

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين:

الموضوع الأول

يحتوي الموضوع على (04) صفحات (من الصفحة 1 من 8 إلى الصفحة 4 من 8)

التمرين الأول: (07 نقاط)

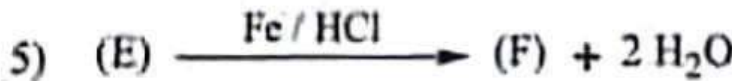
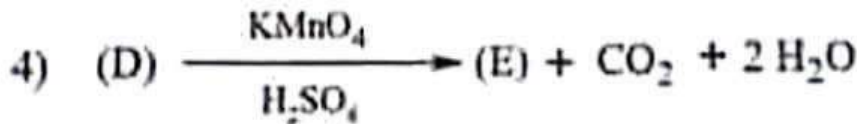
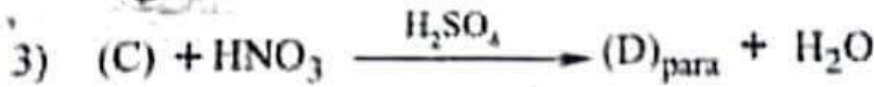
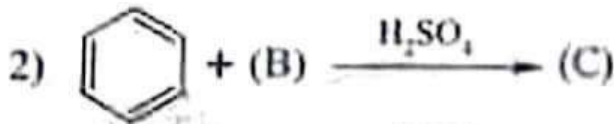
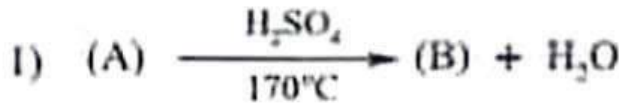
1-1 كحول (A) كثافته البخارية بالنسبة للهواء $d = 1,59$

أ- جد الصيغة الجزيئية للكحول (A).

يعطى: $M_C = 12 \text{ g.mol}^{-1}$ ، $M_H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$ ، $M_O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$

ب- اكتب الصيغة نصف المفصلة للكحول (A).

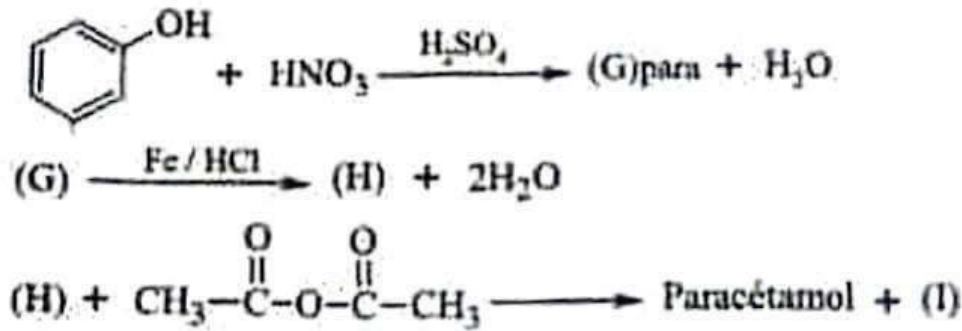
2) من أجل تحضير بوليمير (P) ذو أهمية صناعية انطلاقا من الكحول (A) نجرى التسلسل التفاعلي التالي:



أ- جد الصيغ نصف المفصلة للمركبات: (B) ، (C) ، (D) ، (E) ، (F) والبوليمير (P).

ب- مثل مقطع من البوليمير (P) يحتوي على 3 وحدات بنائية.

11- الباراسيتامول هو مركب صيدلاني يمكن تحضيره انطلاقاً من الفينول وفق سلسلة التفاعلات الآتية:



1) اكتب الصيغ نصف المفصلة للمركبات: (I) + (H) + (G) والباراسيتامول.

2) في دورق لمزج 10,9 g من المركب (H) مع 100 mL من الماء المقطر و 6 mL من حمض الخل ثم نسخن مع التحريك المستمر حتى الانحلال التام للمركب (H) بعدها نضيف 14,2 mL من أنثريد الإيثانويك ($\text{C}_6\text{H}_4\text{O}_2$) ونسخن المحتوى حتى 60°C لمدة 10 دقائق. عند نهاية التفاعل نبرد الدورق في حوض ماء جليدي فنلاحظ تشكل بلورات الباراسيتامول، نفصل هذه البلورات بالتروشيح تحت الفراغ ثم نضعها في إرلن ونضيف إليها 80 mL من الماء المعطر ونسخنها حتى الانحلال التام ثم نبردها ثانية لإعادة بلورتها ونفصلها بالتروشيح تحت الفراغ، نجففها ونزنها فنحصل على كتلة قدرها 9,4g من الباراسيتامول.

أ- جد عدد المولات الابتدائية لكل من المركب (H) وأنثريد الإيثانويك. ثم حدد التفاعل المحد.

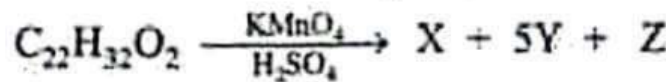
تعطى: الكتلة الحجمية لأنثريد الإيثانويك تساوي $1,08 \text{ g.cm}^{-3}$.

ب- احسب مردود التفاعل.

التعريف الثاني: (07 نقاط)

1- حمض دهني AG صيغته العامة $\text{C}_{22}\text{H}_{32}\text{O}_2$. أكسنته بيرمنغنات البوتاسيوم في وجود حمض الكبريت

المركز تنتج المركبات X, Y, Z حسب التفاعل الآتي:



حيث: X- حمض عضوي أحادي الوظيفة.

Y- حمض عضوي ثنائي الوظيفة. تعديل 1,3g منه يتطلب 25mL من $\text{NaOH} (1\text{mol.L}^{-1})$.

Z- حمض عضوي ثنائي الوظيفة.

1) جد الصيغ نصف المفصلة لكل من الأحماض X, Y, Z والحمض الدهني AG.

علماً أن الحمض الدهني AG يحتوي على الرابطة المضاعفة الأولى في ذرة الكربون رقم 4.

2) ثنائي غليسريد DG يتخل في تركيبه الحمض الدهني AG وحمض البوتانويك (البوتريك).

- اكتب الصيغ نصف المفصلة الممكنة لثنائي الغليسريد DG.

- (3) تتكون عجلة زيت من ثنائي الغليسريد DG بنسبة 80% والحمض الدهني AG بنسبة 20% .
- احسب قرينة التصبن وقرينة اليود لهذا الزيت .

يعطى: $M_{(C)} = 12 \text{g.mol}^{-1}$; $M_{(H)} = 1 \text{g.mol}^{-1}$; $M_{(O)} = 16 \text{g.mol}^{-1}$
 $M_{(N)} = 127 \text{g.mol}^{-1}$; $M_{(K)} = 39,1 \text{g.mol}^{-1}$

- II- (1) يتكون خماسي الببتيد (P) من أربعة أحماض أمينية هي: Thr , Asp , Lys , Ala صيغته كما يلي:

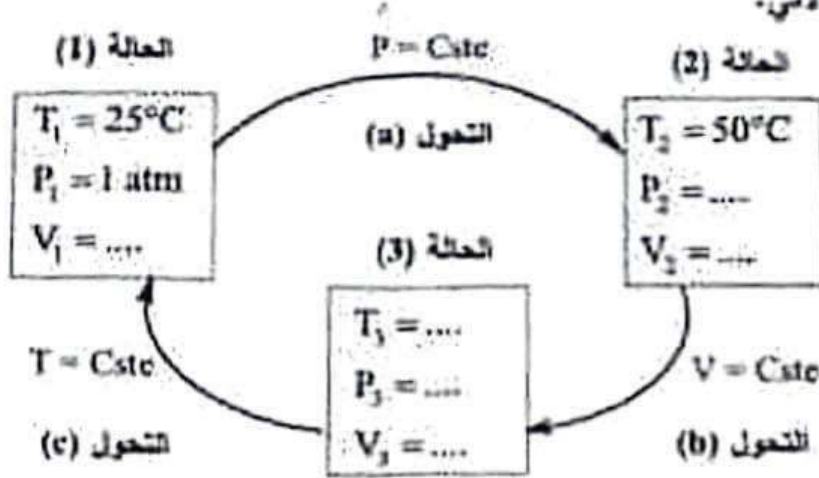


- يتفاعل g 8,9 من الحمض الأميني (A) مع حمض النتروز HNO_2 فينتطلق 2,24L من غاز الأزوت في الشروط اللغرافية (الحجم المولي يساوي 22,4 L).
 - يكون الحمض الأميني (D) بنسبة 100% على شكل D^{+} عند قيمة $\text{pH}=6.63$.
 - يكون خماسي الببتيد (P) على شكل P^{3+} عند $\text{pH}=1$.
 أ- جد الأحماض الأمينية (A) , (B) , (C) و (D).
 ب- استنتج الصيغة نصف المفصلة لخماسي الببتيد (P).
 (2) أ- اكتب الصيغ الأيونية للحمض الأميني اللبزين Lys عند تغير الـ pH من 1 إلى 13.
 ب- استنتج الصيغة الأيونية السائدة لللبزين Lys عند القيم الآتية: $\text{pH}=3$ و $\text{pH}=10$.
 (3) نضع مزجا من الأحماض الأمينية Thr , Asp , Lys على شريط جهاز الهجرة الكهربائية عند $\text{pH}=9,74$.
 أ- احسب قيمة pHi للأحماض الأمينية Thr و Asp.
 ب- حدد مواقع الأحماض الأمينية Thr , Asp , Lys على شريط الفصل.

الحمض الأميني	الصيغة	pKa_1	pKa_2	pKa_R	$M(\text{g.mol}^{-1})$
الأسبارتيك Asp	$\text{HOOC}-\text{CH}_2-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\text{COOH}$	1.88	9.60	3.66	133
الثريونين Thr	$\text{CH}_3-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\text{COOH}$	2,09	9,10	///	119
اللبزين Lys	$\text{H}_2\text{N}-(\text{CH}_2)_4-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\text{COOH}$	2.18	8.95	10.53	114
الآلانين Ala	$\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\text{COOH}$	2.34	9.69	///	89

التمرين الثالث: (06 نقاط)

- I- تخضع كتلة 17 g من غاز النشادر $NH_3(g)$ (نعتبره غاز مثالي) لدورة مغلقة من التحولات العكسية a، b، c و c كما هو موضح في المخطط الآتي:

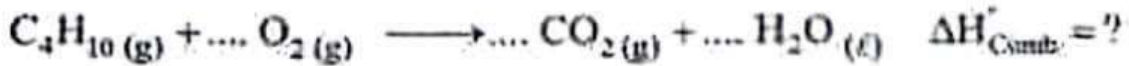


- (1) جد عدد مولات غاز النشادر.
- (2) احسب الحجم V_1 و V_2 والضغط P_2 .
- (3) استخرج عبارة العمل $W_{1 \rightarrow 2}$ و $W_{3 \rightarrow 1}$ للتحولين a و c ثم احسب قيمتهما.
- (4) أوجد كمية الحرارة للتحولات $Q_{1 \rightarrow 2}$ ، $Q_{2 \rightarrow 3}$ و $Q_{3 \rightarrow 1}$.

يعطى: $M_{(NH_3)} = 17 \text{ g.mol}^{-1}$ ، $M_{(O_2)} = 32 \text{ g.mol}^{-1}$ ، $C_{p(NH_3)} = 35,06 \text{ J.mol}^{-1}.K^{-1}$

$C_{v(NH_3)} = 26,746 \text{ J.mol}^{-1}.K^{-1}$ ، $R = 8,314 \text{ J.mol}^{-1}.K^{-1}$ ، $1 \text{ atm} = 1,013 \times 10^5 \text{ Pa}$

II- يحترق غاز البوتان عند $T = 25^\circ\text{C}$ وفق التفاعل الآتي:



- (1) وازن معادلة تفاعل الاحتراق.
- (2) احسب أنطالبي تفاعل احتراق غاز البوتان $\Delta H_{\text{Comb}}^\circ$ عند $T = 25^\circ\text{C}$. علماً أن التغير في الطاقة الداخلية $\Delta U = -2868,43 \text{ kJ.mol}^{-1}$.

يعطى: $R = 8,314 \text{ J.mol}^{-1}.K^{-1}$

- (3) جد أنطالبي تفاعل احتراق غاز البوتان $\Delta H_{\text{Comb}}^\circ$ عند $T = 90^\circ\text{C}$.

يعطى:

المركب	$C_4H_{10}(g)$	$O_2(g)$	$CO_2(g)$	$H_2O(l)$
$C_p(\text{J.mol}^{-1}.K^{-1})$	97,45	29,36	37,11	75,29

- (4) أوجد الأنطالبي المعياري لتشكل غاز البوتان $\Delta H_f^\circ(C_4H_{10}(g))$.

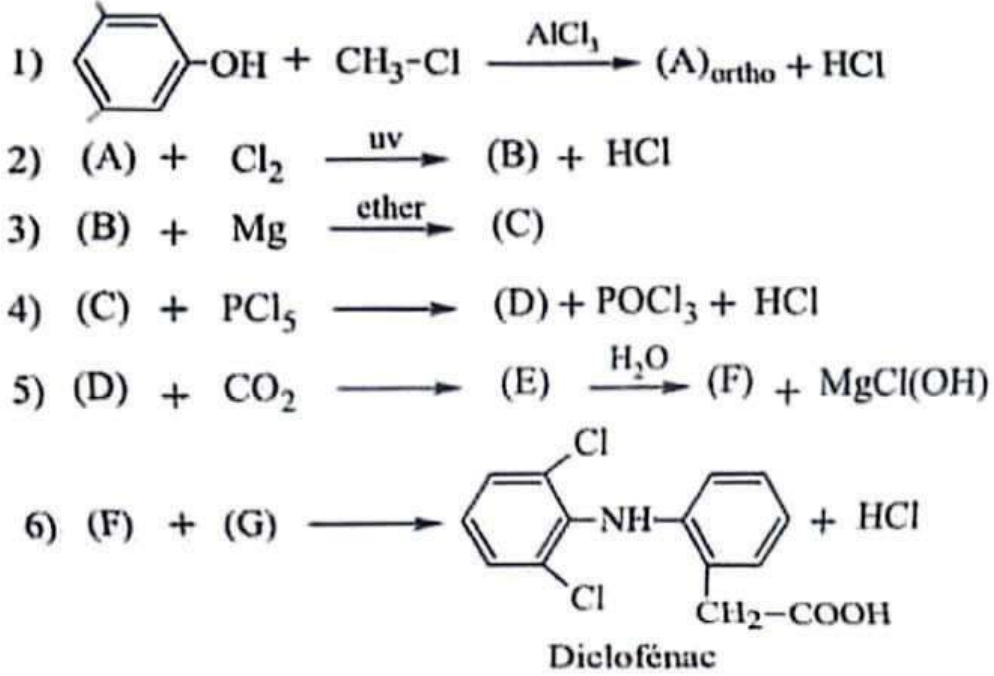
يعطى: $\Delta H_f^\circ(CO_2(g)) = -393,5 \text{ kJ.mol}^{-1}$ ، $\Delta H_f^\circ(H_2O(l)) = -286 \text{ kJ.mol}^{-1}$

الموضوع الثاني

يحتوي الموضوع على (04) صفحات (من الصفحة 5 من 8 إلى الصفحة 8 من 8)

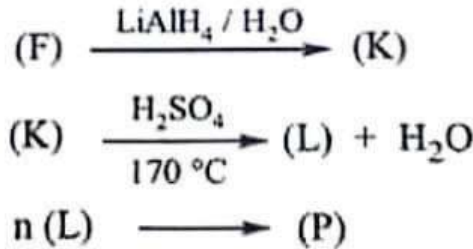
التمرين الأول: (06 نقاط)

I- الديكلوفيناك (Diclofénac) مادة صيدلانية نريد تحضيره انطلاقا من الفينول وفق سلسلة التفاعلات الآتية:



- جد الصيغ نصف المفصلة للمركبات: (A) ، (B) ، (C) ، (D) ، (E) ، (F) و (G)

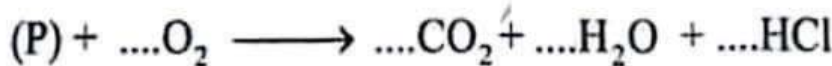
II- لتحضير بوليمير (P) انطلاقا من المركب (F) نجري التفاعلات التالية:



(1) جد الصيغ نصف المفصلة للمركبات: (K)، (L) و (P).

(2) مثل مقطع من البوليمير (P) يحتوي على ثلاث وحدات بنائية.

(3) تحترق كتلة $m = 1 \text{ kg}$ من البوليمير (P) احتراقا تاما وفق التفاعل الآتي:



أ- وازن معادلة احتراق البوليمير (P) بدلالة n.

ب- احسب حجم الأكسجين اللازم لاحتراق الكتلة m من البوليمير (P) (الحجوم مقاسة في الشروط

النظامية حيث الحجم المولي يساوي 22,4 L).

يعطى: $M_{\text{C}} = 12 \text{ g.mol}^{-1}$, $M_{\text{H}} = 1 \text{ g.mol}^{-1}$, $M_{\text{O}} = 16 \text{ g.mol}^{-1}$, $M_{\text{Cl}} = 35,5 \text{ g.mol}^{-1}$

التعريف الثاني: (07 نقاط)

I- مادة دهنية لها قرينة التصبن $I_s = 207,72$ و $5g$ منها تثبت كتلة $m = 4,71g$ من اليود، علماً أنها تحتوي على حمض الأوليك ($C_{18}:1\Delta^9$) بنسبة 20% والباقي عبارة عن ثلاثي غليسيريد متجانس (TG).

- (1) احسب قرينة الحموضة I_a للحمض الدهني الأوليك.
- (2) عيّن قرينة التصبن لثلاثي الغليسيريد (TG).
- (3) جد قرينة اليود للحمض الدهني الأوليك وقرينة اليود للمادة الدهنية.
- (4) أوجد قرينة اليود لثلاثي الغليسيريد (TG)، ثم استنتج الكتلة المولية لثلاثي الغليسيريد (TG).
- (5) أ- حدّد الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني الذي يدخل في تركيب ثلاثي الغليسيريد (TG)، علماً أن الرابطة المزدوجة تكون في ذرة الكربون رقم 09.

ب- استنتج الصيغة نصف المفصلة لثلاثي الغليسيريد (TG).

يعطى: $M_C = 12 \text{ g.mol}^{-1}$, $M_H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$, $M_O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$
 $M_K = 39,1 \text{ g.mol}^{-1}$, $M_I = 127 \text{ g.mol}^{-1}$

II- (1) لمعرفة الطبيعة الكيميائية لمركب عضوي (P) قمنا بالإختبارين الآتيين:

- الاختبار الأول: تمت معالجة المركب (P) بمحلول $CuSO_4$ في وسط قاعدي فظهر لون بنفسجي.
- الاختبار الثاني: تمت معالجة المركب (P) بمحلول HNO_3 المركز مع التسخين أعطى لون أصفر الذي يتحول إلى برتقالي بإضافة محلول NH_4OH .

أ- ماذا تستنتج من هذين الاختبارين؟

ب- ما اسم كل اختبار من الاختبارين؟

ج- ماهي الطبيعة الكيميائية للمركب (P)؟

(2) ينتج عن الإماهة الحامضية للمركب (P) مزيج من الأحماض الأمينية الموضحة في الجدول الآتي:

$H_2N-CH-COOH$ CH_2 $COOH$	$H_2N-CH-COOH$ $(CH_2)_2$ NH_2	$H_2N-CH-NH_2$ CH_2 	H_2N-CH_2-COOH	الحمض الأميني
Asp	Lys	Phe	Gly	الرمز

أ- صنّف هذه الأحماض الأمينية.

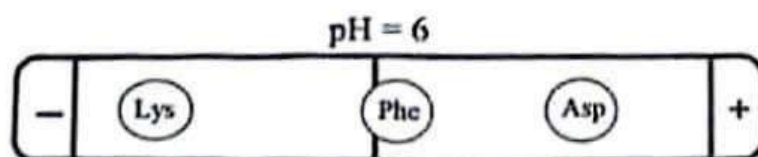
ب- اكتب الصيغ الأيونية للحمض الأميني Asp عند تغير الـ pH من 1 إلى 12.

يعطى: $pka_1 = 1,88$, $pka_2 = 9,60$, $pka_R = 3,66$

ج- عيّن الصيغ الأيونية للحمض الأميني Asp عند $pH = 5,8$ مبيّناً الصيغة السائدة.

اختبار في مادة: التكنولوجيا (هندسة الطرائق) // الشعبة: تقني رياضي // بكالوريا 2024

(3) أخضع مزيج من الأحماض الأمينية Lys , Phe , Asp للهجرة الكهربائية عند $pH=6$ فكانت النتائج كما يلي:



- أرفق كل حمض أميني بالـ pH_i الموافق له: 5,48 ; 2,77 ; 9,74

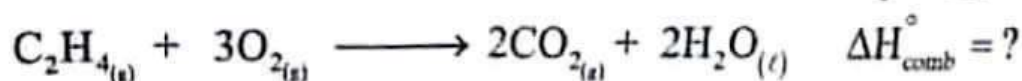
(4) لديك الببتيد الآتي: Lys - Gly - Phe - Asp

أ- اكتب صيغته نصف المفصلة.

ب- أعط صيغة الببتيد عند $pH=12$.

التمرين الثالث: (07 نقاط)

I- ليكن تفاعل الاحتراق التالي عند $25^\circ C$:



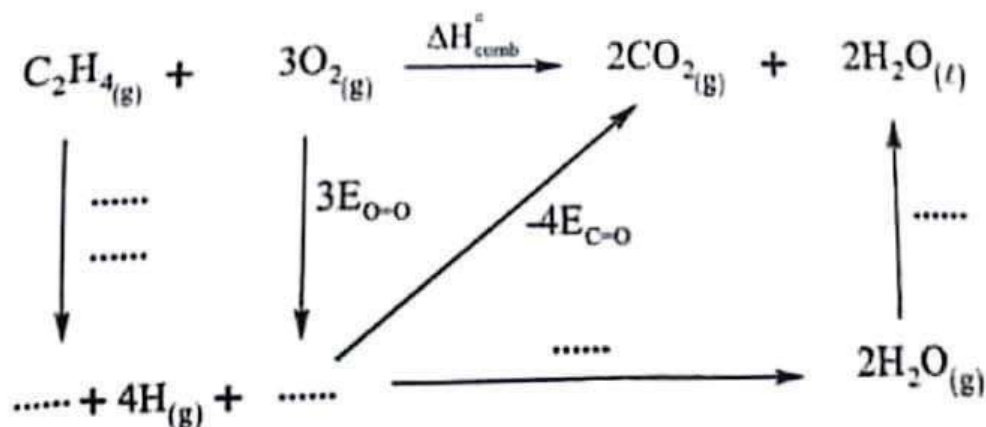
1) احسب أنطالبي تفاعل الاحتراق ΔH_{comb}° .

يعطى:

$$\Delta H_{f(C_2H_4)_{(g)}}^\circ = 52 \text{ kJ.mol}^{-1}, \quad \Delta H_{f(CO_2)_{(g)}}^\circ = -393,5 \text{ kJ.mol}^{-1}, \quad \Delta H_{f(H_2O)_{(l)}}^\circ = -286 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

2) استنتج التغير في الطاقة الداخلية ΔU لتفاعل الاحتراق. يعطى: $R = 8,314 \text{ J.mol}^{-1}.K^{-1}$

3) لديك مخطط احتراق الإيثيلين الغازي $(C_2H_4)_{(g)}$ الآتي:



أ- أكمل المخطط السابق.

ب- جد قيمة طاقة الرابطة $E_{C=O}$ في جزيء $CO_{2(g)}$.

يعطى: $\Delta H_{vap(H_2O)_{(l)}}^\circ = 44 \text{ kJ.mol}^{-1}$

الرابطة	C=C	C-H	O=O	O-H
$E(\text{kJ.mol}^{-1})$	614	413	498	463

اختبار في مادة: التكنولوجيا (هندسة الطرائق) // الشعبة: تقني رياضي // بكالوريا 2024

(4) احسب أنطالبي تفاعل احتراق غاز الإيثلين ΔH_{comb} عند 120°C .

يعطى: عند 100°C تكون $\Delta H_{\text{vap}}^{\circ}(\text{H}_2\text{O})_{(l)} = 40,7 \text{ kJ.mol}^{-1}$

المركب	$\text{H}_2\text{O}_{(l)}$	$\text{H}_2\text{O}_{(g)}$	$\text{CO}_{2(g)}$	$\text{O}_{2(g)}$	$\text{C}_2\text{H}_{4(g)}$
$C_p(\text{J. mol}^{-1}. \text{K}^{-1})$	75,29	33,58	37,58	29,36	43,56

II- يسخن 2 mol من غاز مثالي من $T_1 = 298^\circ\text{K}$ إلى $T_2 = 323^\circ\text{K}$ تحت ضغط ثابت $P = 1 \text{ atm}$

(1) احسب الحجمين V_1 و V_2 .

(2) جد قيمة العمل W لهذا الغاز.

(3) ما هي كمية الحرارة Q المتبادلة بين الغاز المثالي والوسط الخارجي؟

(4) أوجد قيمة الأنطالبي ΔH ثم استنتج التغير في الطاقة الداخلية ΔU .

يعطى: $C_p = 30 \text{ J.mol}^{-1}. \text{K}^{-1}$, $R = 8,314 \text{ J.mol}^{-1}. \text{K}^{-1}$, $1 \text{ atm} = 1,013 \times 10^5 \text{ Pa}$