الموضوع الثاني

التمرين الأول: (07 نقاط)

1) أكسدة الإيثانول (CH_3-CH_2OH) تعطي حمض الإيثانويك الذي يتفاعل مع PCl_5 لينتج كلور الأستيل.

أ- ما هو المؤكسد الذي يستعمل في أكسدة الإيثانول؟

ب- اكتب تفاعل حمض الإيثانويك مع PCl_5 .

2) يتفاعل البنزن C_6H_6 مع كلور الأستيل بوجود وسيط فيتكون المركب العضوي (A).

أ- ما اسم هذا التفاعل؟

ب- ما هو الوسيط المستعمل في هذا التفاعل؟

ج- استنتج صيغة المركب العضوي (A) .

3) تجرى على المركب العضوي (A) سلسلة التفاعلات الآتية:

$$A + CH_3\text{-}CH_2\text{-}MgCl \longrightarrow B$$

$$B + H_2O \longrightarrow C + MgClOH$$

$$C \xrightarrow[350\text{-}400^\circ C]{Al_2O_3} D + H_2O$$

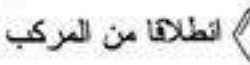
- اكتب صيغ المركبات B ، C ، D .

4) بلمرة المركب D تعطي البوليمير E .

أ- اكتب الصيغة العامة للبوليمير E .

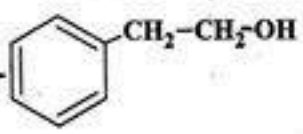
ب- إذا كانت الكتلة المتوسطة للبوليمير E تساوي M=158400 g/mol

- احسب درجة البلمرة لهذا البوليمير.

5) يمكن تحضير الكحول  انطلاقا من المركب العضوي (A) وذلك عبر التفاعلات الآتية:

$$A + H_2 \xrightarrow{Ni} F$$

$$F \xrightarrow[170^\circ C]{H_2SO_4} G + H_2O$$

$$G + H \xrightarrow{?} \text{  }$$

أ- اكتب صيغ المركبات F ، G ، H .

ب- ما هو الوسيط المستعمل في التفاعل الأخير؟

التمرين الثاني: (07 نقاط)

1) التحليل المائي لثلاثي الغليسريد (X) يعطي الغليسرول وحمض البالمتيك $CH_3-(CH_2)_{14}-COOH$ وحمض الستياريك $CH_3-(CH_2)_{16}-COOH$ وحمض الأوليبك $CH_3-(CH_2)_7-CH=CH-(CH_2)_7-COOH$

أ- اكتب الصيغ المحتملة لثلاثي الغلسيريد.

ب- ما هي المركبات الناتجة عن تفاعل تصبن ثلاثي الغليسيريد (X) مع NaOH ؟

ج- اكتب تفاعل اليود مع حمض الأوليبك.

د- أتمم التفاعل الآتي:

$$CH_3-(CH_2)_7-CH=CH-(CH_2)_7-COOH \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4 \text{ conc}}$$

2) لديك الأحماض الأمينية الآتية:

الحمض الأميني	الرمز	الصيغة	pka_1	pka_2	pka_R	pHi
الألانين	Ala	$CH_3-\underset{\underset{NH_2}{|}}{CH}-COOH$	2,34	?	//////	6,00
الثريونين	Thr	$CH_3-\underset{\underset{OH}{|}}{CH}-\underset{\underset{NH_2}{|}}{CH}-COOH$	2,09	9,10	//////	?
الليزين	Lys	$H_2N-(CH_2)_4-\underset{\underset{NH_2}{|}}{CH}-COOH$	2,18	8,95	?	9,74

أ- أكمل الجدول أعلاه.

ب- تتفاعل الأحماض الأمينية مع الحمض ومع الأساس.

- اكتب تفاعل الألانين مع NaOH.
- اكتب تفاعل الألانين مع HCl.
- ماذا تسمى هذه الخاصية ؟

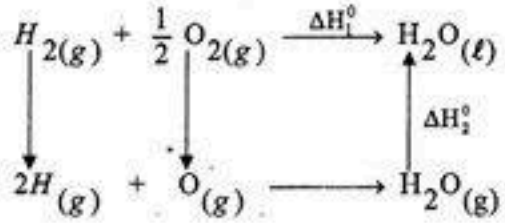
ج- كم يحتوي الثريونين من ذرة كربون غير متناظرة؟ مثّل مماكباته الضوئية حسب إسقاط فيشر.

د- نجري الهجرة الكهربائية لمزيج من الأحماض الأمينية Lys ، Thr ، Ala عند pH = 6

وضّح مواقع الأحماض الأمينية على شريط الهجرة الكهربائية.

التمرين الثالث: (06 نقاط)

1) لديك المخطط الآتي :



يعطى:

$E_{O-H} = -463\ kJ.mol^{-1}$ $\quad \Delta H^0_{diss}(O=O) = 498\ kJ.mol^{-1}$

$\Delta H^0_{diss}(H-H) = 436\ kJ.mol^{-1}$ $\quad \Delta H_2^0 = -44\ kJ.mol^{-1}$

أ- ماذا تمثل ΔH_2° ؟

ب- احسب ΔH_1° .

2) احسب ΔH_3° و ΔH_4° للتفاعلين الآتين:

$$C_{(s)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \longrightarrow CO_{(g)} \qquad \Delta H_3^0 = ?$$

$$C_{(s)} + CO_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{(g)} \qquad \Delta H_4^0 = ?$$

باستعمال معادلتي التفاعلين التاليين:

$$C_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} \qquad \Delta H_5^\circ = -393\ kJ.mol^{-1}$$

$$CO_{(g)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} \qquad \Delta H_6^\circ = -283\ kJ.mol^{-1}$$

3) يحترق الإثيلين عند 25°C وفق التفاعل الآتي:

$$C_2H_{4(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + H_2O_{(\ell)} \qquad \Delta H_r^\circ = -1396\ kJ.mol^{-1}$$

أ- وازن معادلة التفاعل.

ب- استنتج $\Delta H_f^\circ(C_2H_{4(g)})$.

ج- ارسم المخطط الذي يسمح لك بحساب طاقة تشكل الرابطة C=C .

د- احسب طاقة تشكل الرابطة C=C .

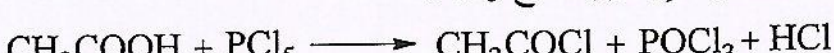
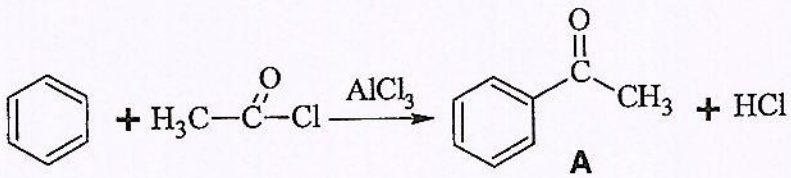
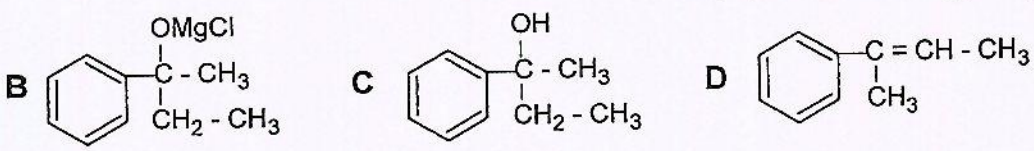
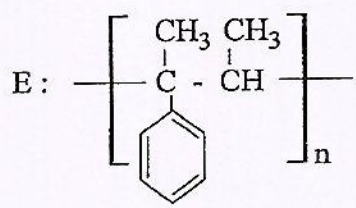
يعطى: $\Delta H^\circ_{sub}(C_{(s)}) = 717\ kJ.mol^{-1}$ $\quad E_{C-H} = -413\ kJ.mol^{-1}$ $\quad \Delta H^0_{diss}(H-H) = 436\ kJ.mol^{-1}$

هـ- ما قيمة ΔH_r° لاحتراق الإثيلين C_2H_4 عند 90°C؟

علما أن:

$Cp_{(C_2H_4)_g} = 43\ J.K^{-1}mol^{-1}$ $\quad Cp_{(O_2)_g} = 29,50\ J.K^{-1}mol^{-1}$

$Cp_{(H_2O)_\ell} = 75,24\ J.K^{-1}mol^{-1}$ $\quad Cp_{(CO_2)_g} = 37,20\ J.K^{-1}mol^{-1}$

عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
التمرين الأول: (07 نقاط)		
1)		
أ- المؤكسد الذي يستعمل في أكسدة الإيتانول هو $KMnO_4 / H_2SO_4$ أو $K_2Cr_2O_7 / H_2SO_4$	0.5	01.25
ب- تفا عل حمض الإيثانويك مع PCl_5 	0.75	
2)		
أ- اسم هذا التفاعل: أسيلة	0.25	
ب- الوسيط المستعمل في هذا التفاعل: حمض لويس $AlCl_3$	0.25	
ج- استنتاج صيغة المركب العضوي A .		01.00
	0.5	
3) صيغ المركبات D,C,B 	0.5x3	01.50
4)		
أ- الصيغة العامة للبوليمير 	0.5	

ب- الكتلة المتوسطة للبوليمير E تساوي $M_{polymere} = 158400 g/mol$

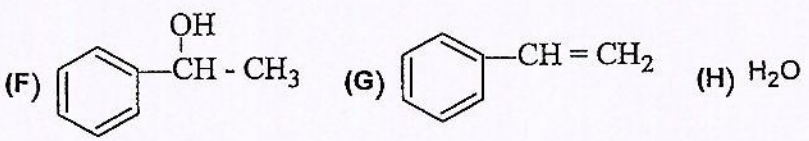
كتلة المونومير : $M_{monomere} = 10 \times 12 + 12 \times 1 = 132 g/mol$ — 0.5 — 01.50

حساب درجة البلمرة n

$$n = \frac{M_p}{M_m} = \frac{158400}{132} = 1200$$ — 0.25 x 2

(5

أ- صيغ المركبات H,G,F — 01.75



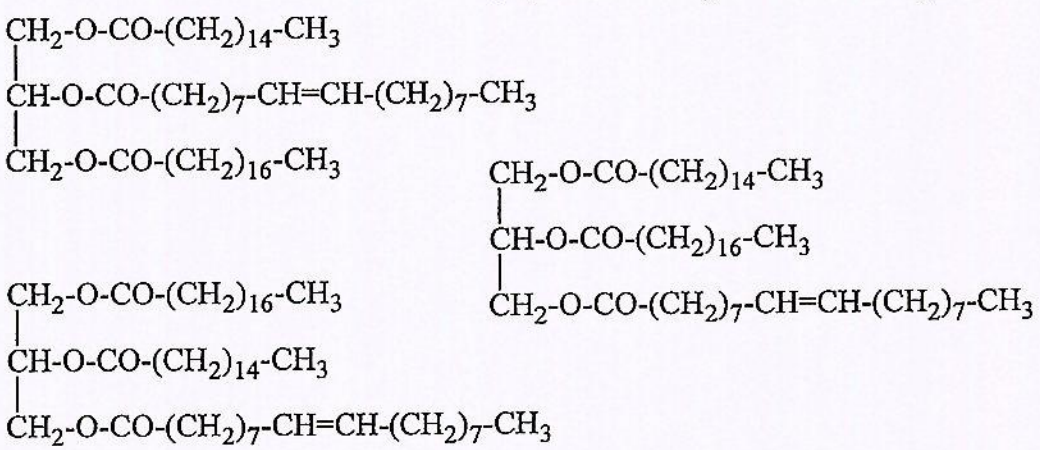
0.5x3

ب- الوسيط المستعمل في التفاعل البيروكسيد أو uv. — 0.25

التمرين الثاني: (07 نقاط)

1)

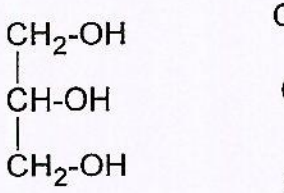
أ- الصيغ المحتملة لثلاثي الغلسيريد (X)



0.5x3 — 03.50

<u>ملاحظة</u>: تقبل الصيغ نصف المفصلة الأخرى.

ب- المركبات الناتجة عن تفاعل تصبن ثلاثي الغليسيريد(X) مع NaOH



$CH_3-(CH_2)_{14}-COO^-,Na^+$

$CH_3-(CH_2)_7-CH=CH-(CH_2)_7-COO^-,Na^+$

$CH_3-(CH_2)_{16}-COO^-,Na^+$

0.25 x 4

ج- تفاعل اليود مع حمض الأوليك

0.5

$$CH_3\text{-}(CH_2)_7\text{-}CH{=}CH\text{-}(CH_2)_7\text{-}COOH + I_2 \longrightarrow CH_3\text{-}(CH_2)_7\text{-}\underset{\displaystyle I}{\underset{|}{CH}}\text{-}\underset{\displaystyle I}{\underset{|}{CH}}\text{-}(CH_2)_7\text{-}COOH$$

د- إتمام التفاعل

0.5

$$CH_3\text{-}(CH_2)_7\text{-}CH{=}CH\text{-}(CH_2)_7\text{-}COOH \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4\ conc} \begin{matrix} CH_3\text{-}(CH_2)_7\text{-}COOH \\ + \\ HOOC\text{-}(CH_2)_7\text{-}COOH \end{matrix}$$

2)

أ) إكمال الجدول

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

0.25 x 3

ب) * تفاعل الألانين مع NaOH

03.50

0.25

$$H_3C\text{-}\underset{\displaystyle NH_2}{\underset{|}{CH}}\text{-}COOH + NaOH \longrightarrow H_3C\text{-}\underset{\displaystyle NH_2}{\underset{|}{CH}}\text{-}COO^-,Na^+ + H_2O$$

* أكتب تفاعل الألانين مع HCl

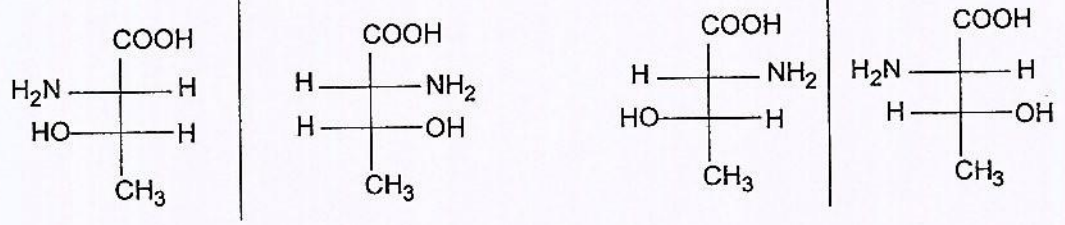
0.25

$$H_3C\text{-}\underset{\displaystyle NH_2}{\underset{|}{CH}}\text{-}COOH + HCl \longrightarrow H_3C\text{-}\underset{\displaystyle {}^+NH_3\ ,Cl^-}{\underset{|}{CH}}\text{-}COOH$$

0.25 * تسمي بالخاصية الأمفوترية.

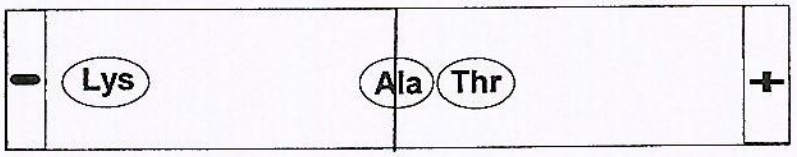
0.25 ج) الحمض الأميني الثريونين (Thr) لديه ذرتي كربون غير متناظرتين.
مماكبات الثريونين الضوئية هي:

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

أ- تمثل ΔH_2° انطالبي التكثيف 0.25

$$\Delta H_2^\circ = -\Delta H_{vap(H_2O)}^\circ$$

ب- حساب ΔH_1°.

$$H_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta H_1^0} H_2O_{(\ell)}$$

0.25

$$2H_{(g)} + O_{(g)} \xrightarrow[2E_{(O-H)}]{} H_2O_{(g)}$$

($\Delta H_{diss}^0(H-H)$ ↓، $\frac{1}{2}\Delta H_{diss}^0(O=O)$ ↓، ΔH_2° ↑)

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

(2

- حساب ΔH_3°.

0.25 $C_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$ $\Delta H_5^0 = -393\ kJ.mol^{-1}$

0.25 $CO_{2(g)} \rightarrow CO_{(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)}$ $-\left(\Delta H_6^0 = -283\ kJ.mol^{-1}\right)$

$C_{(s)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \rightarrow CO_{(g)}$ $\Delta H_3^0 = ?$

01.75

0.25 $\Delta H_3^0 = \Delta H_5^0 - \Delta H_6^0$

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

- حساب ΔH_4°

$C_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$ $\quad \Delta H_5^0 = -393\ kJ.mol^{-1}$

0.25 $2CO_{2(g)} \rightarrow 2CO_{(g)} + O_{2(g)}$ $\quad -2\left(\Delta H_6^0 = -283\ kJ.mol^{-1}\right)$

$C_{(s)} + CO_{2(g)} \rightarrow 2CO_{(g)}$ $\quad \Delta H_4^0 = ?$

0.25 $\Delta H_4^0 = \Delta H_5^0 - 2\Delta H_6^0$

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

3)

أ- موازنة معادلة التفاعل

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

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

0.25 $C_2H_{4(g)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{2(g)} + 2H_2O_{(\ell)}$ $\quad \Delta H_r^\circ = -1396\ kJ.mol^{-1}$

$\Delta H_r^\circ = 2\Delta H_f^\circ(H_2O_{(\ell)}) + 2\Delta H_f^\circ(CO_{2(g)}) - \Delta H_f^\circ(C_2H_{4(g)})$

$\Delta H_f^\circ(C_2H_{4(g)}) = 2\Delta H_f^\circ(H_2O_{(\ell)}) + 2\Delta H_f^\circ(CO_{2(g)}) - \Delta H_r^\circ$

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

0.25 $\Delta H_{f(C_2H_{4(g)})}^\circ = 40 kJ.mol^{-1}$

03.25	0.5	ج- رسم المخطط الذي يسمح بحساب طاقة الرابطة C=C $2C_{(s)} + 2H_{2(g)} \xrightarrow{\Delta H_f^\circ(C_2H_{4(g)})} C_2H_{4(g)}$ $2\Delta H_{sub}^0(C)$ ↓ ; $2\Delta H_{diss}^0(H\text{-}H)$ ↓ ; $E_{C=C} + 4E_{C-H}$ ↗ $2C_{(g)} + 4H_{(g)}$
	0.25	د- حساب طاقة تشكل الرابطة $E_{C=C}$ $\Delta H_f^\circ(C_2H_{4(g)}) = E_{C=C} + 4E_{C-H} + 2\Delta H_{sub}^\circ(C_{(s)}) + 2\Delta H_{diss}^\circ(H\text{-}H)$
		$40 = E_{(C=C)} + 4\times(-413) + 2\times(717) + 2\times(436)$
		$40 = E_{(C=C)} + 654$
	0.25	$E_{(C=C)} = -614 kJ.mol^{-1}$
		هـ- حساب قيمة ΔH_r لاحتراق الإثيلين C_2H_4 عند 90°C
	0.25	$\Delta H_T^0 = \Delta H_{T_0}^0 + \Delta C_P (T - T_0)$
		$\Delta C_P = \Sigma C_P\ (\text{Produits}) - \Sigma C_P\ (\text{Réactifs})$
	0.25	$\Delta C_p = (2C_{p_{CO_2}} + 2C_{p_{H_2O}}) - (C_{p_{C_2H_4}} + 3C_{p_{O_2}})$
		$\Delta Cp = ((2\times37,20) + (2\times75,24)) - ((43) + (3\times29,50))$
	0.25	$\Delta Cp = 93,38\ J.K^{-1}.mol^{-1}$
	0.25	$\Delta H_{363} = -1396 + 93,39.10^{-3}(363 - 298)$
	0.25	$\Delta H_{363} = -1389,93\ kJ.mol^{-1}$