grandprof contacts: Whatsapp/Telegram/call 00237679775139

عناصر الإجابة (الموضوع الأول)	العلامة مجزأة	العلامة 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

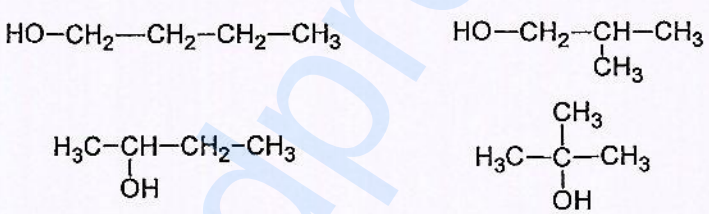
ب- استنتاج قيمة n:

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

$$M=12n+2n+1+17=73,95$$ — 0.25 — 02

$$n=\frac{73,95-18}{14}=4$$ — 0.25

ج - كتابة الصيغ الأربعة المحتملة للكحولين:

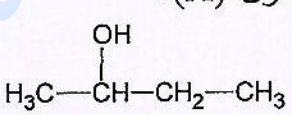


0.25 x 4

2) أ- استنتاج صنف الكحول (A):

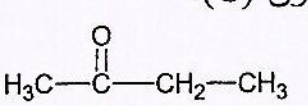
أكسدة الكحول (A) تعطي سيتونا فالكحول(A) ثانوي — 0.25

ب- الصيغة نصف المفصلة للكحول (A):



0.50

الصيغة نصف المفصلة للسيتون (C):



0.50 — 03.75

www.grandprof.net

grandprof contacts: Whatsapp/Telegram/call 00237679775139

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

0.50 x 5

$POCl_3$ (F) H_3C-CH_2-OH (E) $H_3C-C(=O)-H$ (D)

$H_3C-CH(OMgCl)-CH_2-CH_3$ (H) H_3C-CH_2-MgCl (G)

3) أ- حساب مردود تفاعل الأسترة:

0.25 $n_{acide} = n_{alcool} \Rightarrow R = \frac{n_{ester}}{n_{alcool}} \times 100 = \frac{0,025}{0,5} \times 100 = 5\%$

0.25 ب- الكحول (B): كحول ثالثي

ج- الصيغة نصف المفصلة للكحول (B):

01.25 — 0.25 $H_3C-C(CH_3)(OH)-CH_3$

د- كتابة صيغة المركب (I)

0.25 $H_3C-C(CH_3)=CH_2$

هـ- الصيغة العامة للبوليمير (J)

0.25 $-[C(CH_3)(CH_3)-CH_2]_n-$

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

01.25 — 0.25 x 4

(12،9): مواقع الروابط المزدوجة

Δ : رمز الرابطة المضاعفة

ب) صيغة نصف المفصلة الحمض الدهني A

0.25 $H_3C-(CH_2)_4-CH=CH-CH_2-CH=CH-(CH_2)_7-COOH$

www.grandprof.net

grandprof contacts: Whatsapp/Telegram/call 00237679775139

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

$M_B=12n+2n-2+32=14n+30=282\ g.mol^{-1}$ — 0.25

$n=\frac{252}{14}=18$ — 0.25

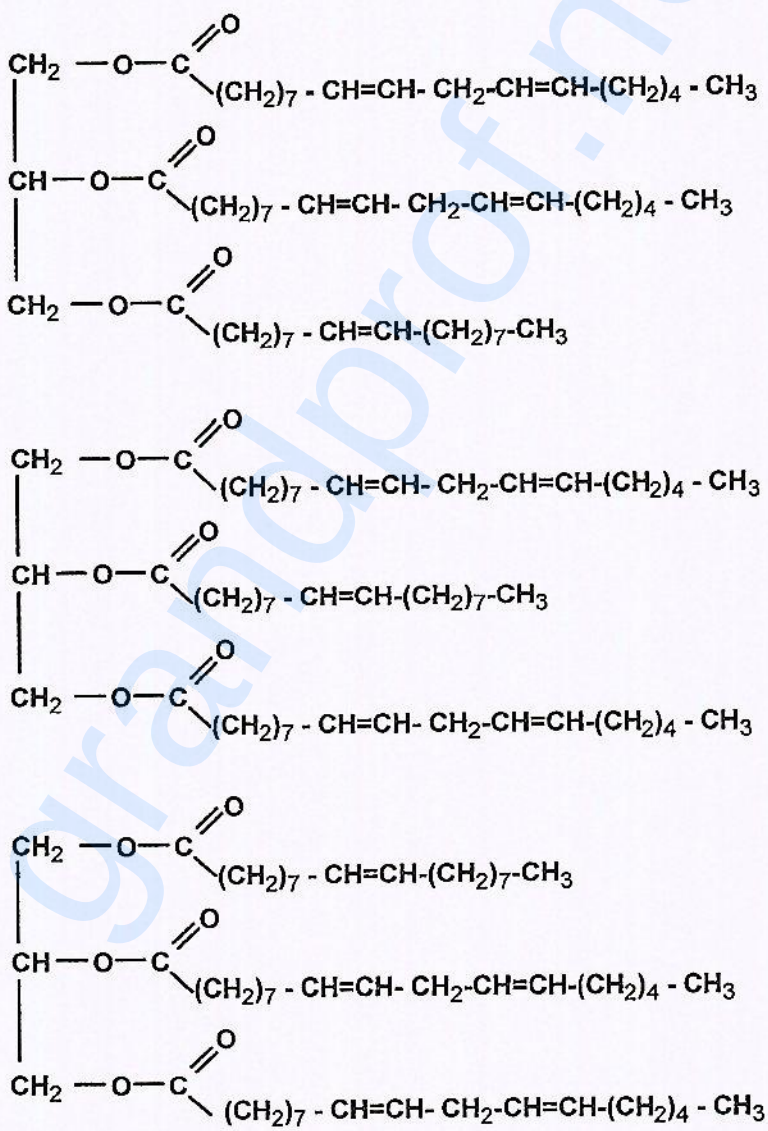
B : $C_{18}H_{34}O_2$ — 01.00

$H_3C-(CH_2)_7-CH=CH-(CH_2)_7-COOH$ — 0.25

ب- رمز B: $C18:1\Delta^9$ — 0.25

3) أ- هذا الغلسيريد غير متجانس — 0.25

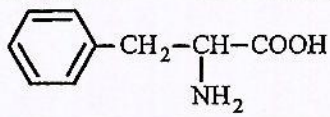
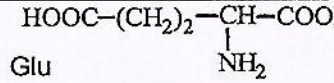
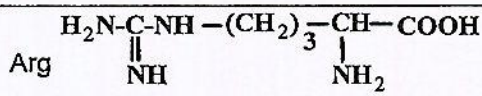
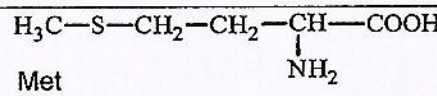
ب- الصيغ المحتملة للغلسيريد الثلاثي — 01.00



www.grandprof.net

grandprof contacts: Whatsapp/Telegram/call 00237679775139

II- 1) أ- الصيغ نصف المفصلة للأحماض الأمينية

Phe 	Glu 
Arg 	Met 

0.25 x 4

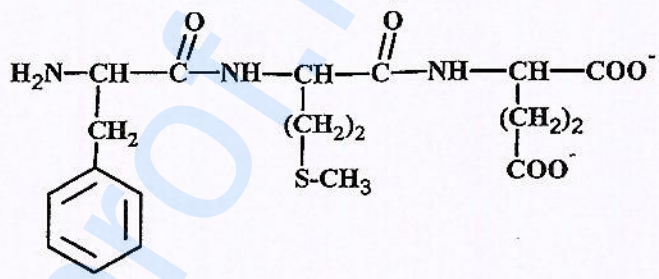
ب- تصنيف الأحماض الأمينية:

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

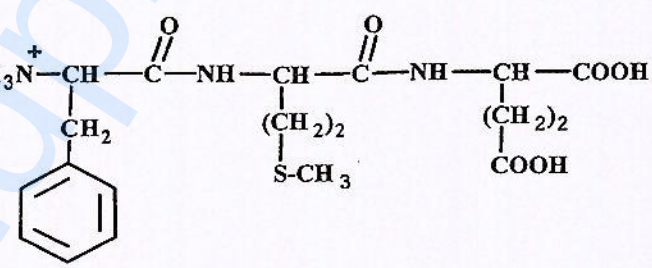
0.25 x 4

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

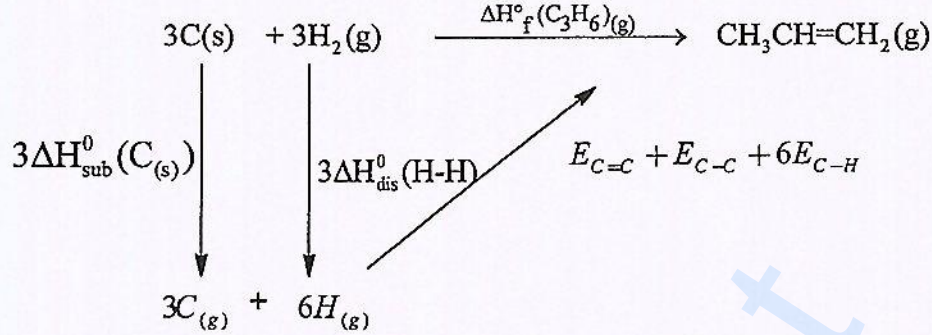
01.25

www.grandprof.net

grandprof contacts: Whatsapp/Telegram/call 00237679775139

التمرين الثالث: (06 نقاط)

1) حساب أنطالبي تشكل البروبن



0.50

01.00

0.25 $\Delta H^{\circ}_{f}(C_3H_6)_g = 3\Delta H^{0}_{sub}((C)_s) + 3\Delta H^{0}_{dis}((H\text{-}H)) + E_{C=C} + E_{C\text{-}C} + 6E_{C\text{-}H}$

$\Delta H^{\circ}_{f}(C_3H_6)_g = 3\times717 + 3\times436 - 614 - 348 - 6\times413$

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

2)

أ- تفاعل هدرجة البروبن

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

ب- حساب الانطالبي المعياري

بتطبيق قانون هس:

0.25 $\Delta H^{0}_{r} = \sum \Delta H^{0}_{f}(\text{Produits}) - \sum \Delta H^{0}_{f}(\text{Réactifs})$

0.25 $\Delta H^{0}_{r} = \Delta H^{0}_{f}(C_3H_{8(g)}) - \Delta H^{0}_{f}(C_3H_{6(g)}) - \Delta H^{0}_{f}(H_{2(g)})$

$\Delta H^{0}_{r} = -103,6 - 19 = -122,6$

0.25 $\boxed{\Delta H^{0}_{r} = -122,6\ kJ\ mol^{-1}}$

02.50

ج- حساب الانطالبي المعياري عند 100°C

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

بتطبيق قانون كيرشوف:

0.25 $\Delta H^{0}_{373} = \Delta H^{0}_{298} + \int \Delta C_p dT$

0.25 $\Delta H^{0}_{373} = \Delta H^{0}_{298} + \Delta C_p (T_2 - T_1)$

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

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

$\Delta H^{0}_{373} = -122,6 + (-44,8)\times(373 - 298)\times10^{-3}$

0.25 $\boxed{\Delta H^{0}_{373} = -125,96\ K.J.mol^{-1}}$

www.grandprof.net

grandprof contacts: Whatsapp/Telegram/call 00237679775139

3) أ- معادلة تفاعل الاحتراق:

0.50 $C_3H_{6(g)} + \frac{9}{2}O_{2(g)} \longrightarrow 3CO_{2(g)} + 3H_2O_{(\ell)} \quad \Delta H^0_{comb}$

ب- حساب انطالبي الاحتراق:

$3H_{2(g)} + \frac{3}{2}O_{2(g)} \longrightarrow 3H_2O_{(\ell)} \quad 3\Delta H^0_1$

$3C_{(s)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow 3CO_{2(g)} \quad 3\Delta H^0_2$

$C_3H_{6(g)} \longrightarrow 3C_{(s)} + 3H_{2(g)} \quad -\Delta H^0_f(C_3H_{6(g)})$

$C_3H_{6(g)} + \frac{9}{2}O_{2(g)} \longrightarrow 3CO_{2(g)} + 3H_2O_{(\ell)} \quad \Delta H^0_{comb}$

02.50

0.50 $\Delta H^0_{comb} = 3\Delta H^0_1 + 3\Delta H^0_2 - \Delta H^0_f(C_3H_{6(g)})$

0.25 $\Delta H^0_{comb} = 3\times(-285,8) + 3\times(-393,5) - 19$

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

ملاحظة: تقبل الإجابة حالة استعمال قانون هيس مباشرة.

ج- استنتاج الطاقة الداخلية

0.25 $\Delta H^0_{comb} = \Delta U + \Delta n_{(g)}RT \Rightarrow \Delta U = \Delta H^0_{comb} - \Delta n_{(g)}RT$

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

www.grandprof.net

grandprof contacts: Whatsapp/Telegram/call 00237679775139

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

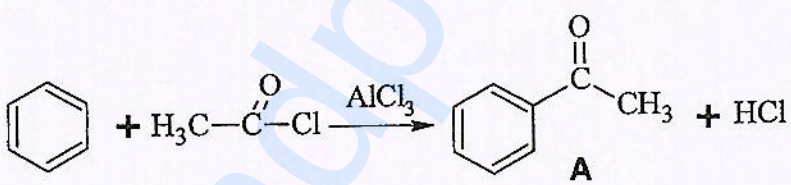
$$CH_3COOH + PCl_5 \longrightarrow CH_3COCl + POCl_3 + HCl$$ — 0.75

2)

أ- اسم هذا التفاعل: أسيلة — 0.25

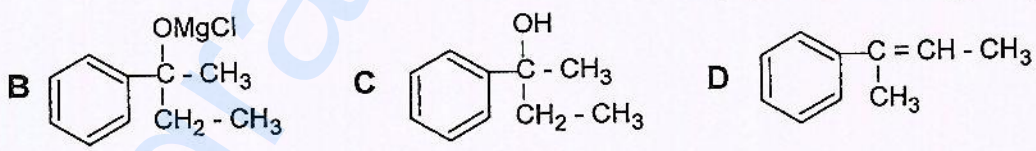
ب- الوسيط المستعمل في هذا التفاعل: حمض لويس $AlCl_3$ — 0.25

ج- استنتاج صيغة المركب العضوي A . — 01.00



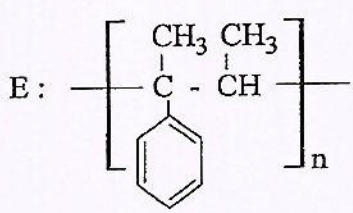
0.5

3) صيغ المركبات D,C,B — 01.50 — 0.5x3



4)

أ- الصيغة العامة للبوليمير — 0.5



www.grandprof.net

grandprof contacts: Whatsapp/Telegram/call 00237679775139

ب- الكتلة المتوسطة للبوليمير E تساوي $M_{polymere} = 158400 g/mol$ — 0.5

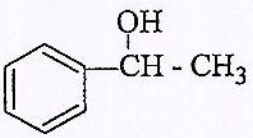
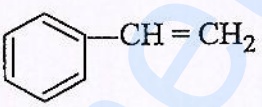
كتلة المونومير : $M_{monomere} = 10 \times 12 + 12 \times 1 = 132 g/mol$

حساب درجة البلمرة n

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

(5 — 01.50

أ- صيغ المركبات H,G,F — 01.75

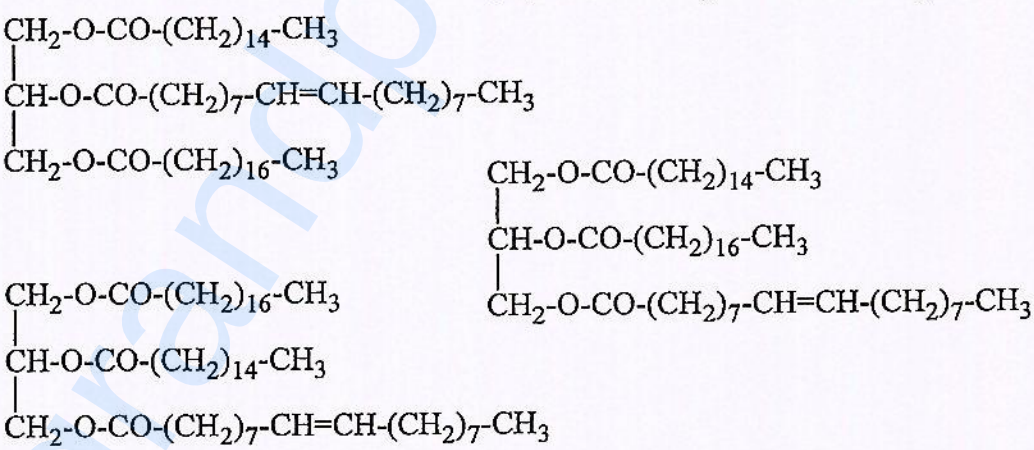
(F)  (G)  (H) H_2O — 0.5x3

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

التمرين الثاني: (07 نقاط)

(1

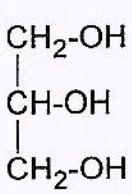
أ- الصيغ المحتملة لثلاثي الغلسيريد (X)



0.5x3 — 03.50

ملاحظة: تقبل الصيغ نصف المفصلة الأخرى.

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



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

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

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

0.25 x 4

www.grandprof.net

grandprof contacts: Whatsapp/Telegram/call 00237679775139

ج- تفاعل اليود مع حمض الأوليك

0.5

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

د- إتمام التفاعل

0.5

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

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

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

* أكتب تفاعل الألانين مع HCl

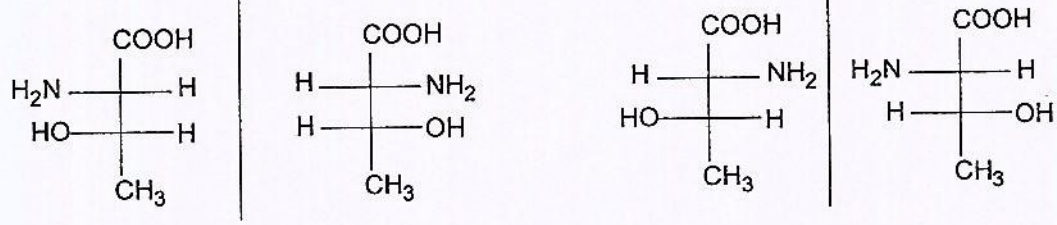
0.25

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

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

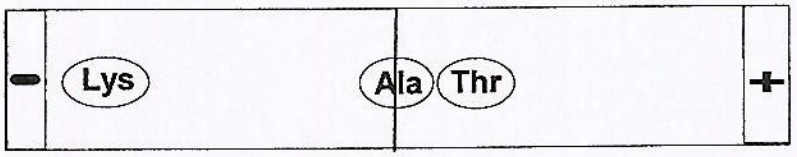


www.grandprof.net

grandprof contacts: Whatsapp/Telegram/call 00237679775139

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

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

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

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

0.25

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

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

www.grandprof.net

grandprof contacts: Whatsapp/Telegram/call 00237679775139

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

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

225

www.grandprof.net

grandprof contacts: Whatsapp/Telegram/call 00237679775139

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	$\Delta H_{363} = -1389,93 kJ.mol^{-1}$

www.grandprof.net