الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — ثانوية بداوي محمد برج أخريص البويرة

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

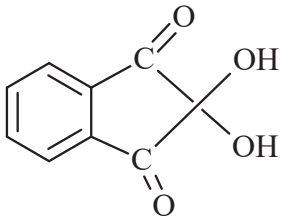
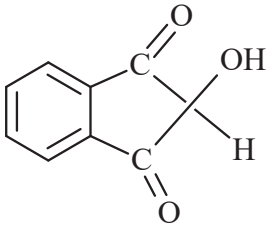
إختبار الفصل الثاني في مادة: التكنولوجيا (هندسة الطرائق) — المـــــــدة: 3 ســـــا

التمرين الأول: (08 نقاط)

I. إليك سلسلة التفاعلات الكيميائية التالية:

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

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

3)  $+ C \longrightarrow$  $+$ $H_3C-CH_2-\underset{\displaystyle (X) \atop}{\underset{\displaystyle CH_3}{CH}}-\overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}}-H + NH_3 + CO_2$

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

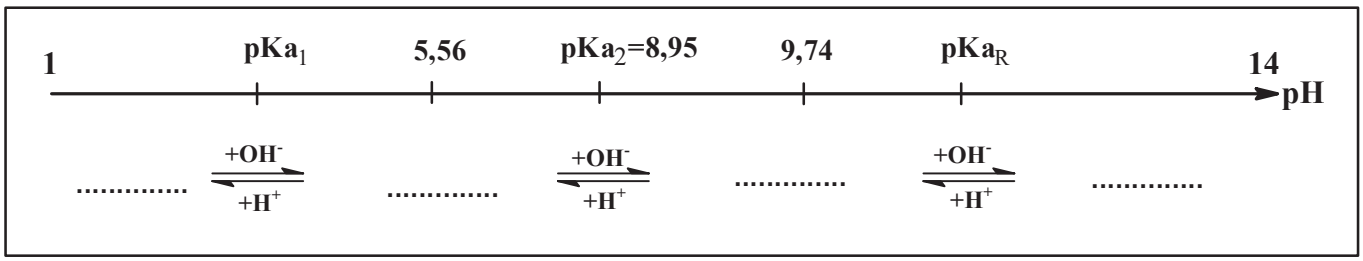
5) $E \xrightarrow{\text{ديكاربوكسيلاز}} HOOC-CH_2-CH_2-NH_2 + CO_2$

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

2) ما الهدف من التفاعل رقم **(2)**.

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

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

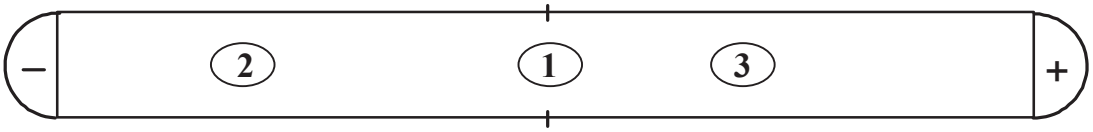


أ- أكمل المخطط.

ب- احسب قيم كل من pKa_1 و pKa_R.

ت- أكتب الصيغ الأيونية المحتملة للمركب **A** عند القيمة **pH= 8** مبيننا 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: $pHi(A)=9,74 \quad ; pHi(B)=5,66 \quad ; pHi(E)=2,77$

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

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

التمرين الثالث: (6,5 نقاط)

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

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

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

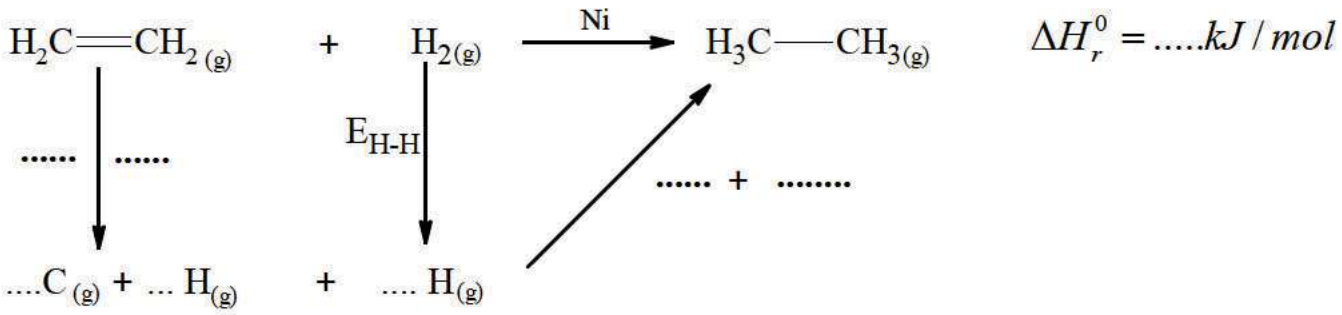
2) إستنتج قيم كل من T_2 , P_2 , T_3 , P_3.

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 $\left(CH_2 = CH_{2(g)}\right)$ 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 ** أما المبدعون يصنعون قمما جديدة ***

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

التمرين الأول: (8 نقاط)

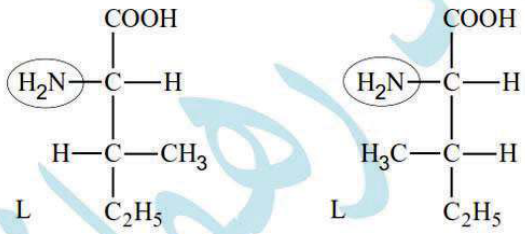
1) الصيغ نصف المفصلة للمركبات A,B,C,D,E.

(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 x5 — **1,25**

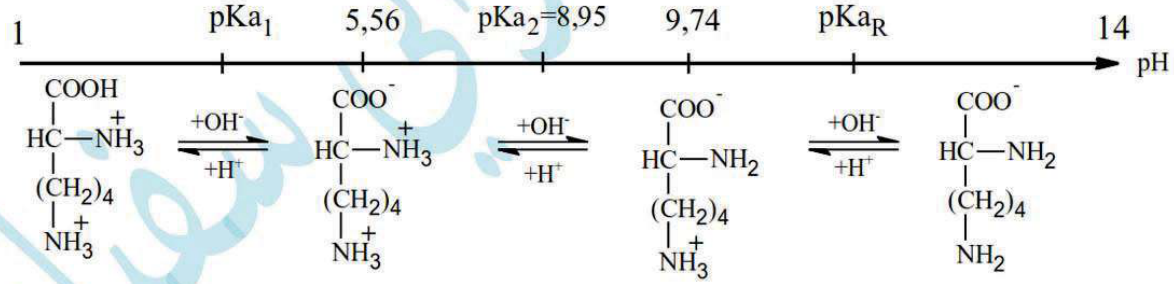
2) اسم التفاعل رقم 2 هو تفاعل كزانثوبروتيك الهدف منه هو الكشف عن الاحماض الامينية الحلقة العطرية — 0,25 — **0,25**

3) تمثيل مماكبات المركب C من نوع L — **0,50**



0,25 x2

4) أ- أكمل المخطط. — **1,75**



0,5

ب- حساب pKa_1 و pKa_R.

0,25

$$pHe = \frac{pKa_1 + pKa_2}{2} \Rightarrow pKa_1 = 2pHe - pKa_2 = 2\times 5,56 - 8,95 \Rightarrow pKa_1 = 2,17$$

0,25

$$pHi = \frac{pKa_2 + pKa_R}{2} \Rightarrow pKa_R = 2pHi - pKa_2 = 2\times 9,74 - 8,95 \Rightarrow pKa_R = 10,53$$

ت- الصيغ الأيونية المحتملة للمركب A عند القيمة pH= 8 مبيننا الصيغة السائدة.

0,25 x3

الصيغ المحتملة: $COO^--CH(NH_3^+)-(CH_2)_4-NH_3^+$; $COO^--CH(NH_3^+)-(CH_2)_4-NH_2$; $COO^--CH(NH_2)-(CH_2)_4-NH_3^+$

الصيغة السائدة: $COO^--CH(NH_3^+)-(CH_2)_4-NH_3^+$

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

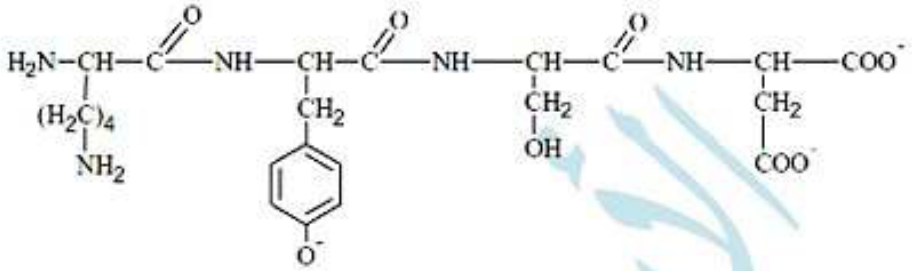
ب- الأحماض 1 و 2 و 3 على الجهاز هم

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

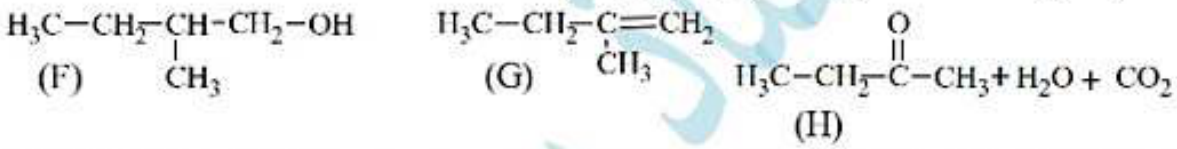
الحمض الاميني 2 هو A لان $pHi(A)>5,66$ يكون كاتيون فيهجر نحو القطب السالب.

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

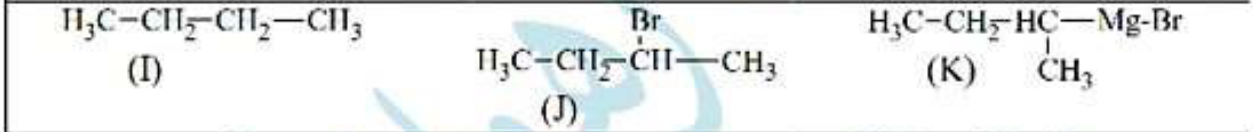


ب- نعم يعطي نتيجة إيجابية مع تفاعل بيوري لأنه يحتوي على روابط ببتيدية — 0,25

II. 1) الصيغ نصف المفصلة للمركبات M,LK,J,I,H,G, F. — **2,00**



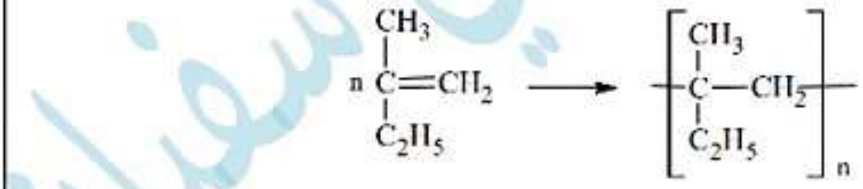
(F) (G) (H) — 0,25 x8



(I) (J) (K)

(L) (M)

2) نوع تفاعل البلمرة بالضم — **0,50**



0,25 — 0,25

التمرين الثاني (5,5 نقاط)

1) أ- حساب الكتلة المولية لثلاثي الغليسريد (TG). — 0,25 x2 — **1,00**

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

ب- حساب عدد الروابط المضاعفة الموجودة في ثلاثي الغليسريد (TG). — 0,25 x2

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

2) أ- الصيغ نصف المفصلة لـ **D,C,A**

2,75

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

$M(CH_3-(CH_2)_x-COOH)=116g/mol$

0,25 x2

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

- 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** .

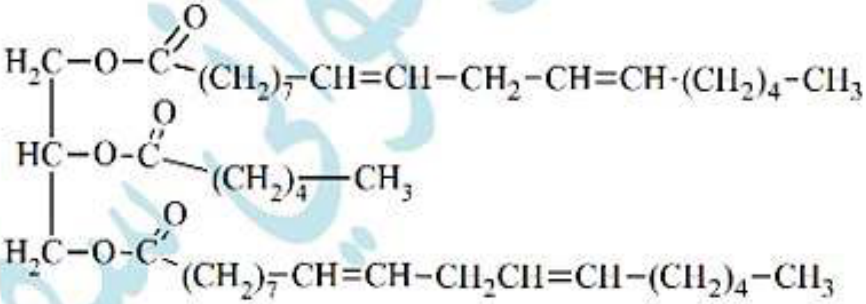
0,25

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

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 المئوي للمادة الدهنية

1,75

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

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

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

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 $\quad M_B(C_{18}H_{32}O_2)=18\times12+32+32=280g/mol$

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

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

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 $\Delta U_{3\to1} = Q_{1\to}$ فإن التحول يتم عند **V=Cost** إيزوكور

2) قيم كل من P_3 , T_3 , P_2 , T_2

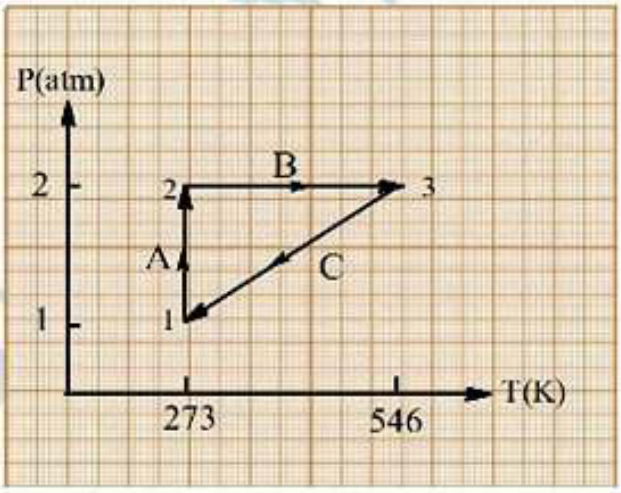
1,00

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

3) أرسم المنحنى البياني $P = f(T)$.

0,75

0,75



4) حساب كل من: $W_{3\to1}, W_{2\to3}$.

2,25

0,25 x2
$W_{2\to3} = -nR(T_3 - T_2) = -1 \times 8,314(546 - 273)$
$W_{2\to3} = -2269,722J$

0,25 $W_{3\to1} = 0$

حساب $Q_{3\to1}, Q_{1\to2}$

0,5 $T = Cost \Leftrightarrow \quad \Delta U_{1\to2} = Q_{1\to2} + W_{1\to2} = 0$
$\Rightarrow Q_{1\to2} = -W_{1\to2} = -1573,25J$

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

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

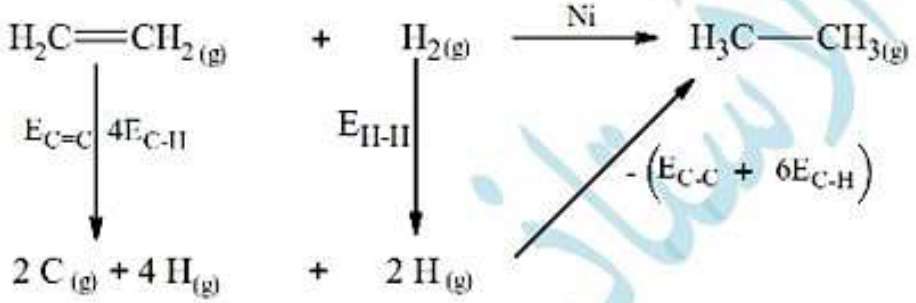
حساب $\Delta U_{2\to 3}$

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

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

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

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