E:</b>  </div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

|       |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 01.50 | 0.5            | <p>ب- الكتلة المتوسطة للبولىمير E تساوي <math>M_{\text{polymere}} = 158400 \text{ g/mol}</math></p> <p>كتلة المونومير : <math>M_{\text{monomere}} = 10 \times 12 + 12 \times 1 = 132 \text{ g/mol}</math></p> <p>حساب درجة البلمرة n</p> $n = \frac{M_p}{M_m} = \frac{158400}{132} = 1200$ <p>(5)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 01.75 | 0.25<br>x<br>2 | <p>أ- صيغ المركبات H, G, F</p> <p>(F)  (G)  (H) <math>\text{H}_2\text{O}</math></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|       | 0.5x3          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|       | 0.25           | <p>ب- الوسيط المستعمل في التفاعل البيروكسيد أو uv.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|       |                | <p>التمرين الثاني: (07 نقاط)</p> <p>(1)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|       |                | <p>أ- الصيغ المحتملة لثلاثي الغليسريد (X)</p> $\begin{array}{l} \text{CH}_2\text{-O-CO-(CH}_2\text{)}_{14}\text{-CH}_3 \\   \\ \text{CH-O-CO-(CH}_2\text{)}_7\text{-CH=CH-(CH}_2\text{)}_7\text{-CH}_3 \\   \\ \text{CH}_2\text{-O-CO-(CH}_2\text{)}_{16}\text{-CH}_3 \end{array}$ $\begin{array}{l} \text{CH}_2\text{-O-CO-(CH}_2\text{)}_{14}\text{-CH}_3 \\   \\ \text{CH-O-CO-(CH}_2\text{)}_{16}\text{-CH}_3 \\   \\ \text{CH}_2\text{-O-CO-(CH}_2\text{)}_7\text{-CH=CH-(CH}_2\text{)}_7\text{-CH}_3 \end{array}$ $\begin{array}{l} \text{CH}_2\text{-O-CO-(CH}_2\text{)}_{16}\text{-CH}_3 \\   \\ \text{CH-O-CO-(CH}_2\text{)}_{14}\text{-CH}_3 \\   \\ \text{CH}_2\text{-O-CO-(CH}_2\text{)}_7\text{-CH=CH-(CH}_2\text{)}_7\text{-CH}_3 \end{array}$ |
| 03.50 | 0.5x3          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|       |                | <p>ملاحظة: تقبل الصيغ نصف المفصلة الأخرى.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|       |                | <p>ب- المركبات الناتجة عن تفاعل تصبن ثلاثي الغليسريد (X) مع NaOH</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|       | 0.25<br>x<br>4 | $\begin{array}{l} \text{CH}_2\text{-OH} \\   \\ \text{CH-OH} \\   \\ \text{CH}_2\text{-OH} \end{array}$ $\begin{array}{l} \text{CH}_3\text{-(CH}_2\text{)}_{14}\text{-COO}^-\text{Na}^+ \\ \text{CH}_3\text{-(CH}_2\text{)}_7\text{-CH=CH-(CH}_2\text{)}_7\text{-COO}^-\text{Na}^+ \\ \text{CH}_3\text{-(CH}_2\text{)}_{16}\text{-COO}^-\text{Na}^+ \end{array}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

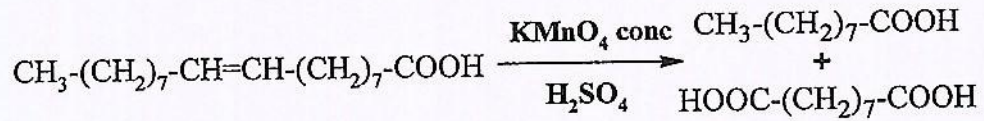
ج- تفاعل اليود مع حمض الأوليك

0.5



د- إتمام التفاعل

0.5



(2)

أ) إكمال الجدول

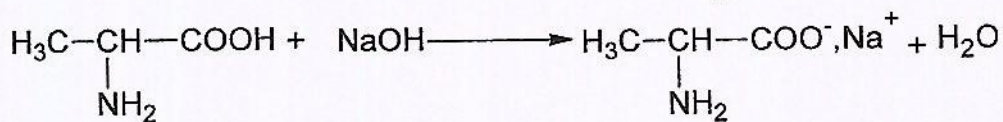
0.25  
x  
3

| الحمض الأميني | الرمز | pka1 | pka2 | pkaR   | pHi  |
|---------------|-------|------|------|--------|------|
| الألانين      | Ala   | 2,34 | 9,66 | ////// | 6,00 |
| الثريونين     | Thr   | 2,09 | 9,10 | ////// | 5,59 |
| الليزين       | Lys   | 2,18 | 8,95 | 10,53  | 9,74 |

ب) \* تفاعل الألانين مع NaOH

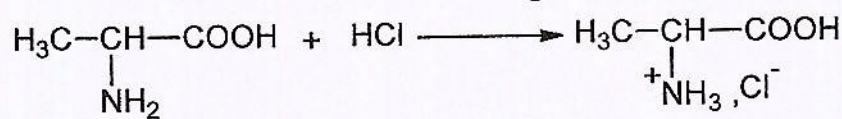
03.50

0.25



\* أكتب تفاعل الألانين مع HCl

0.25



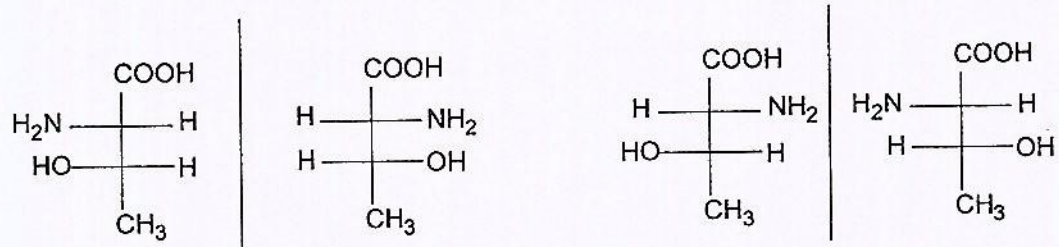
0.25

\* تسمى بالخاصية الأمفوتيرية.

0.25

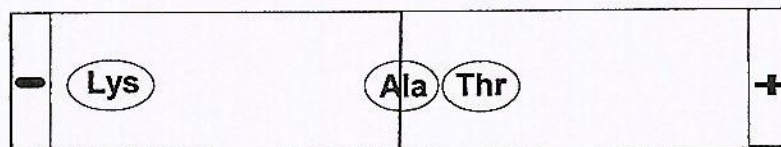
ج) الحمض الأميني الثريونين (Thr) لديه ذرتي كربون غير متناظرتين. مماكبات الثريونين الضوئية هي:

0.25  
x  
4



(د) مواقع الأحماض الأمينية على شريط الهجرة الكهربائية

0.25  
x  
3



عند pH = 6.0

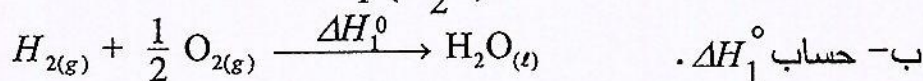
التمرين الثالث: (06 نقاط)

(1)

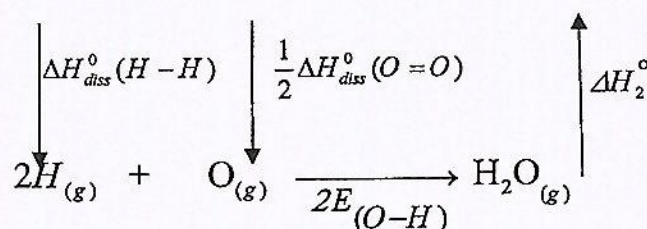
01.00

0.25

أ- تمثل  $\Delta H_2^\circ$  انطالبي التكثيف  $\Delta H_2^\circ = -\Delta H_{vap}^\circ(H_2O)$



0.25



0.25

$$\Delta H_1^\circ = \Delta H_{diss}^\circ(H-H) + \frac{1}{2} \Delta H_{diss}^\circ(O=O) + 2E_{O-H} + \Delta H_2^\circ$$

0.25

$$\Delta H_1^\circ = 436 + \frac{1}{2} \times 498 + 2 \times (-463) + (-44) = -285 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

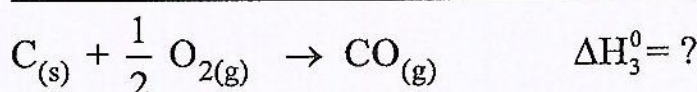
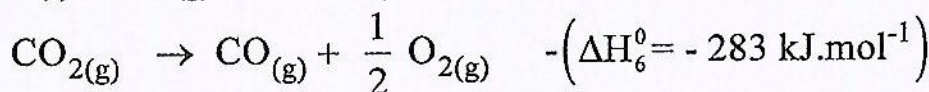
(2)

- حساب  $\Delta H_3^\circ$ .

0.25



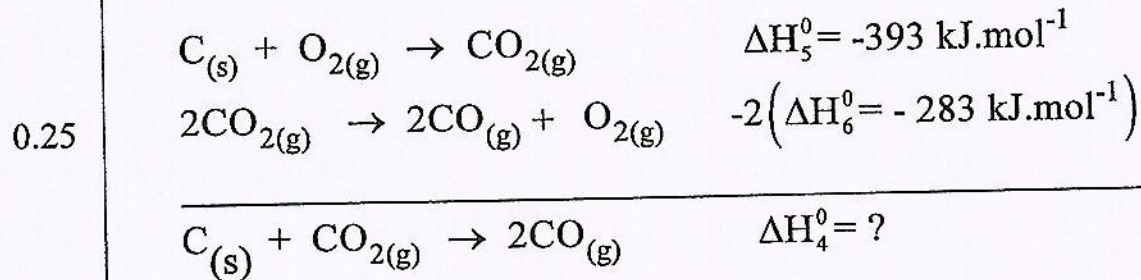
0.25



01.75

0.25  $\Delta H_3^0 = \Delta H_5^0 - \Delta H_6^0$   
0.25  $\Delta H_3^0 = -393 + 283 = -110 \text{ kJ.mol}^{-1}$

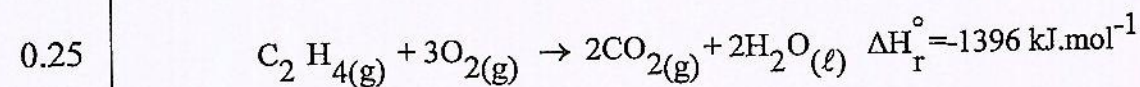
- حساب  $\Delta H_4^0$



0.25  $\Delta H_4^0 = \Delta H_5^0 - 2\Delta H_6^0$   
0.25  $\Delta H_4^0 = -393 - 2(-283) = +173 \text{ kJ.mol}^{-1}$

(3)

أ- موازنة معادلة التفاعل



ب- استنتاج  $\Delta H_f^0(C_2H_{4(g)})$

0.25  $C_2H_{4(g)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)} + 2H_2O_{(l)} \quad \Delta H_r^0 = -1396 \text{ kJ.mol}^{-1}$   
 $\Delta H_r^0 = 2\Delta H_f^0(H_2O_{(l)}) + 2\Delta H_f^0(CO_{2(g)}) - \Delta H_f^0(C_2H_{4(g)})$   
 $\Delta H_f^0(C_2H_{4(g)}) = 2\Delta H_f^0(H_2O_{(l)}) + 2\Delta H_f^0(CO_{2(g)}) - \Delta H_r^0$

0.25  $\Delta H_f^0(C_2H_{4(g)}) = 2 \times (-285) + 2 \times (-393) - (-1396)$

0.25  $\Delta H_f^0(C_2H_{4(g)}) = 40 \text{ kJ.mol}^{-1}$

|       |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 03.25 | 0.5  | <p>ج- رسم المخطط الذي يسمح بحساب طاقة الرابطة C=C</p> $2C_{(s)} + 2H_{2(g)} \xrightarrow{\Delta H_f^\circ(C_2H_{4(g)})} C_2H_{4(g)}$ <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="text-align: center; margin-right: 20px;"> <math>\downarrow 2\Delta H_{sub}^\circ(C)</math><br/> <math>2C_{(g)} + 4H_{(g)}</math> </div> <div style="text-align: center; margin-right: 20px;"> <math>\downarrow 2\Delta H_{diss}^\circ(HH)</math> </div> <div style="text-align: center;"> <math>\nearrow E_{C=C} + 4E_{C-H}</math> </div> </div> |
|       | 0.25 | <p>د- حساب طاقة تشكل الرابطة <math>E_{C=C}</math></p> $\Delta H_f^\circ(C_2H_{4(g)}) = E_{C=C} + 4E_{C-H} + 2\Delta H_{sub}^\circ(C_{(s)}) + 2\Delta H_{diss}^\circ(H-H)$ $40 = E_{(C=C)} + 4 \times (-413) + 2 \times (717) + 2 \times (436)$ $40 = E_{(C=C)} + 654$                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|       | 0.25 | <p>هـ- حساب قيمة <math>\Delta H_r</math> لاحتراق الإثيلين <math>C_2H_4</math> عند <math>90^\circ C</math></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|       | 0.25 | $\Delta H_T^\circ = \Delta H_{T_e}^\circ + \Delta C_p(T - T_0)$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|       | 0.25 | $\Delta C_p = \sum C_p(\text{Produits}) - \sum C_p(\text{Réactifs})$ $\Delta C_p = (2 C_{pCO_2} + 2 C_{pH_2O}) - (C_{pC_2H_4} + 3 C_{pO_2})$ $\Delta C_p = ((2 \times 37,20) + (2 \times 75,24)) - ((43) + (3 \times 29,50))$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|       | 0.25 | $\Delta C_p = 93,38 \text{ J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|       | 0.25 | $\Delta H_{363} = -1396 + 93,39 \cdot 10^{-3} (363 - 298)$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|       | 0.25 | $\Delta H_{363} = -1389,93 \text{ kJ.mol}^{-1}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |