ency-education

عناصر الإجابة (الموضوع الأول)

العلامة	
مجزأة	مجموع

التمرين الأول: (07 نقاط)

1) أ- حساب كتلتهما المولية.

$$d=\frac{M}{29}\Rightarrow M=d\times 29=2,55\times 29=73,95$$

0.25

$M=73,95g/mol$

0.25

ب- استنتاج قيمة n:

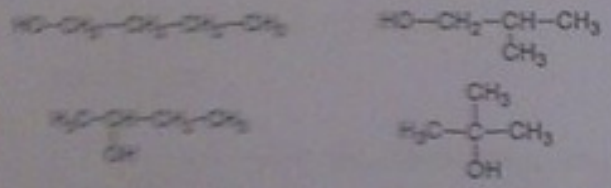
$A:C_nH_{2n+1}OH$

$M=12n+2n+1+17=73,95$

$n=\frac{73,95-18}{14}=4$

02 — 0.25 — 0.25

ج - كتابة الصيغ الأربعة المحتملة للكحول:

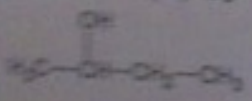


0.25 × 4

2) أ- استنتاج صنف الكحول (A):

أكسدة الكحول (A) تعطي سيتون فالكحول (A) ثانوي — 0.25

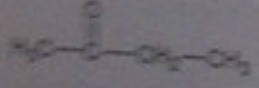
ب- الصيغة نصف المفصلة للكحول (A):



0.50

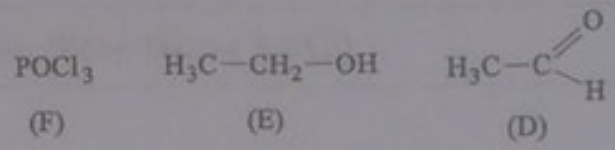
03.75

الصيغة نصف المفصلة للسيتون (C):

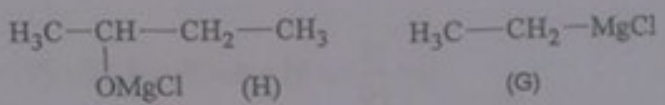


0.50

ج- استنتاج صيغ المركبات (D) ، (E) ، (F) ، (G) ، (H):



(F) (E) (D)



(H) (G)

0.50 × 5

3) أ- حساب مردود تفاعل الأسترة:

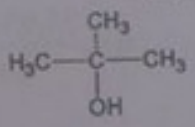
$$n_{acide} = n_{alcool} \Rightarrow R = \frac{n_{ester}}{n_{alcool}} \times 100 = \frac{0,025}{0,5} \times 100 = 5\%$$

0.25

ب- الكحول (B): كحول ثالثي

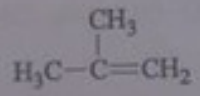
0.25

ج- الصيغة نصف المفصلة للكحول (B):



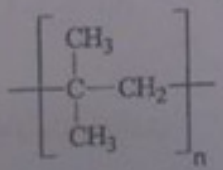
0.25 — 01.25

د- كتابة صيغة المركب (I)



0.25

هـ- الصيغة العامة للبوليمير (J)



0.25

التمرين الثاني: (07 نقاط)

I- 1) الحمض A رمزه $(C18:2\Delta^{9,12})$

أ) (C18): يعني 18 ذرة من الكربون

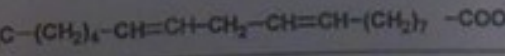
(2): عدد الروابط المزدوجة

(12،9): مواقع الروابط المزدوجة

Δ: رمز الرابطة المضاعفة

0.25 × 4 — 01.25

ب) صيغة نصف المفصلة الحمض الدهني A



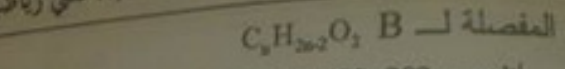
0.25

ج- الصيغة نصف المفصلة لـ B $C_nH_{2n-2}O_2$

$M_B=12n+2n-2+32=14n+30=282\ g.mol^{-1}$

$n=\frac{252}{14}=18$ — 0.25

$B: C_{18}H_{34}O_2$ — 0.25



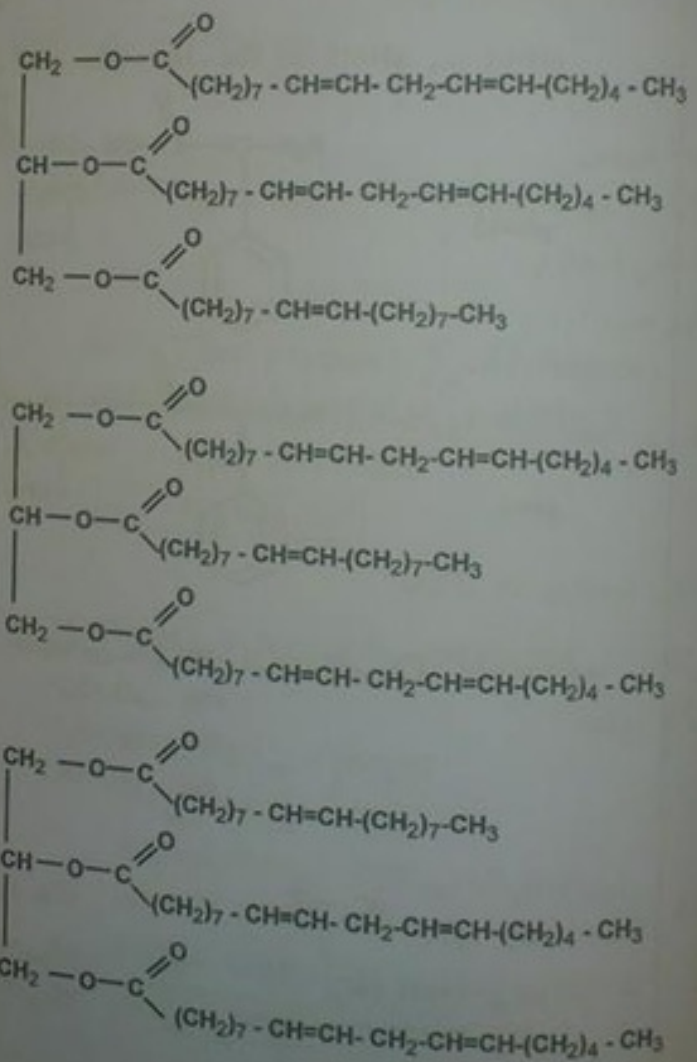
01.00

0.25

ب- رمز B: $C18:1\Delta^9$ — 0.25

د- هذا الغليسيريد غير متجانس — 0.25

ب- الصيغ المحتملة للغليسيريد الثلاثي



0.25

01.00

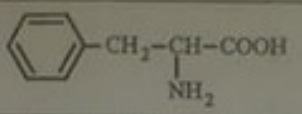
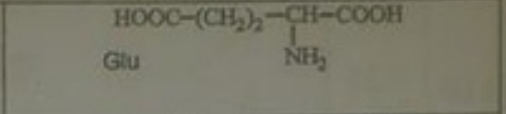
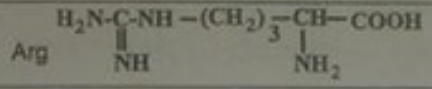
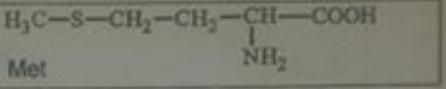
0.25

0.25

01.25

01.25

II- 1) أ- الصيغ نصف المفصلة للأحماض الأمينية

Phe 	Glu 
Arg 	Met 

0.25 x 4

ب- تصنيف الأحماض الأمينية:

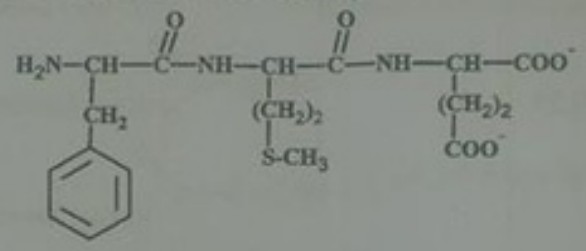
Phe: حمض أميني حلقي عطري
Glu: حمض أميني حامضي
Met: حمض أميني كبريتي
Arg: حمض أميني قاعدي

0.25 x 4

02.50

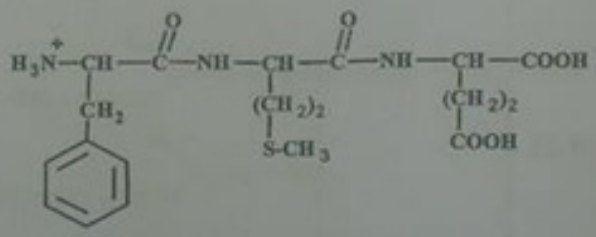
ج) الصيغة نصف المفصلة لثلاثي الببتيد Phe – Met – Glu عند pH=12 ، pH =1

pH=12



0.25

pH=1



0.25

2) أ) استنتاج الـ pHi للأحماض الامينية من خلال نتائج الهجرة الكهربائية

Glu : pH_i=3,2
Phe : pH_i=5,5
Arg : pH_i=10,7

0.25 x 3

ب) حساب pK_{aR}:

Arg : $pH_i = \frac{pK_{a2}+pK_{aR}}{2}$

$pK_{aR}=2\times pH_i - pK_{a2}$

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

Glu : $pH_i = \frac{pK_{a1}+pK_{aR}}{2}$

$pK_{aR}=2\times pH_i - pK_{a1}$

$pK_{aR}=2\times 3,2-2,19=4,21$

0.25 x 2

01.25

التمرين الثالث: (06 نقاط)

أ- حساب الانطالبي تشكل البروبن

$$3C(s) + 3H_2(g) \xrightarrow{\Delta H^\circ_f(C_3H_6)(g)} CH_3CH=CH_2(g)$$

$$3C(s) \xrightarrow{3\Delta H^\circ_{sub}(C_{(s)})} 3C_{(g)} \qquad 3H_2(g) \xrightarrow{3\Delta H^\circ_{dis}(H\text{-}H)} 6H_{(g)}$$

$$3C_{(g)} + 6H_{(g)} \xrightarrow{E_{C=C} + E_{C-C} + 6E_{C-H}} CH_3CH=CH_2(g)$$

0.50

01.00 | 0.25 $\Delta H^\circ_f(C_3H_6)_g = 3\Delta H^\circ_{sub}((C)_s) + 3\Delta H^\circ_{dis}((H\text{-}H)) + E_{C=C} + E_{C-C} + 6E_{C-H}$

$\Delta H^\circ_f(C_3H_6)_g = 3\times717 + 3\times436 - 614 - 348 - 6\times413$

0.25 $\boxed{\Delta H^\circ_f(C_3H_6)_g = +19\ kJ.mol^{-1}}$

ب- تفاعل هدرجة البروبن

0.50 $$CH_3CH=CH_{2(g)} + H_{2(g)} \xrightarrow{Ni} CH_3CH_2CH_{3(g)} \quad \Delta H^\circ_r$$

جـ- حساب الانطالبي المعياري

بتطبيق قانون هس:

0.25 $$\Delta H^\circ_r = \sum \Delta H^\circ_f(\text{Produits}) - \sum \Delta H^\circ_f(\text{Réactifs})$$

0.25 $$\Delta H^\circ_r = \Delta H^\circ_f(C_3H_{8(g)}) - \Delta H^\circ_f(C_3H_{6(g)}) - \Delta H^\circ_f(H_{2(g)})$$

0.25 $$\Delta H^\circ_r = -103,6 - 19 = -122,6$$

02.50 $\boxed{\Delta H^\circ_r = -122,6\ kJ\ mol^{-1}}$

د- حساب الانطالبي المعياري عند 100°C

$$CH_3CH=CH_{2(g)} + H_{2(g)} \xrightarrow{Ni} CH_3CH_2CH_{3(g)} \quad \Delta H^\circ_{373}$$

0.25

بتطبيق قانون كيرشوف:

0.25 $$\Delta H^\circ_{373} = \Delta H^\circ_{298} + \int \Delta C_p dT$$

0.25 $$\Delta H^\circ_{373} = \Delta H^\circ_{298} + \Delta C_p(T_2 - T_1)$$

0.25 $$\Delta C_p = C_p(C_3H_{8(g)}) - C_p(H_{2(g)}) - C_p(C_3H_{6(g)})$$

0.25 $$\Delta C_p = 73,89 - 111,78 - 6,91 = -44,8\ J.mol^{-1}.k^{-1}$$

$$\Delta H^\circ_{373} = -122,6 + (-44,8)\times(373 - 298)\times10^{-3}$$

$\boxed{\Delta H^\circ_{373} = -125,96\ K.J.mol^{-1}}$

219

3) أ- معادلة تفاعل الاحتراق:

0.50 $$C_3H_{6(g)} + \frac{9}{2}O_{2(g)} \longrightarrow 3CO_{2(g)} + 3H_2O_{(\ell)} \quad \Delta H^\circ_{comb}$$

ب- حساب انطالبي الاحتراق:

$$3H_{2(g)} + \frac{3}{2}O_{2(g)} \longrightarrow 3H_2O_{(\ell)} \qquad 3\Delta H^\circ_1$$

$$3C_{(s)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow 3CO_{2(g)} \qquad 3\Delta H^\circ_2$$

$$C_3H_{6(g)} \longrightarrow 3C_{(s)} + 3H_{2(g)} \qquad -\Delta H^\circ_f(C_3H_{6(g)})$$

$$C_3H_{6(g)} + \frac{9}{2}O_{2(g)} \longrightarrow 3CO_{2(g)} + 3H_2O_{(\ell)} \quad \Delta H^\circ_{comb}$$

02.50

0.50 $\Delta H^\circ_{comb} = 3\Delta H^\circ_1 + 3\Delta H^\circ_2 - \Delta H^\circ_f(C_3H_{6(g)})$

0.25 $\Delta H^\circ_{comb} = 3\times(-285,8) + 3\times(-393,5) - 19$

0.25 $\boxed{\Delta Hr = -2056,9\ kJ.mol^{-1}}$

ملاحظة: تقبل الإجابة حالة استعمال قانون هيس مباشرة.

ج- استنتاج الطاقة الداخلية

0.25 $\Delta H^\circ_{comb} = \Delta U + \Delta n_{(g)}RT \Rightarrow \Delta U = \Delta H^\circ_{comb} - \Delta n_{(g)}RT$

0.25 $\Delta n_{(g)} = 3 - (1 + \frac{9}{2}) = -2,5\ mol$

0.25 $\Delta U = -2056,9 - (-2,5)\times 8,314\times 298\times 10^{-3}$

0.25 $\Delta U = -2056,9 + 6,19 = -2050,7 kJ.mol^{-1}$

عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع

التمرين الأول: (07 نقاط)

1)

أ- المؤكسد الذي يستعمل في أكسدة الإيثانول هو $KMnO_4/H_2SO_4$ أو $K_2Cr_2O_7/H_2SO_4$ — 0.5

ب- تفاعل حمض الإيثانويك مع PCl_5

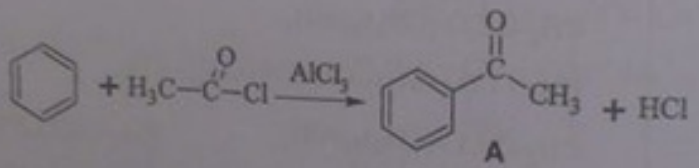
$$CH_3COOH + PCl_5 \longrightarrow CH_3COCl + POCl_3 + HCl$$ — 0.75

2)

أ- اسم هذا التفاعل: أسيلة — 0.25

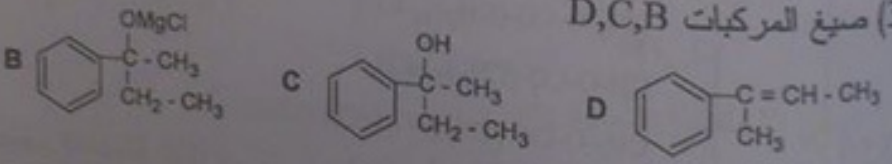
ب- الوسيط المستعمل في هذا التفاعل: حمض لويس $AlCl_3$ — 0.25

ج- استنتاج صيغة المركب العضوي A . — 01.00



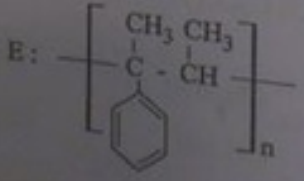
0.5

3) صيغ المركبات D,C,B — 01.50 — 0.5x3



4)

أ- الصيغة العامة للبوليمير — 0.5



ب- الكتلة المتوسطة للبوليمير E تساوي $M_{polymere} = 158400 g/mol$ — 01.50

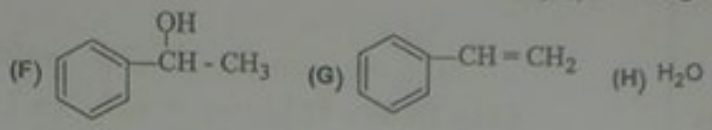
كتلة المونومير : $M_{monomere} = 10 \times 12 + 12 \times 1 = 132 g/mol$ — 0.5

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



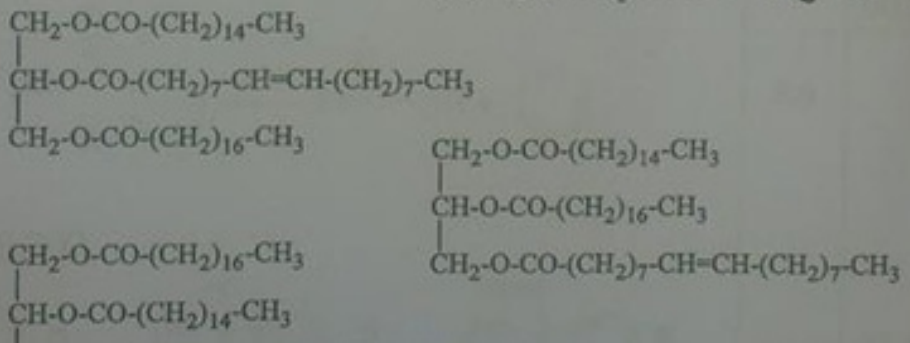
0.5x3

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

التمرين الثاني: (07 نقاط)

1)

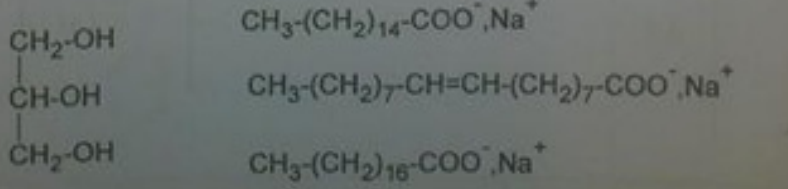
أ- الصيغ المحتملة لثلاثي الغلسيريد (X)



0.5x3 — 03.50

ملاحظة: تقبل الصيغ نصف المفصلة الأخرى.

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



0.25 x 4

ج- تفاعل اليود مع حمض الأوليك

0.5 $CH_3-(CH_2)_7-CH=CH-(CH_2)_7-COOH + I_2 \longrightarrow CH_3-(CH_2)_7-\underset{I}{CH}-\underset{I}{CH}-(CH_2)_7-COOH$

د- إتمام التفاعل

0.5 $CH_3-(CH_2)_7-CH=CH-(CH_2)_7-COOH \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4\ conc} CH_3-(CH_2)_7-COOH + HOOC-(CH_2)_7-COOH$

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

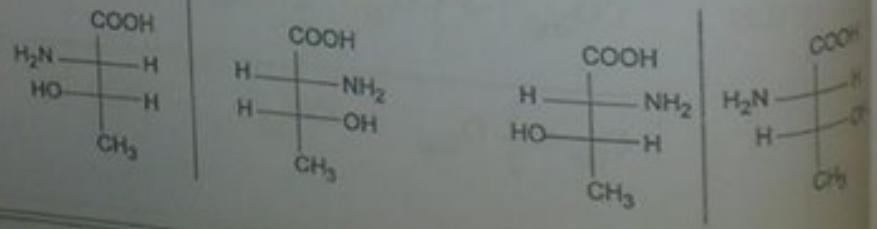
• أكتب تفاعل الألانين مع HCl

0.25 $H_3C-\underset{NH_2}{CH}-COOH + HCl \longrightarrow H_3C-\underset{{}^+NH_3,Cl^-}{CH}-COOH$

0.25 • تسمي بالخاصية الأمفوترية.

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

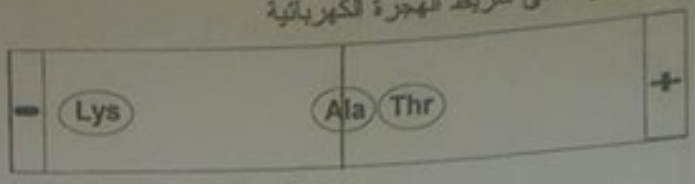
0.25 x 4



223

د) مواقع الأحماض الأمينية على شريط الهجرة الكهربائية

0.25 x 3



عند pH = 6.0

التمرين الثالث: (06 نقاط)

1)

أ- تمثل ΔH_2° انطالبي التكثيف

01.00 — 0.25 — $\Delta H_2^\circ = -\Delta H_{vap(H_2O)}^\circ$

ب- حساب ΔH_1°.

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

0.25

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

($\Delta H_{diss}^\circ(H-H)$ ↓، $\frac{1}{2}\Delta H_{diss}^\circ(O=O)$ ↓، 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 — $C_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$ $\quad \Delta H_5^0 = -393\ kJ.mol^{-1}$

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

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

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

225

03.25	0.5	ج- رسم المخطط الذي يسمح بحساب طاقة الرابطة C=C $2C_{(s)} + 2H_{2(g)} \xrightarrow{\Delta H_f^\circ(C_2H_{4(g)})} C_2H_{4(g)}$ $2\Delta H_{sub}^\circ(C)$ ↓ $2\Delta H_{diss}^\circ(H\text{-}H)$ ↓ $E_{C=C} + 4E_{C-H}$ ↗ $2C_{(g)} + 4H_{(g)}$
		د- حساب طاقة تشكل الرابطة $E_{C=C}$
	0.25	$\Delta H_f^\circ(C_2H_{4(g)}) = E_{C=C} + 4E_{C-H} + 2\Delta H_{sub}^\circ(C_{(s)}) + 2\Delta H_{diss}^\circ(H\text{-}H)$
		$40 = E_{(C=C)} + 4\times(-413) + 2\times(717) + 2\times(436)$
		$40 = E_{(C=C)} + 654$
	0.25	$E_{(C=C)} = -614 kJ.mol^{-1}$
		هـ- حساب قيمة ΔH_r لاحتراق الإثيلين C_2H_4 عند 90°C
	0.25	$\Delta H_T^0 = \Delta H_{T_0}^0 + \Delta C_P(T - T_0)$
		$\Delta C_P = \Sigma C_{P\ (Produits)} - \Sigma C_{P\ (Réactifs)}$
	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	$\Delta H_{363} = -1389,93 kJ.mol^{-1}$