

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين:

الموضوع الأول

يحتوي الموضوع الأول على 04 صفحات (من الصفحة 1 من 7 إلى الصفحة 4 من 7)

التمرين الأول: (05 نقاط)

I- تؤدي بلمرة ألسان (A) إلى بوليمير P كتلته المولية المتوسطة $126000 \text{ g.mol}^{-1}$ ودرجة بلمرته تساوي 3000.

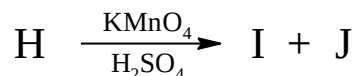
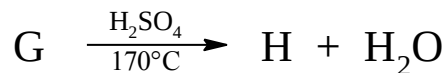
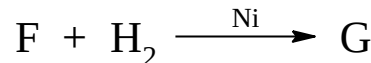
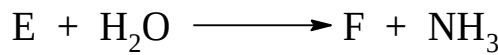
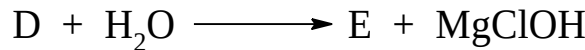
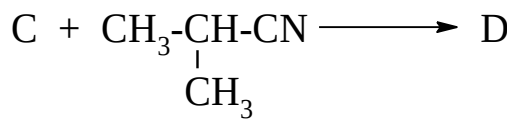
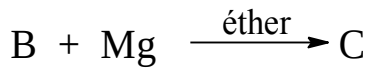
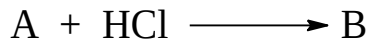
يعطى: $\text{O}=16 \text{ g/mol}$ ، $\text{H}=1 \text{ g/mol}$ ، $\text{C}=12 \text{ g/mol}$

1- جد الصيغة المجملة للألسان (A) واكتب صيغته نصف المفصلة.

2- اكتب معادلة تفاعل البلمرة.

3- اذكر اسم البوليمير P .

II- نجري انطلاقا من المركب (A) التفاعلات الكيميائية المتسلسلة التالية:



حيث المركب (J) يتفاعل مع DNPH ولا يرجع محلول فهلنغ .

1- اكتب الصيغ نصف المفصلة للمركبات B ، C ، D ، E ، F ، G ، H ، I و J.

2- اكتب سلسلة التفاعلات الكيميائية التي تسمح بالحصول على المركب (حمض 2- مثيل بروبانونيك) انطلاقاً من المركب (C) وكواشف أخرى.

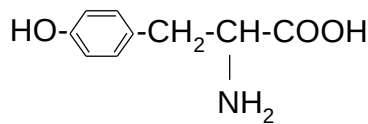
3- اكتب معادلة تفاعل إرجاع المركب $\text{CH}_3\text{-CH(CN)-CH}_3$ بواسطة الهيدروجين H_2 في وجود النيكل.

التمرين الثاني: (05 نقاط)

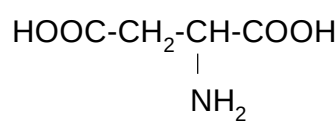
I- لديك ثلاثي الببتيد A-B-C حيث:

- عند وضع الحمض الأميني A في جهاز الهجرة الكهربائية عند $\text{pH}=6$ يهاجر نحو القطب السالب.
- الحمض الأميني B يعطي مع كاشف كزانثوبروتيك نتيجة إيجابية.
- C حمض أميني كبريتي.

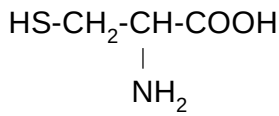
1- ماهي الأحماض الأمينية A ، B ، C ؟ مع التعليل.



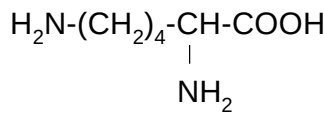
Tyr التيروسين
 $\text{pH}_i=5,66$



حمض الأسبارتيك Asp
 $\text{pH}_i=2,77$



Cys السيستين
 $\text{pH}_i=5,07$



Lys الليزين
 $\text{pH}_i=9,74$

2- اكتب الصيغة نصف المفصلة لثلاثي الببتيد A-B-C

3- اذكر اسم ثلاثي الببتيد A-B-C

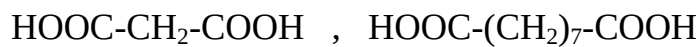
4- مثل بإسقاط فيشر المماكبات الضوئية للحمض الأميني Asp .

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

يعطى: $\text{pKa}_1=1,88$ ، $\text{pKa}_2=9,6$ ، $\text{pKa}_R=3,66$

II- يوجد حمض اللينولييك في زيت دوار الشمس، أكسدته بمحلول KMnO_4 في وسط حمضي تعطي حمض

دهني أحادي الوظيفة الكربوكسيلية صيغته المجملية $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2$ والحمضين التاليين



1- جد الصيغة نصف المفصلة لحمض اللينولييك.

2- يدخل حمض اللينولييك في تركيب ثلاثي غليسريد متجانس.

- أ- اكتب معادلة تفاعل تشكل ثلاثي الغليسريد.
 ب- اكتب معادلة تفاعل هدرجة ثلاثي الغليسريد.
 ج- ما هي الأهمية الصناعية لتفاعل هدرجة ثلاثي الغليسريد؟

التمرين الثالث: (05 نقاط)

I- يتم تبريد عينة من غاز النشادر NH_3 كتلتها $m=8,5\text{ g}$ من الحالة الابتدائية ($P_1=6\text{ atm}$, $V_1=6\text{ L}$, T_1) إلى الحالة النهائية (P_2 , $V_2=4\text{ L}$, T_2) وذلك تحت ضغط ثابت. نعتبر غاز النشادر NH_3 غازا مثاليا.

- 1- ما قيمة كل من T_2 و P_2 ، T_1 ؟
 2- أ- احسب العمل W .
 ب- هل الغاز تلقى عملا أم أنجزه ؟ علل.
 ج- احسب كمية الحرارة Q_p المتبادلة خلال هذا التحول.
 يعطى: $R=8,314\text{ J.mol}^{-1}.K^{-1}$ ، $C_p(NH_{3(g)})=33,6\text{ J.mol}^{-1}.K^{-1}$

$$N=14\text{g/mol} \text{ ، } H=1\text{g/mol} \text{ ، } 1\text{atm}=1,013.10^5\text{ Pa}$$

II- يعتبر الأسيتون CH_3COCH_3 مذيبا جيدا للعديد من المركبات العضوية.

- 1- اكتب معادلة تفاعل تشكل الأسيتون الغازي.
 2- احسب أنطالبي التشكل $\Delta H_f^0(CH_3COCH_{3(g)})$
 يعطى: $\Delta H_{sub}^0(C_{(s)})=717\text{ kJ.mol}^{-1}$

الرابط	H-H	O=O	C-H	C-C	C=O
ΔH_{diss}^0 (kJ.mol^{-1})	436	498	414	348	711

3- إذا علمت أن أنطالبي الاحتراق للأسيتون السائل عند 25°C : $\Delta H_{comb}^0 = -1821,38\text{ kJ.mol}^{-1}$
 أ- اكتب معادلة تفاعل الاحتراق.

- ب- احسب أنطالبي التشكل $\Delta H_f^0(CH_3COCH_{3(l)})$
 ج- احسب أنطالبي التبخر $\Delta H_{vap}^0(CH_3COCH_3)$
 يعطى: $\Delta H_f^0(CO_{2(g)}) = -393\text{ kJ.mol}^{-1}$ ، $\Delta H_f^0(H_2O_{(l)}) = -286\text{ kJ.mol}^{-1}$

4- احسب التغير في الطاقة الداخلية ΔU لتفاعل الاحتراق عند الدرجة 25°C .

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

التمرين الرابع: (05 نقاط)

متابعة تفاعل تفكك الماء الأكسجيني H_2O_2 بوجود وسيط مناسب أعطت النتائج التالية :

t(h)	0	2	4	6	8
$[H_2O_2]$ (mol/L)	1	0,37	0,135	0,05	0,018

1- وضح بيانياً أن تفكك الماء الأكسجيني H_2O_2 هو تفاعل من الرتبة الأولى.

2- عيّن بيانياً قيمة ثابت السرعة k .

3- استخرج عبارة زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ ثم احسب قيمته.

4- احسب تركيز H_2O_2 عند اللحظة $t=5h$.

الموضوع الثاني

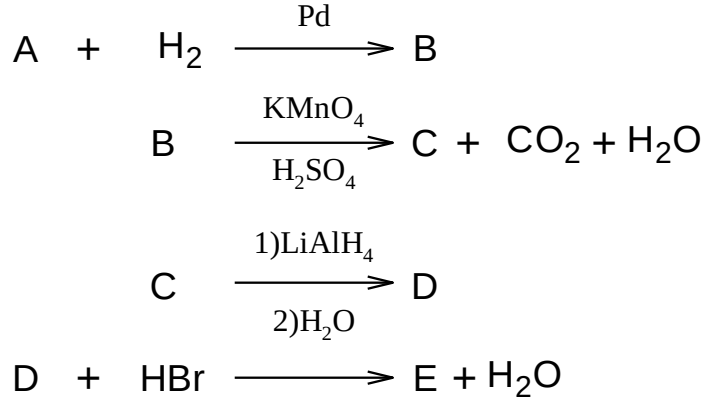
يحتوي الموضوع الثاني على 03 صفحات (من الصفحة 5 من 7 إلى الصفحة 7 من 7)

التمرين الأول: (07 نقاط)

(1) ألسين (A) كثافته بالنسبة للهواء $d = 1,38$

- جد الصيغة المجملة والصيغة نصف المفصلة للمركب (A).

(2) نجري انطلاقا من الألسين (A) سلسلة التفاعلات الكيميائية الآتية :



أ- جد الصيغ نصف المفصلة للمركبات B ، C ، D ، E .

ب- بلمرة المركب (B) تعطي البوليمير P .

- اكتب الصيغة العامة للبوليمير P واذكر اسمه.

(3) يتم تحضير المركب (E) مخبريا بمزج 10 mL من المركب (D) كثافته $d = 0,8$ و 25 g من بروميد

البوتاسيوم (KBr) في وجود H_2SO_4 .

أ- احسب عدد مولات كل من المركب (D) و KBr.

ب- احسب مردود التفاعل إذا علمت أن الكتلة المتحصل عليها من المركب (E) هي $m_p = 16$ g

يعطى: $Br = 80g/mol$, $K = 39g/mol$, $H = 1g/mol$, $O = 16g/mol$, $C = 12g/mol$

(4) يمكن تحضير حمض بارا أمينو بنزويك $H_2N-\text{C}_6\text{H}_4-\text{COOH}$ انطلاقا من المركب (D) وفق ما يلي:

- تفاعل البنزن مع المركب (D) في وسط حمضي H_2SO_4 يعطي مركبا (F).

- تأثير HNO_3 على المركب (F) في وجود H_2SO_4 يؤدي إلى مركب (G).

- أكسدة المركب (G) بواسطة $KMnO_4$ في وسط حمضي H_2SO_4 يعطي مركبا (H).

- إرجاع المركب (H) بواسطة الحديد Fe في وجود HCl يؤدي إلى حمض بارا أمينو بنزويك.

أ- جد الصيغ نصف المفصلة للمركبات F ، G ، H.

ب- أكمل معادلة التفاعل التالي: $n H_2N-\text{C}_6\text{H}_4-\text{COOH} \longrightarrow \dots\dots\dots + \dots\dots\dots$

التمرين الثاني: (07 نقاط)

I- يدخل في تركيب ثلاثي غليسريد (A) الأحماض الدهنية التالية:

حمض اللوريك (C12:0)، حمض البالاميتو أوليك (C16: 1 Δ^9)، حمض الأوليك (C18:1 Δ^9)

(1) اكتب الصيغ نصف المفصلة للأحماض الدهنية السابقة.

(2) استنتج الصيغ نصف المفصلة الممكنة لثلاثي الغليسريد (A).

(3) احسب قرينة التصبن I_S و قرينة اليود I_i لثلاثي الغليسريد (A).

يعطى: $H=1 \text{ g.mol}^{-1}$ ، $C=12 \text{ g.mol}^{-1}$ ، $O=16 \text{ g.mol}^{-1}$ ، $K=39 \text{ g.mol}^{-1}$ ، $I=127 \text{ g.mol}^{-1}$

II- يعطي التحليل المائي لثلاثي الببتيد (X) الأحماض الأمينية التالية:

$\text{HOOC}-\text{CH}_2-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\text{COOH}$	$\text{H}_2\text{N}-(\text{CH}_2)_4-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\text{COOH}$	$\text{CH}_3-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\text{COOH}$
حمض الأسبارتيك Asp	الليزين Lys	الألانين Ala

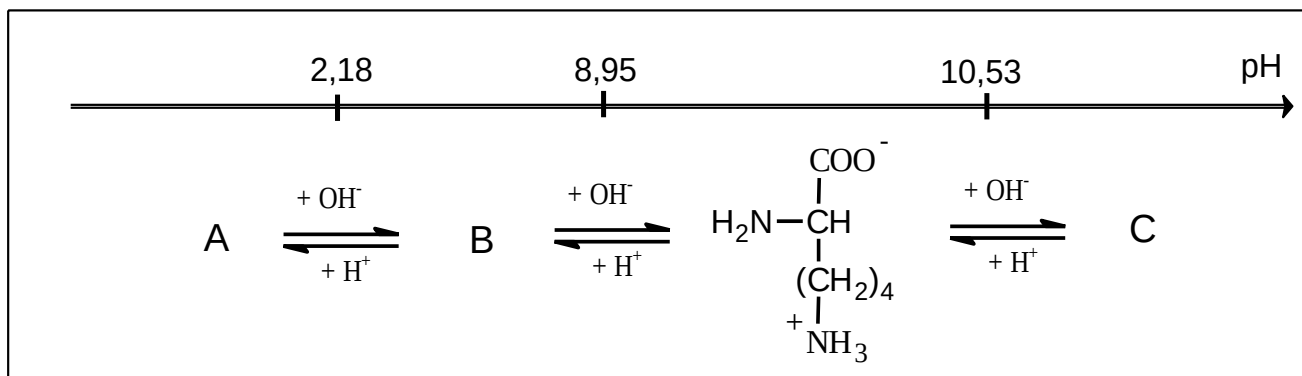
(1) صنف الأحماض الأمينية السابقة.

(2) إذا علمت أن ثلاثي الببتيد (X) هو: Lys-Ala-Asp

أ - اكتب صيغته نصف المفصلة.

ب - أعط اسمه.

(3) يتأين الليزين عند تغير الـ pH وفق المخطط الآتي:



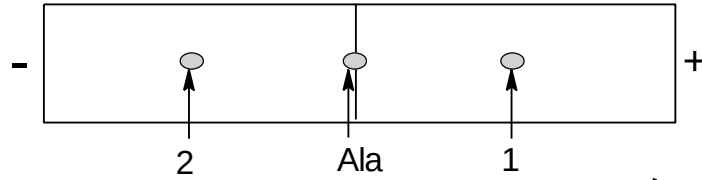
أ - اكتب الصيغ الأيونية A و B و C .

ب - استنتج قيمة كل من pK_{a1} و pK_{a2} و pK_{aR} .

ج - احسب قيمة الـ pH_i لليزين Lys .

(4) نضع مزيجا من الأحماض الأمينية المكونة للببتيد (X) السابق في منتصف شريط الهجرة الكهربائية في وسط

ذي pH محدد، فنحصل على النتائج الموضحة في الوثيقة التالية:



أ- استنتج قيمة pH الوسط.

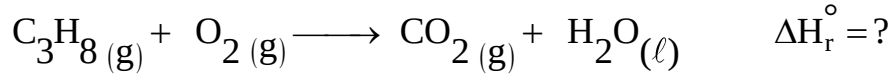
ب- حدّد الأحماض الأمينية المشار إليها بـ (1) و (2) مع التعليل.

علما أن:

	pKa ₁	pKa ₂	pKa _R
Ala	2,34	9,69	////
Asp	1,88	9,6	3,66

التمرين الثالث: (06 نقاط)

I- يحترق غاز البروبان عند الدرجة 25°C وفق التفاعل الآتي:



(1) وازن معادلة التفاعل.

(2) احسب $\Delta H_f^\circ(C_3H_{8(g)})$ باستعمال مخطط تشكل غاز البروبان.

يعطى: $\Delta H_{sub}^\circ(C(s)) = 717 \text{ kJ.mol}^{-1}$

الرابطة	H-H	C-H	C-C
$\Delta H_{diss}^\circ (\text{kJ.mol}^{-1})$	436	413	348

(3) احسب أنطالبي احتراق البروبان ΔH_r° علما أن:

$$\Delta H_f^\circ(H_2O_{(l)}) = -286 \text{ kJ.mol}^{-1}, \quad \Delta H_f^\circ(CO_{2(g)}) = -393 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

(4) احسب أنطالبي احتراق البروبان عند 50°C حيث:

المركب	$C_3H_{8(g)}$	$O_{2(g)}$	$CO_{2(g)}$	$H_2O_{(l)}$
$C_p (J.K^{-1}.mol^{-1})$	73,51	29,36	37,45	75,24

(5) احسب الفرق $(\Delta H - \Delta U)$ لتفاعل احتراق البروبان عند 25°C.

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

II- مسعر حراري سعته الحرارية ($C_{cal} = 100 \text{ J/K}$) يحتوي على كتلة $m_1 = 100 \text{ g}$ من الماء عند درجة حرارة

$T_1 = 25^\circ\text{C}$ ، نضيف إليه كتلة $m_2 = 80 \text{ g}$ من الماء عند درجة حرارة $T_2 = 80^\circ\text{C}$.

- احسب درجة حرارة التوازن T_{eq} . علما أن الحرارة الكتلية للماء $c = 4,18 \text{ J.g}^{-1}.K^{-1}$.

انتهى الموضوع الثاني