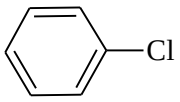
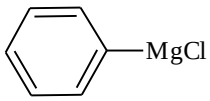
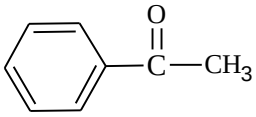
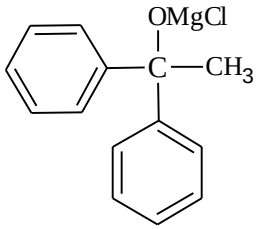
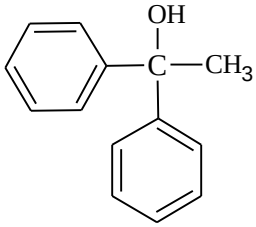
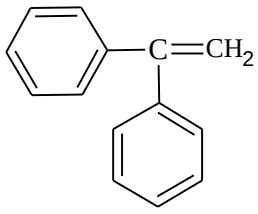
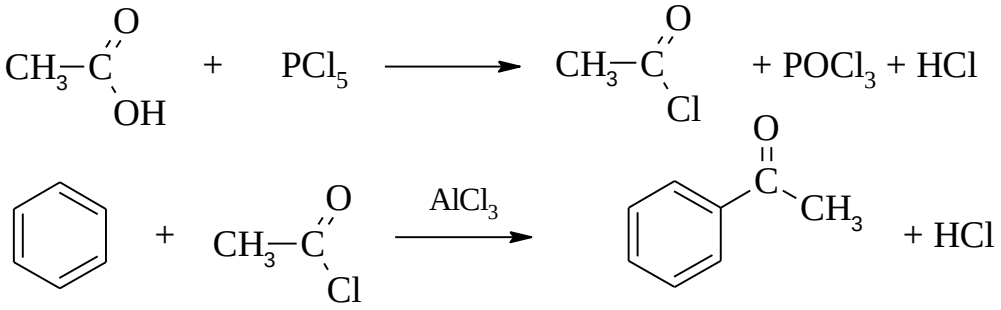
عناصر الإجابة	العلامة	
	مجزأة	مجموع
الموضوع الأول		
التمرين الأول: (08 نقاط)		
I-		
1- إيجاد الصيغة المجملة للمركب (A):		1
$M_{(A)} \longrightarrow M_{(C)}$ $78 \longrightarrow 12x$ $100\ g \longrightarrow 92,3\ g$; $x = \frac{78 \times 92,3}{100 \times 12} = 6$	0.25	
$M_{(A)} \longrightarrow M_{(H)}$ $78 \longrightarrow y$ $100\ g \longrightarrow 7,7\ g$; $y = \frac{78 \times 7,7}{100} = 6$	0.25	
ومنه الصيغة المجملة لـ (A) هي: C_6H_6		
- صيغته نصف المفصلة:	0. 5	
2- كتابة الصيغ نصف المفصلة للمركبات:		3
(B):  (C): 	0.5 × 6	
(D):  (E): 		
(F):  (G): 		

3-كتابة التفاعلات الكيميائية التي تسمح بتحضير المركب (D):



0.5 — 1

0.5

-II

1- كتابة معادلة تفاعل احتراق المركب (A):

0.5 — 0.5

$$C_6H_{6(l)} + \frac{15}{2}O_{2(g)} \rightarrow 6CO_{2(g)} + 3H_2O_{(l)}$$

2- حسابأنطالبي احتراق المركب (A) ΔH°_{comb}:

1 — 0.25

$$\Delta H^\circ_{comb} = \Delta U + \Delta n_g RT$$

0.25

$$\Delta n_g = 6 - \frac{15}{2} = -1,5$$

$$\Delta H^\circ_{comb} = -3264,29 + (-1,5) \times 8,314 \times 10^{-3} \times 298$$

0.5

$$\Delta H^\circ_{comb} = -3268 kJ.mol^{-1}$$

3- حساب الأنطالبي المعياري لتشكل المركب (A)السائل:بتطبيق قانون Hess

0.75

$$\Delta H^\circ_{comb} = \sum \Delta H^\circ_f (\text{Produits}) - \sum \Delta H^\circ_f (\text{Réactifs})$$

0.25

$$\Delta H^\circ_{comb} = \left[6\Delta H^\circ_{f(CO_{2(g)})} + 3\Delta H^\circ_{f(H_2O_{(l)})}\right] - \left[\Delta H^\circ_{f(C_6H_{6(l)})} + \frac{15}{2}\Delta H^\circ_{f(O_{2(l)})}\right]$$

$$\Delta H^\circ_{f(C_6H_{6(l)})} = 6\Delta H^\circ_{f(CO_{2(g)})} + 3\Delta H^\circ_{f(H_2O_{(l)})} - \Delta H^\circ_{comb}$$

$$\Delta H^\circ_{f(C_6H_{6(l)})} = 6 \times (-393) + 3 \times (-286) - (-3268)$$

0.5

$$\Delta H^\circ_{f(C_6H_{6(l)})} = 52 kJ.mol^{-1}$$

4- حساب الأنطالبي المعياري لتشكل المركب (A)الغازي:

0.75 — 0.25

$$C_6H_{6(l)} \xrightarrow{\Delta H^\circ_{(Vap)}} C_6H_{6(g)}$$

0.25

$$\Delta H^\circ_{(Vap)} = \Delta H^\circ_{f(C_6H_{6(g)})} - \Delta H^\circ_{f(C_6H_{6(l)})}$$

$$\Delta H^\circ_{f(C_6H_{6(g)})} = \Delta H^\circ_{(Vap)} + \Delta H^\circ_{f(C_6H_{6(l)})}$$

$$\Delta H^\circ_{f(C_6H_{6(g)})} = 31 + 52$$

0.25

$$\Delta H^\circ_{f(C_6H_{6(g)})} = 83 kJ.mol^{-1}$$

التمرين الثاني:(08 نقاط)

I.

1- حساب الكتلة المولية للحمض الدهني AG

0,5 — 0,25X2

$$\left.\begin{array}{lll} M(AG) & \longrightarrow & M(O) \\ M & \longrightarrow & 32g \\ 100g & \longrightarrow & 11.27g \end{array}\right\} M=283.94\ g/mol$$

2- الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني AG

0,75 — 0,25

$C_nH_{2n}O_2$

$12n + 2n + 32 = 283,94$

0,25

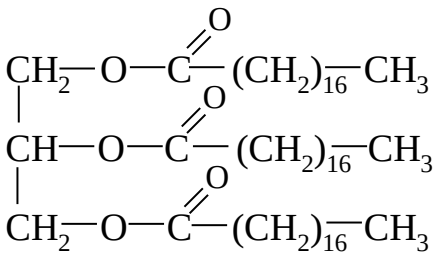
$n = \frac{251,94}{14} = 18$ $\qquad C_{18}H_{36}O_2$

0,25

$CH_3-(CH_2)_{16}-COOH$

3- الصيغة نصف المفصلة لثلاثي الغليسريدTG

0,25 — 0,25



II. .

1- تصنيف الأحماض الأمينة:

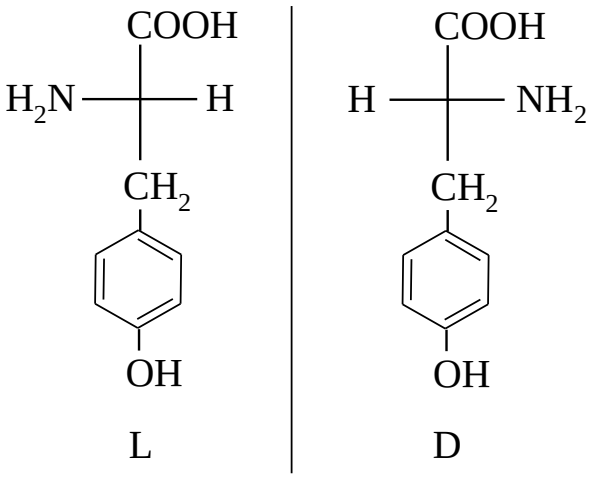
1,25 — 0,25x5

Ala : حمض أميني خطي ذو سلسلة فحمية بسيطة، Met : حمض أميني خطي كبريتي

Asp : حمض أميني حامضيLys : حمض أميني قاعديTyr : حمض أميني حلقي عطري

2- تمثيل Tyr حسب اسقاط فيشر

0,5 — 0,25x2



. -3

أ- حساب pH_i لكل من Lys و Asp

2

<u>Asp لـ pH_i</u>

0,25

$$pH_{i(Asp)} = \frac{pKa_1 + pKa_r}{2} = \frac{1,88+9,60}{2} = 2,77$$

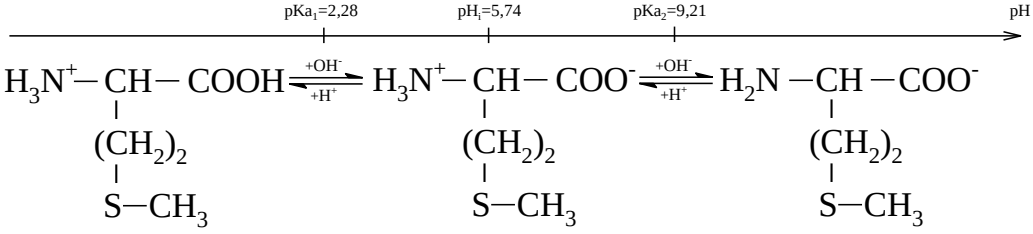
<u>Lys لـ pH_i</u>

0,25

$$pH_{i(Lys)} = \frac{pKa_2 + pKa_r}{2} = \frac{8,95+10,53}{2} = 9,74$$

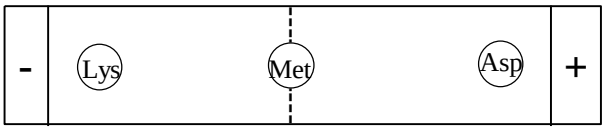
ب- تمثيل المثيونين عند تغير pH

0,75



ج- مواقع الأحماض الأمينية على شريط الهجرة لكهربائية

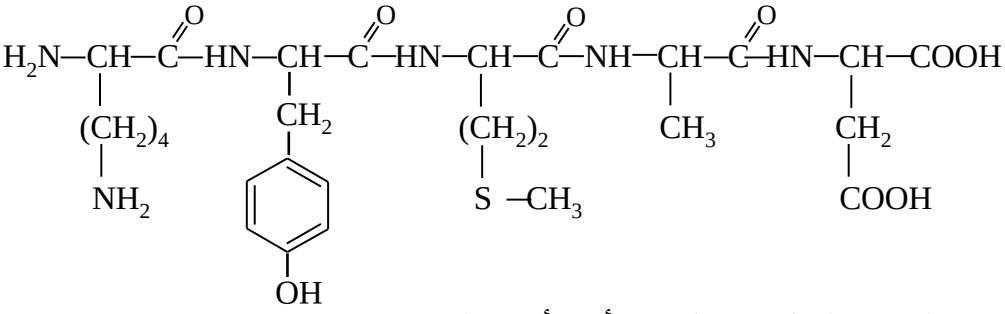
0,75



-4

أ- صيغة خماسي الببتيد P

0,25

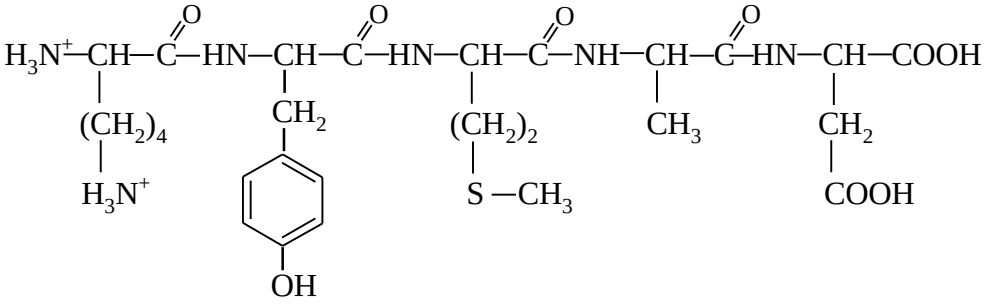


0,75

التسمية: ليزيل تيروزيلمثيونيلألانيلأسباراتيك

0,25

ب- صيغة خماسي الببتيد P عند pH =1



0,25

التمرين الثالث:(06 نقاط)

I-

1- اثبات أن رتبة التفاعل هي 2:

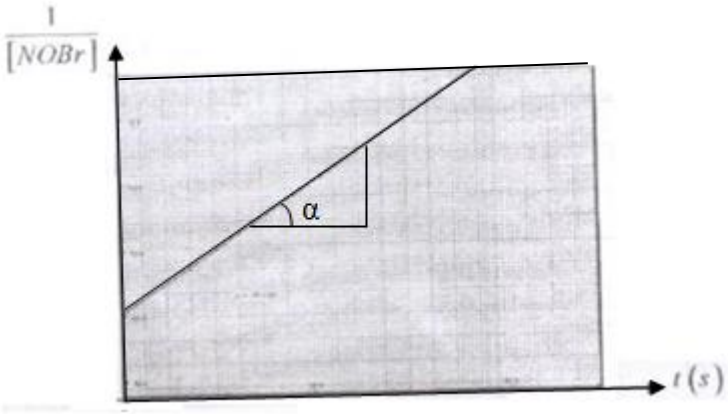
الزمن t(s)	0	6 ,2	10,8	14,7	20	24,6
$\frac{1}{[NOBr]} L/mol$	40	52,3	61,7	69,4	80	89,3

0,25

1

- نرسم منحنى : $\frac{1}{[NOBr]} = f(t)$

- سلم الرسم اختياري



0,5

- البيان عبارة عن خط مستقيم لايمر من المبدأ إذن رتبة التفاعل هي : 2

0,25

2- أحسب ثابت السرعة :

أ- تحليليا :

عبارة ثابت السرعة k

$$k = \frac{1}{t} \times \left(\frac{1}{[NOBr]_t} - \frac{1}{[NOBr]_0}\right)$$

1.5 0,25

$$k_1 = \frac{52,3-40}{6,2} = 1,99 L/mol.s$$

0,25

$$k_2 = \frac{61,7-40}{10,8} = 2 L/mol.s$$

$$k_3 = \frac{69,4-40}{14,7} = 2 L/mol.s$$

0,5

$$k_1 = \frac{k_1+k_2+k_3}{3} = 1,99 L/mol.s$$

ب-بيانيا :

0,5

$$k = tg\alpha = \frac{80,8-69,4}{20-14,7} = 2 L/mol.s$$

3- قانونسرعة التفاعل:

$$v = k[NOBr]^2 = 2\times[NOBr]^2$$

0,5 | 0,5

4- الزمن اللازم لتفكك52% من $NOBr$

$[NOBr]_0 \longrightarrow 100\%$
$[NOBr]_t \longrightarrow 48\%$ $\Big\} \Longrightarrow$

0,25

1

0,25

$$[NOBr] = \frac{[NOBr]0\times 48}{100} = \frac{0.025\times 48}{100} = 0.012\ mol/l$$

0,5

$$t = \frac{1}{k}\times\left(\frac{1}{[NOBr]_t} - \frac{1}{[NOBr]_0}\right) = \frac{1}{2}\times\left(\frac{1}{0,012} - \frac{1}{0,025}\right) = 21,66s$$

5- حساب السرعة عند هذا الزمن

0,5 | 0,5

$$v = k[NOBr]^2 = 2\times(0,012)^2 = 0,000072 mol/L.s$$

-II

1- إيجاد الرتب الجزيئيةn و m والرتبة الكلية للتفاعل

0,25

$$v = K\left[ClO_2\right]^n\left[OH^-\right]^m$$

$$\frac{v_1}{v_2} = \left(\frac{0.05}{0.1}\right)^n$$

0,25

1

$$n = \frac{\ln(0.25)}{\ln(0.5)} = 2$$

$$\frac{v_3}{v_2} = \left(\frac{0.05}{0.1}\right)^m$$

0,25

$$m = \frac{\ln(0.5)}{\ln(0.5)} = 1$$

0,25

- الرتبة الكلية للتفاعل : $n+m=2+1=3$

2 -حساب ثابت السرعة k

0,5

0, 5

$$5.75\times10^{-2} = k(0.05)^2(0.1)$$

$$k = 230\ \ L^2/mol^2.s$$

الموضوع الثاني

التمرين الأول: (08 نقاط)

I-

1- الوظيفة الكيميائية للمركب (A): كحول — 0.5 / 0.5

2- إيجاد الصيغة الجزيئية المجملة للمركب (A): — 1 / 0.25

لدينا الصيغة العامة للكحولات $C_nH_{2n+1}OH$ — 0.25

$M_A = d \times 29 = 2,07 \times 29 = 60,03$ g/mol

$14n+18 = 60,03 \Rightarrow n=3$ — 0.5

ومنه الصيغة الجزيئية المجملة للمركب (A): C_3H_7OH

3- استنتاج الصيغة نصف المفصلة لكل من المركبين (A) و (B): — 1

(B): عبارة عن سيتون لأنه لا يتفاعل مع محلول فهلنغ ويتفاعل مع DNPH — 0.5

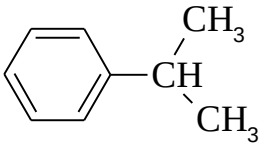
(B): $CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_3$

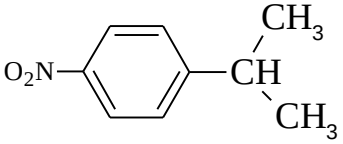
(A): عبارة عن كحول ثانوي لأن أكسدته تؤدي إلى سيتون — 0.5

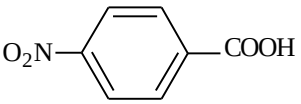
(A): $CH_3-\overset{\overset{OH}{|}}{CH}-CH_3$

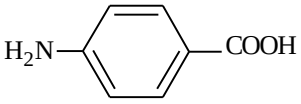
4- أ- أكتب الصيغ نصف المفصلة للمركبات C, D, E, F, G: — 3.25

(C): $CH_3-\overset{\overset{Cl}{|}}{CH}-CH_3$ — 0.25 × 5

(D): 

(E): 

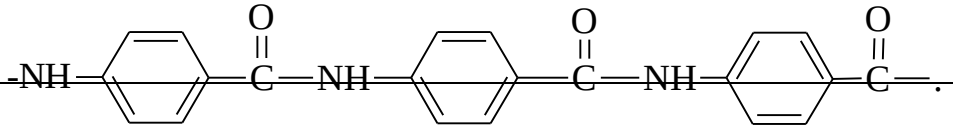
(F): 

(G): 

ب- الوظيفة الكيميائية الفعالة في البوليمير (H) هي وظيفة الأميد: $-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-NH-$. — 0.5

ج- نوع البلمرة المؤدية للبوليمير H : بلمرة بالتكاثف — 0.25

د- تمثيل مقطع من هذا البوليمير يحتوى على ثلاث وحدات بنائية: — 0.5



هـ- حساب درجة البلمرة n :

0.25

0.25

$$n = \frac{M_{Polymère}}{M_{Monomère}}$$

0.25

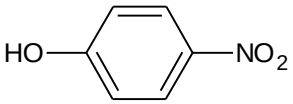
$$M_{Monomère} = (12\times 7)+16+5+14 = 119g/\text{mol}$$

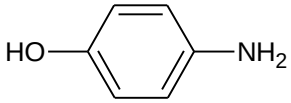
$$n = \frac{119\times 10^3}{119} = 1000$$

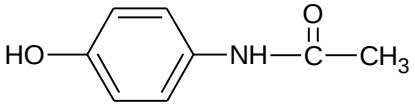
0.75

II-1- إيجاد الصيغ نصف المفصلة للمركبات : (I) , (J) , (K)

0.25 × 3

(I): 

(J): 

(K): 

1.5

2-حساب كتلة الباراسيتامول m_P:

0.25

$$R = \frac{m_p}{m_T}\times 100 \Rightarrow m_p = \frac{R\times m_T}{100}$$

- حساب m_T :

0.5

0.25

$$\left.\begin{array}{l} 1mol\,(\text{J}) \rightarrow 1\text{mol(K) paracetamol} \\ 109\,\text{g} \rightarrow 151\,\text{g} \\ 10\,\text{g} \rightarrow \text{m}_T \end{array}\right\} m_T = \frac{10\times 151}{109} = 13,85g$$

- حساب m_P :

0.5

$$m_p = \frac{R\times m_T}{100} = \frac{76\times 13,85}{100} = 10,52g$$

التمرين الثاني: (06 نقاط)

I.

1

0,5

1- أ- حساب قرينة اليود I_i

$$\left.\begin{array}{l} 10 \longrightarrow 8,62 \\ 1OO \longrightarrow I_i \end{array}\right\} \Rightarrow I_i = \frac{100x8,62}{10} = 86,2$$

ب-حساب عدد الروابط المضاعفة

0,5

$$1 \text{ mol de TG} \longrightarrow n \text{ x mol de } I_2$$

$$\left.\begin{array}{l} 884 \longrightarrow n \text{ x } 254 \\ 1OO \longrightarrow I_i \end{array}\right\} \Rightarrow n = \frac{884 \text{ x } 86,2}{100 \text{ x } 254} = 3$$

1.5

2- أ- حساب الكتلة المولية للحمض الدهني AG

0,5

$n_{AG} = n_{NaOH} = C_{NaOH} \times V_{NaOH} = 0.5 \times 30 \times 10^{-3} = 0.015$ mol

0,25

$$M = \frac{m}{n} = \frac{4.23}{0.015} = 282\ g/mol$$

أو:

$$1 \text{ mol de AG} \longrightarrow 1 \text{ mol de NaOH}$$

$$\left.\begin{array}{l} M_{AG} \longrightarrow 40 \text{ g de NaOH} \\ 4,23 \longrightarrow 30 \text{ x } 10^{-3} \text{x } 0,5 \text{ x } 40 \end{array}\right\} \Rightarrow M_{AG} = \frac{4,23x40}{30x10^{-3}x0,5x40} = 282 \text{ g/mol}$$

ب-استنتاج الصيغة العامة للحمض الدهني AG

0,25

حمض دهني غير مشبع يحتوي على رابطة مزدوجة واحدة صيغته العامة :

$C_nH_{2n-2}O_2$

$12n + 2n - 2 + 32 = 282$

0,5

$$n = \frac{252}{14} = 18$$

$C_{18}H_{34}O_2$

0,5

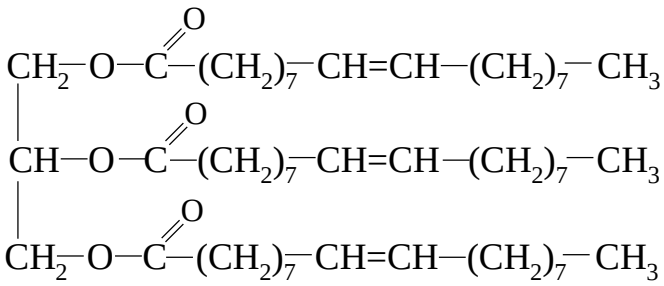
3- الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهنيAG

0,5

$CH_3-(CH_2)_7-CH=CH-(CH_2)_7-COOH$

4- الصيغة نصف المفصلة لثلاثي الغليسريدTG

0,5



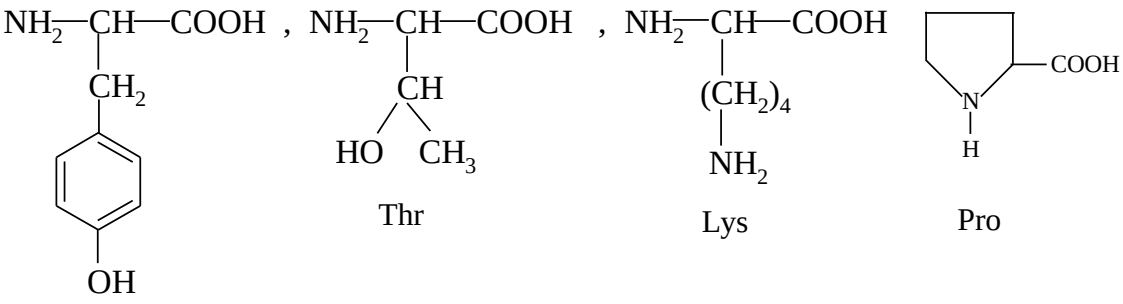
0,5

.II

0,25 0,25

1- المركب العضوي عبارة عن ببتيد

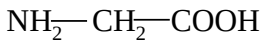
2- الصيغ نصف المفصلة للأحماض الأمينية المكونة له



0,25 × 5

Tyr Thr Lys Pro

1,25



Gly

3- أ-

0,25

- هدف تفاعل بيوري : الكشف عن الروابط الببتيدية

0,25

- هدف تفاعل كزانثوبروتيك: الكشف عن الأحماض الأمينة العطرية الداخلة في تركيب البتيدات والبروتينات

1

ب-

- النتيجة المنتظر الحصول عليها من تفاعل بيوري: ظهور لون بنفسجي أرجواني

0,25

- التفسير : تشكل معقد بين أيون النحاس الثنائي والروابط الببتيديةللببتيد

- النتيجة المنتظر الحصول عليها من تفاعل كزانثوبروتيك : اللون الأصفر ثم البرتقالي

0,25

- التفسير : دخول مجموعة النترو على الحلقة العطرية

التمرين الثالث: (6 نقاط)

-I

1- كتابة معادلتي الاحتراق لـ $C_6H_8O_{7(g)}$ و $C_4H_6O_{5(g)}$

0,5

$$C_6H_8O_{7(g)} + \frac{9}{2}O_{2(g)} \rightarrow 6CO_{2(g)} + 4H_2O_{(l)} .....(1)$$ 0,25

$$C_4H_6O_{5(g)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 4CO_{2(g)} + 3H_2O_{(l)} .....(2)$$ 0,25

2- استنتاج أنطالبي ΔH_r للتفاعل الآتي :

$$C_6H_8O_{7(g)} + 2\ H_2O_{(l)} \longrightarrow C_4H_6O_{5(g)} + 3\ H_{2(g)} + 2\ CO_{2(g)}$$

- نضرب معادلة الاحتراق (1) في 1
- نضرب معادلة الاحتراق (2) في 1-
- نضرب معادلة تشكل الماء المعطاة في 3-
- ثم نجمع

$$C_6H_8O_{7(g)} + \frac{9}{2}O_{2(g)} \rightarrow 6CO_{2(g)} + 4H_2O_{(l)}$$ 0,25

$$4CO_{2(g)} + 3H_2O_{(l)} \rightarrow C_4H_6O_{5(g)} + 3O_{2(g)}$$ 0,25

$$3H_2O_{(l)} \rightarrow 3H_{2(g)} + \frac{3}{2}O_{2(g)}$$ 0,25

\-

1,25

$$C_6H_8O_{7(g)} + 2H_2O_{(l)} \rightarrow C_4H_6O_{5(g)} + 2CO_{2(g)} + 3H_{2(g)}$$

و منه :

$$\Delta H_r^\circ = \Delta H_{comb1}^\circ - \Delta H_{comb2}^\circ - 3\Delta H_{f(H_2O)_l}^\circ$$ 0,25

$$\Delta H_r^\circ = (-2017) - (-2018) - 3\times(-285) = 856kJ/mol$$ 0,25

3- حساب التغير في الطاقة الداخلية ΔU لتفاعل احتراق لـ $C_6H_8O_{7(g)}$:

$$\Delta H_{comb1}^\circ = \Delta U + \Delta n_g RT$$ 0,25

$$\Delta U = \Delta H_{comb1}^\circ - \Delta n_g RT$$ 0,75

$$\Delta n_g = 6 - \frac{11}{2} = \frac{1}{2}$$ 0,25

$$\Delta U = -2017 - (\frac{1}{2}\times 8.314\times 10^{-3}\times 298)$$

$$\Delta U = -2018{,}24 kJ/mol$$ 0,25

1,75

0,25

1- أ- كتابة معادلة تشكل حمض الماليك:

$$4C_{(S)} + 3H_{2(g)} + \frac{5}{2}O_{2(g)} \rightarrow C_4H_6O_{5(g)}$$

ب- حساب أنطالبي تشكل حمض الماليك $\Delta H_{f\,(C_4H_6O_{5(g)})}$

من معادلة احتراق حمض الماليك (2)

0,25

$$\Delta H^{\circ}_{comb} = \sum \Delta H^{\circ}_{f}\,(\text{Produits}) - \sum \Delta H^{\circ}_{f}\,(\text{Réactifs})$$

$$\Delta H^{\circ}_{comb} = \left[4\Delta H^{\circ}_{f\,(CO_{2(g)})} + 3\Delta H^{\circ}_{f\,(H_2O_{(l)})}\right] - \left[\Delta H^{\circ}_{f\,(C_4H_6O_{5(g)})} + \frac{5}{2}\Delta H^{\circ}_{f\,(O_{2(g)})}\right]$$

$$\Delta H^{\circ}_{f\,(C_4H_6O_{5(g)})} = 4\Delta H^{\circ}_{f\,(CO_{2(g)})} + 3\Delta H^{\circ}_{f\,(H_2O_{(l)})} - \Delta H^{\circ}_{comb}$$

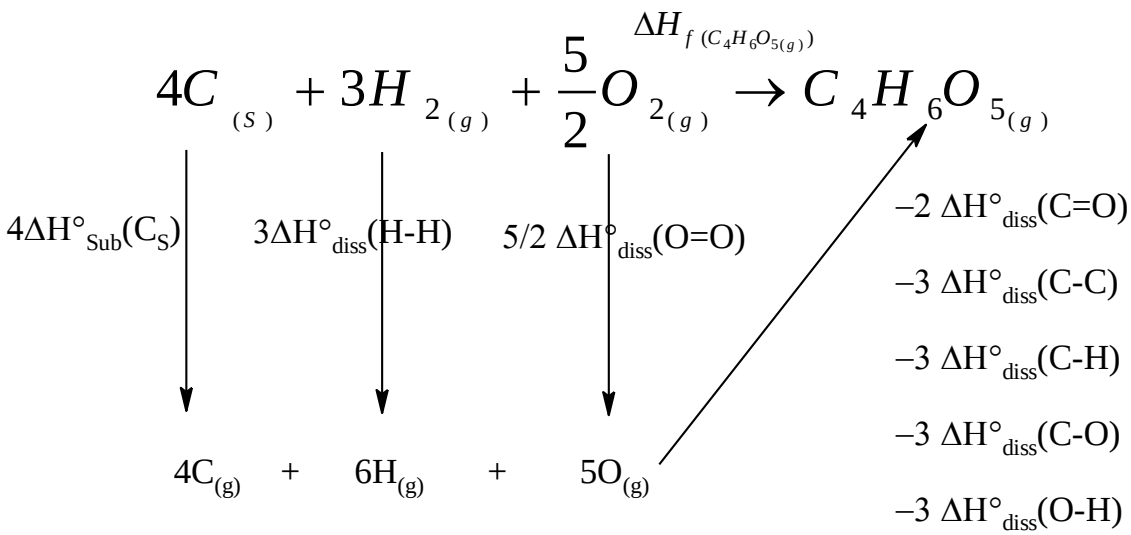
0,25

$$\Delta H^{\circ}_{f\,(C_4H_6O_{5(g)})} = 4\times(-393) + 3\times(-286) - (-2018)$$

$$\Delta H^{\circ}_{f\,(C_4H_6O_{5(g)})} = -412\,kJ.mol^{-1}$$

جـ- حساب أنطالبي تفكك الرابطة O-H

0, 5



$$\Delta H^\circ_{f\,(C_4H_6O_{5(g)})} = 4\Delta H^\circ_{Sub\,(C_S)} + 3\Delta H^\circ_{diss\,(H-H)} + \frac{5}{2}\Delta H^\circ_{diss\,(O=O)}$$
$$-2\Delta H^\circ_{diss\,(C=O)} - 3\Delta H^\circ_{diss\,(C-C)} - 3\Delta H^\circ_{diss\,(C-H)} - 3\Delta H^\circ_{diss\,(C-O)} - 3\Delta H^\circ_{diss\,(O-H)}$$

$$\Delta H^\circ_{diss\,(O-H)} = \frac{4\Delta H^\circ_{Sub\,(C_S)} + 3\Delta H^\circ_{diss\,(H-H)} + \frac{5}{2}\Delta H^\circ_{diss\,(O=O)} - 2\Delta H^\circ_{diss\,(C=O)} - 3\Delta H^\circ_{diss\,(C-C)} - 3\Delta H^\circ_{diss\,(C-H)} - 3\Delta H^\circ_{diss\,(C-O)} - \Delta H^\circ_{f\,(C_4H_6O_{5(g)})}}{3}$$

0,25 $\Delta H^\circ_{diss\,(O-H)} = 357,33 kJ/mol$

0,25 **II.** حساب درجة حرارة التوازن T_{eq}

$$\sum Q_i = 0$$

0, 5 $$Q_1 + Q_2 = 0$$

$$m_{glas}c_e(T_{eq} - T_1) + m_{glas}L_f + m_e c_e(T_{eq} - T_2) = 0$$

0,25 $$T_{eq} = \frac{m_{glas}c_e T_1 - m_{glas}L_f + m_e c_e T_2}{m_{glas}c_e + m_e c_e} = 278,86\ \text{K} = 5.86°\text{C}$$

0,25

.III

1,25 1- حساب V_2 : باستعمال قانون الغاز المثالي في الحالتين 1و2 PV=nRT الضغط ثابت :

$$\frac{T_1}{V_1} = \frac{T_2}{V_2} \Rightarrow V_2 = \frac{T_2 \times V_1}{T_1} = \frac{278 \times 8}{298} = 7,46\text{m}^3$$

0,25x2 1- حساب العمل W :

0,25 $$W = -P\Delta V = -\frac{nRT_1}{V_1}(V_2 - V_1)$$

$$n = \frac{m}{M} = \frac{5000}{28} = 178,57\text{mol}$$

0,25 $$W = -\frac{178,57 \times 8,314 \times 298}{8}(7,46 - 8)$$

W=29692,62J=29,7kJ

0,25