الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية
ثانوية بداوي محمد برج أخريص البويرة

الشعبة: تقني رياضي 3GP
يـــوم 05 /03/ 2024

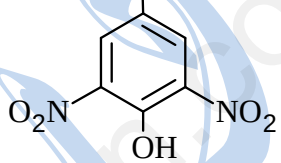
إختبار الفصل الثاني في مادة: التكنولوجيا (هندسة الطرائق)
المـــــــدة: 3 ســـــا

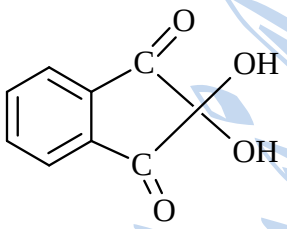
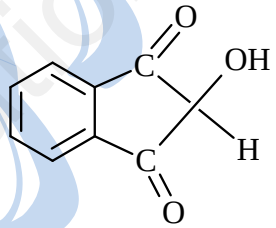
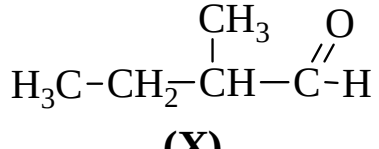
التمرين الأول: (08 نقاط)

I. إليك سلسلة التفاعلات الكيميائية التالية:

1) $A + 2\,HNO_2 \longrightarrow HO-\underset{\underset{(CH_2)_4}{|}}{CH}-COOH + 2\,N_2 + 2\,H_2O$ (OH)

2) $B + 2\,HNO_3 \xrightarrow{\Delta} H_2N-\underset{\underset{H_2C}{|}}{CH}-COOH + 2\,H_2O$



3)  + C ⟶  + {  (X) ; + NH_3 + CO_2 }

4) $D + H_3PO_4 \longrightarrow H_2N-\underset{\underset{COOH}{|}}{CH}-CH_2-O-\overset{\overset{O}{\|}}{\underset{\underset{OH}{|}}{P}}-OH + H_2O$

5) E $\xrightarrow{\text{ديكاربوكسيلاز}}$ $HOOC-CH_2-CH_2-NH_2 + CO_2$

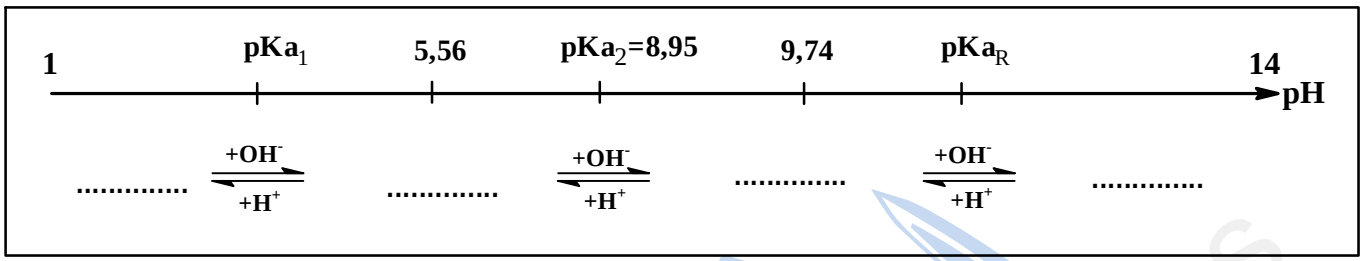
1) جد الصيغ نصف المفصلة للمركبات **A,B,C,D,E**. وصنفها.

2) ما الهدف من التفاعل رقم **(2)**.

3) مثل المماكبات الضوئية للمركب **C** من النوع **L**.

www.ency-education.com

4) يتأين المركب **A** وفق تغير الـ **pH** من **1** إلى **12** وفق المخطط الآتي:

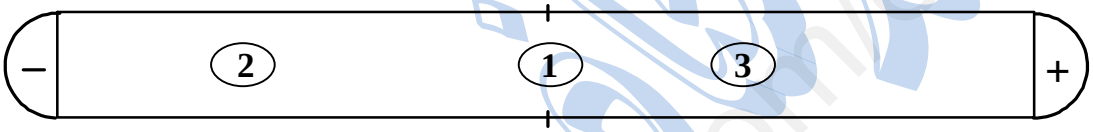


أ- أكمل المخطط.

ب- احسب قيم كل من pKa_1 و pKa_R.

ت- أكتب الصيغ الأيونية المحتملة للمركب **A** عند القيمة **pH= 8** مبينا الصيغة السائدة.

5) نضع مزيج من المركبات **A** و **B** و **E** على جهاز الهجرة الكهربائية عند قيمة معينة من الـ **pH**.



أ- أعط القيمة المثالية المناسبة لجهاز الهجرة الكهربائية.

ب- استنتج المركبات **1** و **2** و **3** على الجهاز مع التعليل.

يعطى: $pHi(A)=9,74$; $pHi(B)=5,66$; $pHi(E)=2,77$

6) لديك رباعي الببتيد (**P**): **A–B–D–E** .

أ- اكتب صيغة الببتيد عند **pH=13** .

ب-هل يعطي نتيجة إيجابية مع تفاعل بيوري علل.

II. نجري على المركب (**X**) الناتج من سلسلة التفاعلات من الجزء الأول التفاعلات الآتية:

1) $X + H_2 \xrightarrow{Ni} F$

2) $F \xrightarrow[350\ ^oC]{Al_2O_3} G + H_2O$

3) $G \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4,Con} H + \ldots\ldots + \ldots\ldots$

4) $H \xrightarrow{Zn/HCl} I + H_2O$

5) $I + Br_2 \xrightarrow{400\ ^oC} J + HBr$

6) $J + Mg \xrightarrow{R\text{-}O\text{-}R} K$

7) $K + X \xrightarrow{H_2O} L + MgBr(OH)$

www.ency-education.com

8)		L		$\xrightarrow[350\ ^oC]{Al_2O_3}$	M	+		H_2O		
9)	M	+	O_3	$\xrightarrow{H_2O}$	H	+	X	+	H_2O_2	

1) جد الصيغ نصف المفصلة للمركبات **M,LK,J,I,H,G, F**.

2) بلمرة المركب (**G**) تعطي البوليمير (**P**).

- اكتب تفاعل البلمرة الحادث وما نوعها.

التمرين الثاني: (5,5 نقاط)

1) ثلاثي غليسريد(**TG**) يتكون من الحمضين **A** و**B** نسبة الأكسجين فيه هو **13,44%** وقرينة اليود $I_{i(TG)} = 142,296$

أ- احسب الكتلة المولية لثلاثي الغليسريد (**TG**).

ب- جد عدد الروابط المضاعفة الموجودة في ثلاثي الغليسريد (**TG**).

2) أكسدة الحمض الدهني **B** بـ $KMnO_4$ المركزة في وسط حمضي ينتج.

$$B \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4 con} A + C + D$$

- الحمض **A** أحادي الكربوكسيل كتلته المولية **116 g/mol**.
- الحمض **C** ثنائي الوظيفة الحمضية صيغته $C_9H_{16}O_4$.
- الحمض **D** ثنائي الوظيفة الحمضية نسبة الكربون فيه **34,61%**.

أ-جد الصيغ نصف مفصلة لكل من **A** و **C** و **D**. وأكتب الصيغ نصف المفصلة المحتملة للحمض الدهني **B**.

ب- أكتب صيغة الحمض الدهني **B** .إذا علمت أنه يحتوي على رابطة مضاعفة في الكربون رقم **9** .

ت- أعط الصيغة نصف المفصلة لثلاثي الغليسريد (**TG**) إذا علمت أن الحمض **A** يتموضع في الموقع **β**.

3) عينة من مادة دهنية تتكون من **55%** ثلاثي غليسريد **TG** و **X%** من الحمض الدهني **A** و **Y%** من الحمض الدهني **B**

- جد التركيب المئوي للمادة الدهنية علما أن قرينة حموضة العينة $I_{a\ \text{عينة}} = 132,413$

يعطى: $M_C = 12g/mol; M_H = 1g/mol; M_O = 16g/mol; M_K = 39g/mol; M_N = 14g/mol$

www.ency-education.com

اختبار الفصل الثاني في مادة: تكنولوجيا (هندسة الطرائق) / الشعبة: تقني رياضي / شعارنا العلامة الكاملة

التمرين الثالث: (6,5 نقاط)

I. يخضع **1mol** من غاز مثالي $(T_1 = 273K, P_1 = 1atm)$ للتحولات العكوسة التالية:

- التحول **A** من $1 \longrightarrow 2$ يتم عند $(P.V = Cost)$ و $W_{1\to2} = 1573,251J$ يتضاعف فيه الضغط الإبتدائي .
- التحول **B** من $2 \longrightarrow 3$ يتم عند $\left(\frac{V}{T} = Cost\right)$ و $Q_{2\to3} = 5674,578J$ تتضاعف فيه درجة الحرارة .
- التحول **C** من $3 \longrightarrow 1$ يتم عند $(\Delta U_{3\to1} = Q_V)$ و $\Delta U_{3\to1} = -3404,856J$.

1) مانوع التحول **A** و **B** و **C**.

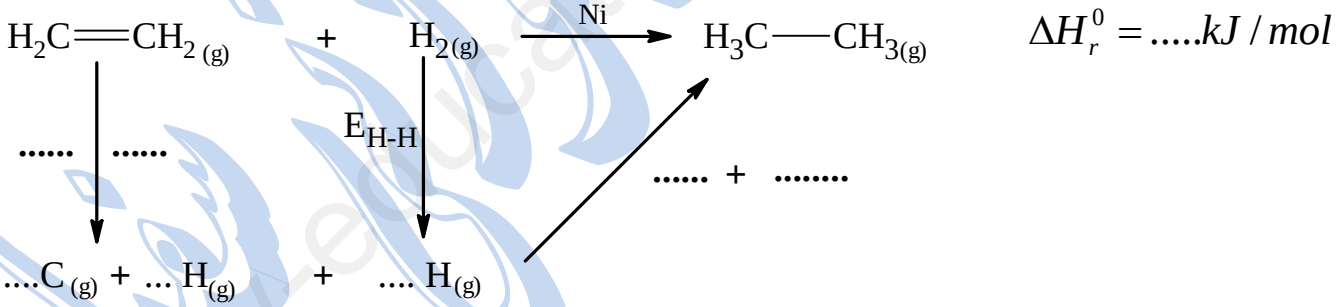
2) إستنتج قيم كل من T_2 , P_2 , T_3 , P_3.

3) أرسم المنحنى البياني $P = f(T)$.

4) أحسب كل من: $W_{2\to3}$, $W_{3\to1}$, $Q_{1\to2}$, $Q_{3\to1}$, $\Delta U_{2\to3}$.

يعطى: $R = 8,314J/mol.K$

II. يتم هدرجة الإيثين الغازي $(CH_2 = CH_{2(g)})$ وفق المخطط الآتي:



يعطـــى:

الرابطة	H-H	C-H	C=C	C-C
$E\,(kJ/mol)$	435	415	620	340

1) أكمل المخطط.

2) احسب أنثالبي تفاعل هدرجة الإيثين الغازي ΔH_r^0 عند الدرجة **25°C** .

*** المثابرون يصلون إلى القمة ** والمتميزون يحافظون عليها ** أمـا المبدعون يصنعون قمما جديدة ***

www.ency-education.com

عناصر الإجابة النموذجية (إختبار الفصل الأول)	العلامة مجزئة	العلامة مجموع

التمرين الأول: (8 نقاط)

1) الصيغ نصف المفصلة للمركبات A,B,C,D,E.

(A) $H_2N-(CH_2)_4-CH(NH_2)-COOH$ **حمض أميني خطي قاعدي**	(B) $HO-C_6H_4-CH_2-CH(NH_2)-COOH$ **حمض أميني حلقي عطري**
(C) $H_3C-CH_2-CH(CH_3)-CH(NH_2)-COOH$ **حمض أميني خطي ذات سلاسل كربونية بسيطة**	(D) $HO-CH_2-CH(NH_2)-COOH$ حمض أميني خطي هيدروكسيلي
	(E) $HOOC-CH_2-CH(NH_2)-COOH$ **حمض أميني خطي حامضي**

0,25	0,25	2) اسم التفاعل رقم 2 هو تفاعل كزانثوبروتيك الهدف منه هو الكشف عن الاحماض الامينية الحلقة العطرية
0,50	0,25 x2	3) تمثيل مماكبات المركب C من نوع L L: $H_2N-CH(COOH)-CH(CH_3)-C_2H_5$ و $H_3C-CH(COOH)-CH(NH_2)-C_2H_5$
1,75	0,5	4) أ- أكمل المخطط. 1 — pKa_1 — 5,56 — pKa_2=8,95 — 9,74 — pKa_R — 14 pH $COOH-CH(NH_3^+)-(CH_2)_4-NH_3^+$ $\xrightleftharpoons[+H^+]{+OH^-}$ $COO^--CH(NH_3^+)-(CH_2)_4-NH_3^+$ $\xrightleftharpoons[+H^+]{+OH^-}$ $COO^--CH(NH_2)-(CH_2)_4-NH_3^+$ $\xrightleftharpoons[+H^+]{+OH^-}$ $COO^--CH(NH_2)-(CH_2)_4-NH_2$
	0,25 0,25	ب- حساب pKa_1 و pKa_R. $pHe=\frac{pKa_1+pKa_2}{2}\Rightarrow pKa_1=2pHe-pKa_2=2\times5,56-8,95\Rightarrow pKa_1=2,17$ $pHi=\frac{pKa_2+pKa_R}{2}\Rightarrow pKa_R=2pHi-pKa_2=2\times9,74-8,95\Rightarrow pKa_R=10,53$
	0,25 x3	ت- الصيغ الأيونية المحتملة للمركب A عند القيمة pH= 8 مبيننا الصيغة السائدة. الصيغ المحتملة: $COO^--CH(NH_2)-(CH_2)_4-NH_2$; $COO^--CH(NH_3^+)-(CH_2)_4-NH_2$ الصيغة السائدة: $COO^--CH(NH_3^+)-(CH_2)_4-NH_3^+$

www.ency-education.com

5) أ- القيمة المثالية لجهاز الهجرة الكهربائية هو قيمة الحمض الاميني 5,66 وهي توافق قيمة الحمض B — 0,25 — **1,00**

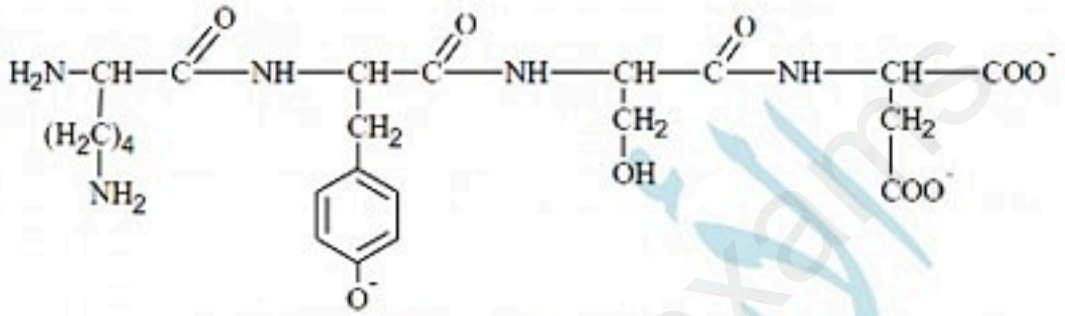
ب- الأحماض 1 و 2 و 3 على الجهاز هم

الحمض الاميني 1 هو B لأن $pHi(B)=5,66$ يكون من متعادل كهربائيا فلا يهجر ويبقى في الوسط.

الحمض الاميني 3 هو E لان $pHi(E)<5,66$ يكون أنيون فيهجر نحو القطب الموجب. — 0,25 x3

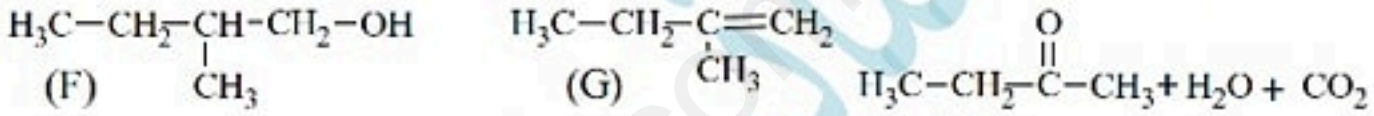
الحمض الاميني 2 هو A لان $pHi(A)>5,66$ يكون كاتيون فيهجر نحو القطب السالب.

6) أ- كتابة صيغة الببتيد (P) عند pH=13 — 0,5 — **0,75**

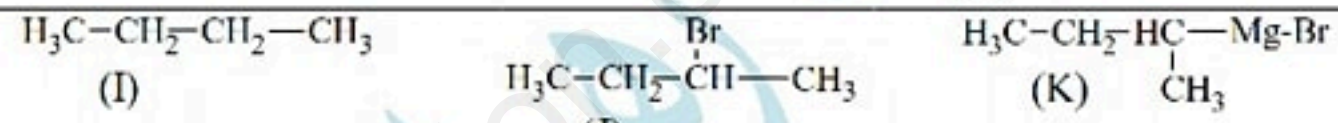


ب- نعم يعطي نتيجة إيجابية مع تفاعل بيوري لأنه يحتوي على روابط ببتيدية — 0,25

II. 1) الصيغ نصف المفصلة للمركبات M,L,K,J,I,H,G, F.



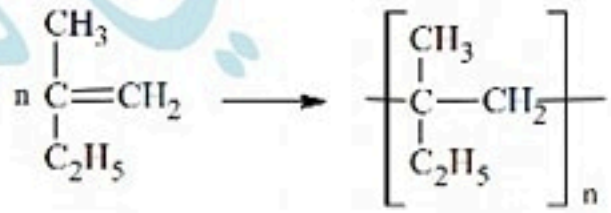
(F) (G) (H) — 0,25 x8 — **2,00**



(I) (J) (K)

(L) (M)

2) نوع تفاعل البلمرة بالضم — 0,25 — **0,50**



0,25

التمرين الثاني (5,5 نقاط)

1) أ- حساب الكتلة المولية لثلاثي الغليسريد (TG).

$$\left.\begin{array}{l} M_{TG} \longrightarrow 100\% \\ 16\times 6=96 \longrightarrow 13,445\% \end{array}\right\} \Rightarrow M_{TG}=\frac{100\times 96}{13,445}=714,02g/mol \Rightarrow \boxed{M_{TG}=714,02g/mol}$$

0,25 x2 — **1,00**

ب- حساب عدد الروابط المضاعفة الموجودة في ثلاثي الغليسريد (TG).

$$\left.\begin{array}{l} 1mol_{TG} \longrightarrow Xmol(I_2) \\ M_{TG} \longrightarrow X.M(I_2) \\ 100g \longrightarrow I_i=142,296 \end{array}\right\} \Rightarrow X=\frac{142,296\times 714,02}{254\times 100}=4 \Rightarrow \boxed{X=4}$$

0,25 x2

www.ency-education.com

2) أ- الصيغ نصف المفصلة لـ **D,C,A**

2,75

الحمض **A** احادي الكربوكسيل $CH_3-(CH_2)_x-COOH$

0,25 x2 $M\left(CH_3-(CH_2)_x-COOH\right)=116g/mol$

$60+14x=116\Rightarrow \boxed{n=4}$ $\quad A: CH_3-(CH_2)_4-COOH$

- الحمض **C** ثنائي الوظيفة الحمضية صيغته $C_9H_{16}O_4$.

0,25 $C;\ HOOC-(CH_2)_7-COOH$

- الحمض **D** ثنائي الوظيفة الحمضية نسبة الكربون فيه **34,61%**. $HOOC-(CH_2)_y-COOH$

0,25 x2 $\left.\begin{matrix}90+14y\longrightarrow 100\%\\ 12y+24\longrightarrow 34,61\%\end{matrix}\right\}\Rightarrow(90+14y)\times 34,61=(12y+24)\times 100\Rightarrow\boxed{y=1}$

$D\ ;\ HOOC-(CH_2)_7-COOH$

الصيغ نصف المفصلة المحتملة للحمض الدهني **B**. $C_{18}H_{32}O_2$

0,25 x2 $CH_3-(CH_2)_4-CH=CH-(CH_2)_7-CH=CH-CH_2-COOH$

$CH_3-(CH_2)_4-CH=CH-CH_2-CH=CH-(CH_2)_7-COOH$

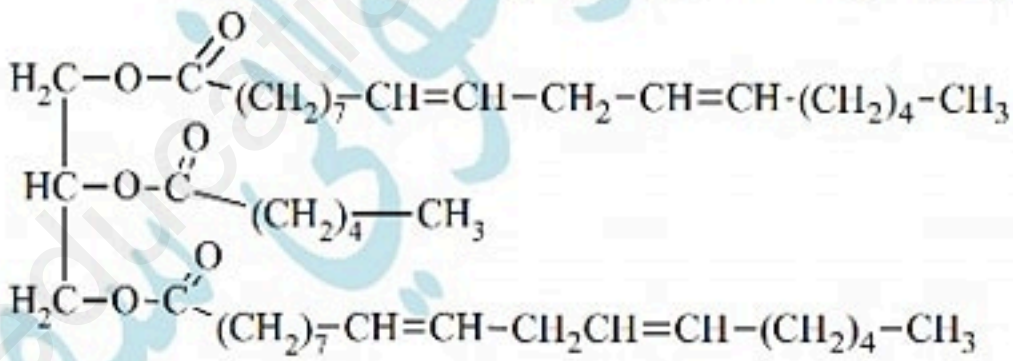
ب- صيغة الحمض الدهني **B** .إذا علمت أنه يحتوي على رابطة مضاعفة في الكربون رقم 9 .

0,25 $CH_3-(CH_2)_4-CH=CH-CH_2-CH=CH-(CH_2)_7-COOH$

ت- الصيغ نصف مفصلة الممكنة لثلاثي الغليسريد (**TG**) إذا علمت ان الحمض **A** يتموضع في الموقع **β** .

TG يحتوي على **4** روابط مضاعفة يعني يتكون من **2** مول من **B** ومول من **A**

0,75



3) جد التركيب المنوي للمادة الدهنية

1,75

$I_{S_{\text{عينة}}}=\left[I_{S(A)}\times\frac{56\times10^3}{M(A)}\times\frac{X\%}{100}+I_{S(B)}\times\frac{56\times10^3}{M(B)}\times\frac{Y\%}{100}\right]+\left[I_{S(TG)}\times\frac{3\times56\times10^3}{M(TG)}\times\frac{55\%}{100}\right]$

0,25 $I_{S_{\text{عينة}}}=I_{a\ \text{عينة}}+I_{e\ \text{عينة}}$

0,25 $I_a=I_{S(A)}\times\frac{56\times10^3}{M(A)}\times\frac{X\%}{100}+I_{S(B)}\times\frac{56\times10^3}{M(B)}\times\frac{Y\%}{100}$

0,25 $\left.\begin{matrix}116\longrightarrow M_{KOH}.10^3\\ 1g\longrightarrow I_{S(A)}\end{matrix}\right\}\Rightarrow I_{S(A)}=\frac{56.10^3}{116}=482,75$

0,25 $M_B\left(C_{18}H_{32}O_2\right)=18\times12+32+32=280g/mol$

$\left.\begin{matrix}280\longrightarrow M_{KOH}.10^3\\ 1g\longrightarrow I_{S(B)}\end{matrix}\right\}\Rightarrow I_{S(B)}=\frac{56.10^3}{280}=200$

www.ency-education.com

0,25 $\begin{cases} I_a = 482,75 \times \dfrac{X\%}{100} + 200 \times \dfrac{Y\%}{100} = 132,413 \\ X + Y = 45 \Rightarrow Y = 45 - X \end{cases} \Rightarrow 0,48275X + 2(45 - X) = 132,413$

0,25 x2 $X = 15\%$ / Y=30%

التمرين الثالث (6,5 نقاط)

0,75 0,25 x3

1.I)- نوع التحول **A** بما أن **PV=Cost** فإن التحول يتم عند **T=Cost** إيزوتارم

-نوع التحول **B** بما أن $\frac{V}{T} = Cost$ فإن التحول يتم عند **P=Cost** إيزوبار

- نوع التحول **C** بما أن $\Delta U_{3 \to 1} = Q_V$ فإن التحول يتم عند **V=Cost** إيزوكور

2) قيم كل من T_2 , P_2 , T_3 , P_3

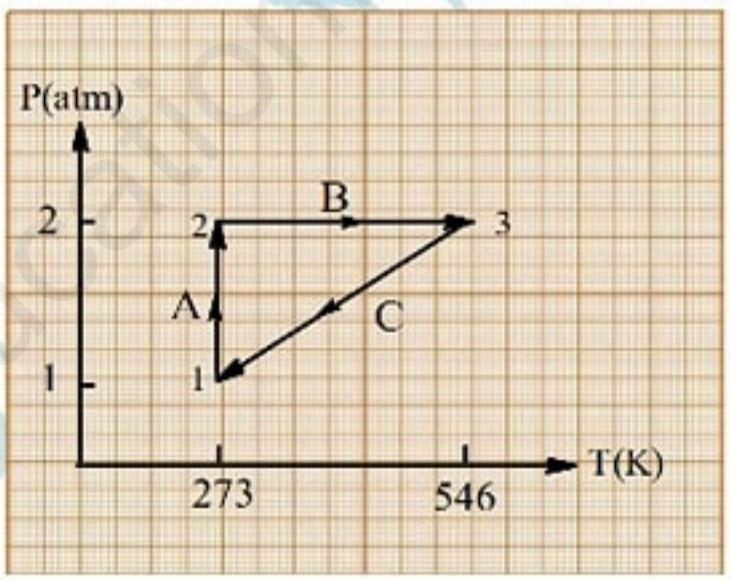
1,00

0,25 x4
$T = Cost \Rightarrow T_2 \Leftrightarrow T_2 = T_1 = 273K$
$P_2 \Leftrightarrow P_2 = 2P_1 = 2 \times 1 = 2atm$
$T_3 \Leftrightarrow T_3 = 2T_2 = 2 \times 273 = 546K$
$2 \longrightarrow 3 : P = Cos : P_3 \Leftrightarrow P_3 = P_2 = 2atm$

3) أرسم المنحنى البياني $P = f(T)$.

0,75

0,75



2,25

4) حساب كل من: $W_{3 \to 1}, W_{2 \to 3}$.

0,25 x2 $W_{2 \to 3} = -nR(T_3 - T_2) = -1 \times 8,314(546 - 273)$
$W_{2 \to 3} = -2269,722J$

0,25 $W_{3 \to 1} = 0$

حساب $Q_{3 \to 1}, Q_{1 \to 2}$

0,5 $T = Cost \Leftrightarrow \quad \Delta U_{1 \to 2} = Q_{1 \to 2} + W_{1 \to 2} = 0$
$\Rightarrow Q_{1 \to 2} = -W_{1 \to 2} = -1573,25J$

www.ency-education.com

$V = Cost \Leftrightarrow \Delta U_{3\to 1} = Q_{3\to 1}$

0,5 $\Rightarrow Q_{3\to 1} = -3404,85J$

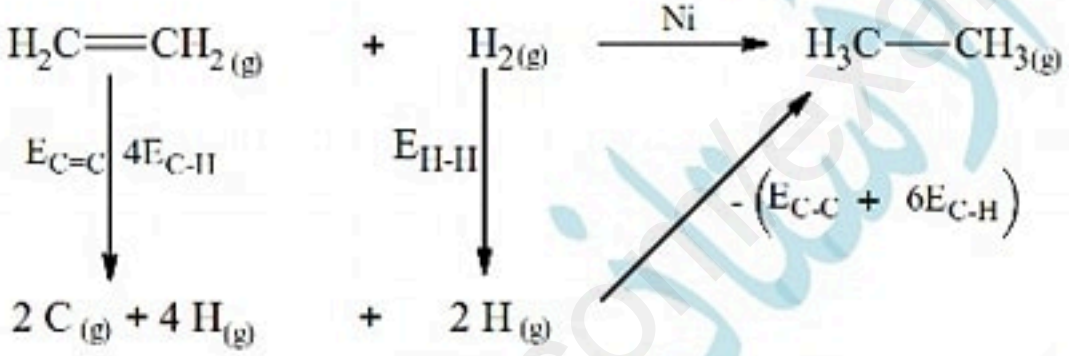
حساب $\Delta U_{2\to 3}$

$2 \longrightarrow 3 \Rightarrow P = Cost : \Delta U_{2\to 3} = Q_{2\to 3} + W_{2\to 3}$

0,5 $\Delta U_{2\to 3} = 5674,578 - 2269,722$

1,00 $\Delta U_{2\to 3} = 3404,856J$

1.II) أكمال المخطط.



0,75 1

2) حساب أنثالبي تفاعل هدرجة الإيثين الغازي ΔH_r^0 عند **25°C** .

0,25 $\Delta H_r^0 = \left(E_{C=C} + 4E_{C-H} + E_{H-H}\right) - \left(E_{C-C} + 6E_{C-H}\right)$

0,25 $\Delta H_r^0 = (620 + 4\times 415 + 435) - (340 + 6\times 415)$

0,25 $\Delta H_r^0 = -115kJ/mol$

www.ency-education.com