الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

امتحان بكالوريا التجريبي للتعليم الثانوي

الأستاذ : عبـيـد

الشعبة : تقني رياضي دورة ماي 2024

اختبار في مادة : التكنولوجيا (هندسة الطرائق) المدة: 04 سا و 30 د

الموضوع الأول

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

التمرين الأول : (06 نقاط)

1) يمكن تحضير البوليميرين (P_1) و (P_2) إنطلاقا من فحم هيدروجيني أروماتي (A) صيغته العامة من الشكل (C_nH_{2n-6}) حيث نسبة الكربون فيه : $91,30\%$.

أ- أوجد الصيغة الجزيئية المجملة للمركب (A).

ب- أكتب الصيغ نصف الممكنة للمركب (A).

يعطى : $M_C = 12g.mol^{-1}$, $M_H = 1g.mol^{-1}$

2) من أجل التعرف على البوليميرين (P_1) و (P_2) نجري انطلاقا من المركب (A) سلسلة التفاعلات التالية :

1) $A \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4} B + H_2O$

2) $B + HNO_3 \longrightarrow C_{(meta)} + H_2O$

3) $C \xrightarrow[HCl]{Fe} D + 2\,H_2O$

4) $n\,(D) \longrightarrow P_1 + m\,H_2O$

5) $B + SOCl_2 \longrightarrow E + SO_2 + HCl$

6) $E + CH_3{-}MgCl \longrightarrow F + MgCl_2$

7) $F + H_2 \xrightarrow{Ni} G$

8) $G \xrightarrow[350\text{-}400°C]{Al_2O_3} H + H_2O$

9) $n\,(H) \longrightarrow P_2$

- جد الصيغ نصف المفصلة للمركبات : $(B),(C),(D),(E),(F),(G),(H),(P_1),(P_2)$.

3) أ- سم البوليميرين (P_1) و (P_2) الناتجين من سلسلة التفاعلات السابقة.

ب- أحسب الكتلة المولية المتوسطة للبوليمير (P_1) إذا علمت أن درجة البلمرة $n = 2024$.

www.ency-education.com

4) يعتبر البوليمير (P_2) ذو أهمية صناعية يمكن تحضيره مخبريا إنطلاقا من $V = 5mL$ من المركب (H) ووفق مرحلتين .

أ- أذكر المرحلتين لتحضير البوليمير (P_2).

ب- إذا كانت كثافة المركب (H) هي $d = 0,9$، أحسب كتلة المونومير (H) المستعملة في التحضير.

ج- أحسب مردود التفاعل إذا علمت أن الكتلة التجريبية المتحصل عليها نهاية التفاعل هي $m_p = 3,195\ g$.

التمرين الثاني :(05 نقاط)

I. غليسيريد ثلاثي كتلته المولية $M_{TG} = 832g.mol^{-1}$ و معامل اليود له $Ii_{TG} = 61,07$، يحتوي على حمضين دهنيين متشابهين ، حيث الإماهة الحامضيه له تعطي ما يلي :

- حمض دهني (AG_1) له دليل التصبن $I_S = 218$ ولا يتفاعل مع اليود I_2.
- حمض دهني (AG_2) يتأثر بـ $KMnO_4$ في وسط حمضي ويعطي المركبات التالية :

$$CH_3-(CH_2)_4-COOH\ ;\ HOOC-CH_2-COOH\ ;\ HOOC-(CH_2)_7-COOH$$

1) جد الصيغة نصف المفصلة لكل حمض من الحمضين الدهنيين (AG_1) و (AG_2).

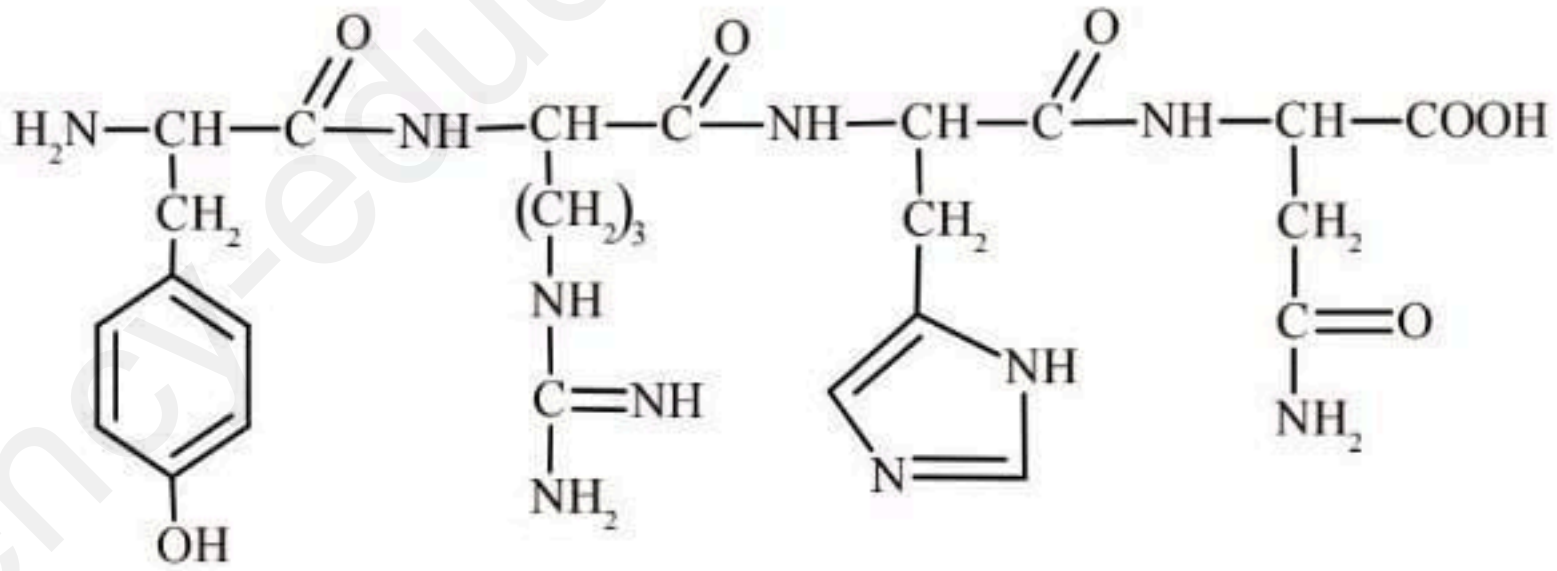
2) أحسب عدد الروابط المضاعفة الموجودة في الغليسيريد الثلاثي .

3) استنتج الصيغ نصف المفصلة الممكنة للغليسيريد الثلاثي.

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

$M_I=127g.mol^{-1}$, $M_K=39g.mol^{-1}$

II. لديك رباعي الببتيد التالي : (P) : Tyr – Arg – His – Asn صيغته كالتالي:



1) سم رباعي الببتيد (P).

2) أعط ناتج تحلل (P) بانزيم التريبسين والكيموتريبسين.

3) هل يعطي الببتيد (P) نتيجة إيجابية مع كاشف بيوري ؟ علل.

4) أعط اسقاط فيشر للحمض الأميني (Asn).

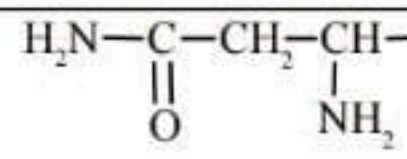
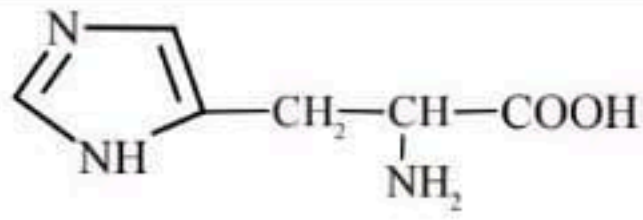
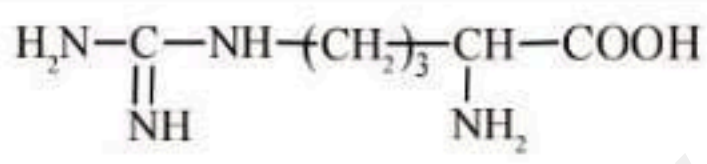
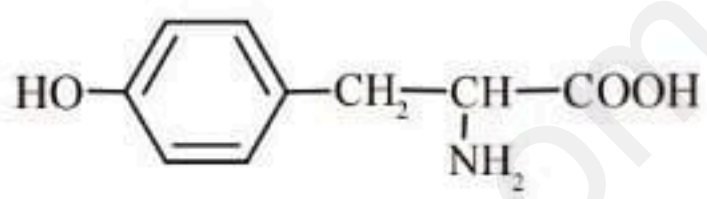
5) وضعت الأحماض الأمينية المشكلة للببتيد (P) في جهاز الهجرة الكهربائية عند $pH = 6$.

www.ency-education.com

أ- وضح مواقع الأحماض الأمينية على شريط الهجرة الكهربائية.

ب- ماهي الصيغة الأيونية التي يهجر بها الحمض الأميني (Tyr) عند $pH = 6$.

يعطى :

الحمض الأميني	صيغته	pKa_1	pKa_2	pKa_R
أسبارجين Asn		2,34	9,60	///
هيستيدينHis		1,82	9,17	6,00
أرغنين Arg		2,19	9,67	4,25
تيروزين Tyr		2,20	9,11	10,07

التمرين الثالث :(05 نقاط)

I) من أجل تقدير أنطالبي التفاعل الآتي :

$$MgO_{(S)} + 2\left(H_3O^+, Cl^-\right)_{(aq)} \rightarrow \left(Mg^{2+}, 2Cl^-\right)_{(aq)} + 3H_2O_{(\ell)} \quad \Delta H_1^\circ$$

نضع في مسعر اديباتيكي سعته الحرارية $\left(C_{cal} = 100\ J.K^{-1}\right)$ حجم من $\left(V_{HCl} = 100\ cm^3\right)$ من محلول HCl تركيزه المولي $\left(C_{HCl} = 744\ mmol.L^{-1}\right)$ حيث نعتبر درجة حرارة المسعر ومحتواه $T_1 = 25°C$ ، نضيف له كتلة $\left(m_{MgO} = 1,5g\right)$ من أكسيد المغنزيوم MgO وبعد التفاعل التام لأكسيد المغنزيوم ترتفع درجة الحرارة إلى $T_f = 35,5°C$.

1) أحسب كمية حرارة التفاعل Q_r .

2) جد أنطالبي التفاعل ΔH_1° .

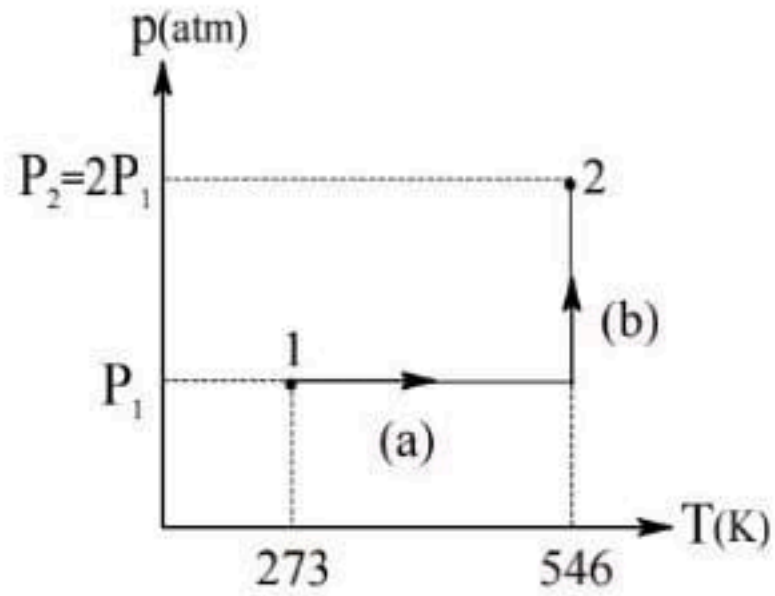
علما أن : - نعتبر كتلة المحلول مساوية لكتلة الماء $\left(m_{sol} = m_{H_2O}\right)$.

- الحرارة الكتلية للمحلول $c_{sol} = 4,185\ J.g^{-1}.K^{-1}$.

يعطى : $M_{Mg} = 24g.moL^{-1}$; $M_O = 16g.moL^{-1}$; $\rho_{H_2O} = 1g.cm^3$

www.ency-education.com

II) إليك البيان التالي والذي يمثل انتقال 1mol من غاز مثالي من الحالة **(1)** الى الحالة **(2)** :



1) حدد نوع التحول (a)و التحول (b).

2) جد العلاقة الحرفية للعمل W للتحول (b)، ثم أحسب قيمتها.

3) أحسب العمل المنجز للعمل W خلال الانتقال من من الحالة **(1)** الى الحالة **(2)**.

4) ماذا تستنتج من قيمة العمل المنجز للغاز ؟

5) استنتج كمية الحرارة للتحول (b).

يعطى : $R = 8,314\ J.mol^{-1}.K^{-1}$

التمرين الرابع :(04 نقاط)

1) برهن على أن دالة التفاعل من الرتبة الثانية تعطى بالعلاقة التالية : $\frac{1}{[A]} - \frac{1}{[A]_0} = K.t$

نتائج الدراسة الحركية لتفاعل تصبن المركب (A) مبينة في الجدول التالي :

$t(min)$	0	10	20	30	40	50
$[A]\times10^{-2}(mol.L^{-1})$	5	3,84	3,07	2,59	2,27	1,98

2) أثبت أن التفاعل من الرتبة الثانية.

3) جد ثابت السرعة (K) بيانيا .

4) أحسب زمن نصف التفاعل $t(\frac{1}{2})$.

5) أحسب السرعة المتوسطة V_{moy} للتفاعل بين اللحظتين $(t_1 = 25\ min)$ و $(t_2 = 45\ min)$.

انتهى الموضوع

www.ency-education.com

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

امتحان بكالوريا التجريبي للتعليم الثانوي

الأستاذ : عبـيـد

الشعبة : تقني رياضي دورة ماي 2024

اختبار في مادة : التكنولوجيا (هندسة الطرائق) المدة: 04 سا و 30 د

الموضوع الأول

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

التمرين الأول : (06 نقاط)

I) - إماهة $0,82g$ من ألسين (A) في وجود شوارد الزئبق Hg^{2+} ينتج $1g$ من مركب مستقر (B).

- نفاعل المركب (B) مع هيدريد الليثيوم والألومنيوم المتبوع بالإماهة يعطي المركب (C).
- تسخين المركب (C) عند $170°C$ بوجود حمض الكبريت المركز يعطي المركب (D).
- أكسدة المركب (D) بالأوزون O_3 المتبوعة بالإماهة يعطي مولين من المركب (E).

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

1) استنتج الصيغة المجملة للمركب (A).

2) جد الصيغ نصف المفصلة للمركبات: (A),(B),(C),(D),(E).

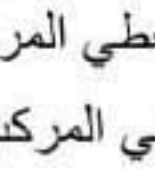
3) بلمرة المركب (D) تعطي البوليمير (P).

أ- أكتب معادلة تفاعل البلمرة مع ذكر نوعها.

ب- مثل مقطعا لهذا البوليمير يتكون من أربع وحدات بنائية.

ج- أحسب الكتلة المتوسطة للبوليمير $M_{Polymère}$ إذا علمت أن درجة البلمرة للبوليمير تقدر $n = 2024$.

II) يمكن تحضير مبيد الحشرات DEET، عبر سلسلة التفاعلات التالية :

1) (D) +  $\xrightarrow{H_2SO_4}$ (F)

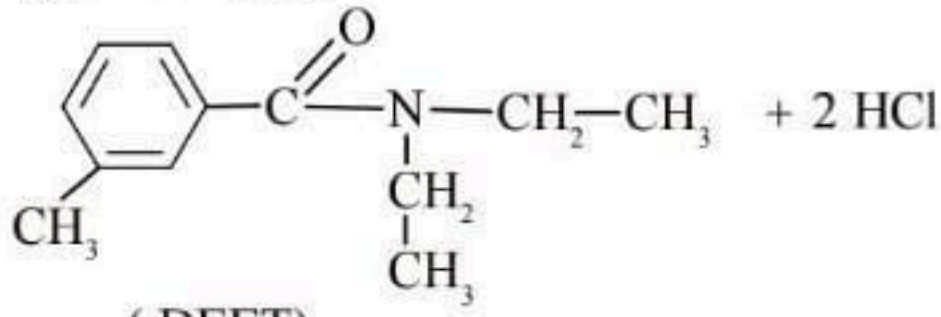
2) (F) $\xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4}$ (G) + $5CO_2$ + $6\,H_2O$

3) (G) + CH_3-Cl $\xrightarrow{AlCl_3}$ (H) + HCl

4) (H) + $SOCl_2$ $\longrightarrow$ (I) + SO_2 + HCl

www.ency-education.com

5) (I) + NH_3 ⟶ (J) + HCl

6) (J) + 2 (K) ⟶ 

(DEET)

1) جد الصيغ نصف المفصلة للمركبات: $(F),(G),(H),(I),(J),(K)$.

2) ما اسم التفاعل رقم (5) ورقم (6) ؟ وما صنف المركب الناتج في التفاعل رقم (6).

التمرين الثاني : (07 نقاط)

I - غليسيريد ثنائي (DG) إماهته تعطي حمضين دهنيين AG_1 و AG_2 والغليسيرول .

علما أن : قرينة تصبن وقرينة اليود لثنائي الغليسيريد كالتالي : $(I_i = 112,38\ ;\ I_S = 247,78)$

1) أحسب الكتلة المولية لثنائي الغليسريد ثم استنتج عدد الروابط المضاعفة له .

2) الحمض الدهني AG_1 صيغته العامة من الشكل $(C_nH_{2n-4}O_2)$ حيث نسبة الهيدروجين فيه 11,42% وأكسدته بـ $KMnO_4$ المركز بوجود حمض الكبريت المركز تعطي حمض أحادي الوظيفة الحمضية AG_2 وحمض ثنائي الوظيفة الحمضية يحتوي 3 ذرات كربون (A) وحمض دهني (B).

أ- استنتج عدد الروابط المضاعفة للحمض الدهني AG_1 ، ثم جد الصيغة المجملة له.

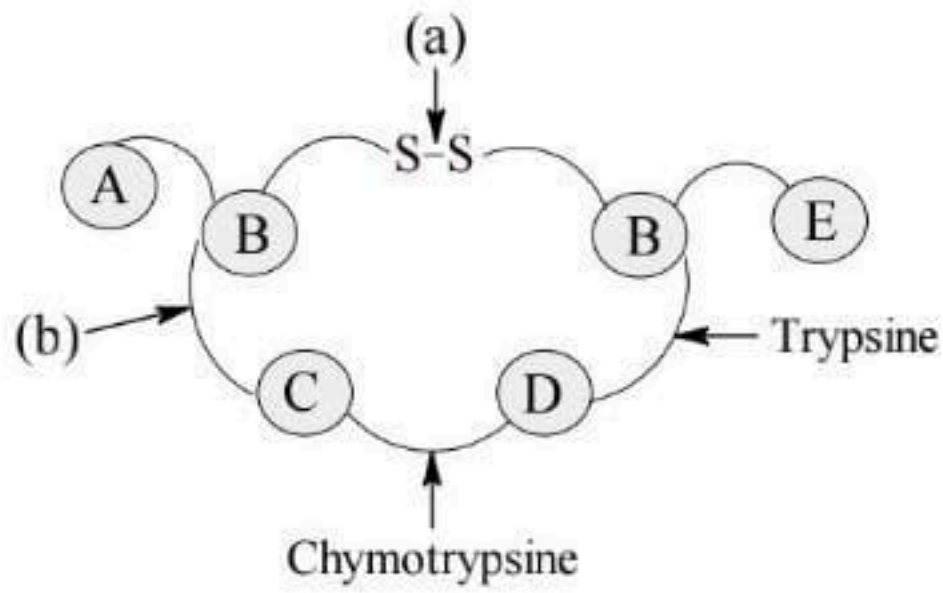
ب- أوجد الصيغة النصف المفصلة للأحماض الدهنية : AG_2 ، (A) ، (B) ، AG_1 .

ت- أعط الصيغ نصف المفصلة الممكنة لثنائي الغليسيريد (DG).

3) أحسب قرينة اليود لعينة من الزيت (Y) مكونة من 25% من (DG) و 75% من AG_1 .

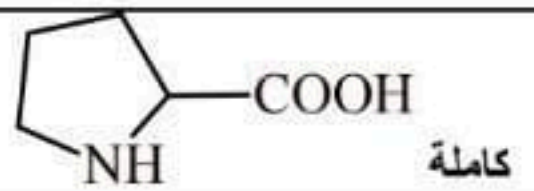
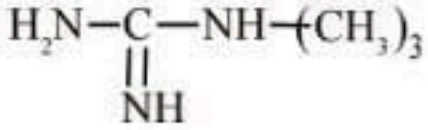
يعطى : $M_C=12g.mol^{-1}$,$M_H=1g.mol^{-1}$, $M_O=16g.mol^{-1}$,$M_I=127g.mol^{-1}$, $M_K=39g.mol^{-1}$

II - لديك البيبتيد التالي :



- ولديك الجدول التالي والذي يمثل الأحماض الأمينية المشكلة للبيبتيد السابق.

www.ency-education.com

الحمض الأميني	الجذر $(-R)$	pKa_1	pKa_2	pKa_R	pH_i
Cys	$-CH_2-SH$	1,96	10,28	?	5,07
Asp	$-CH_2-COOH$	1,88	9,60	3,66	2,77
Thr	$-CH(CH_3)-OH$	1,83	9,13	//////	5,60
Phe	$-CH_2-C_6H_5$	1,83	9,16	///////	5,48
Pro	 كاملة	1,95	10,64	/////	6,30
Arg		2,17	9,04	12,48	?

1) أ- أعط اسم الرابطة (a) وما هو دورها الوظيفي في البيبتيد ؟

ب- أعط اسم الرابطة (b) وكيف يمكن الكشف عنها تجريبيا مع الشرح.

2) أحسب pH_i للحمض الأميني Arg و pKa_R للحمض الأميني Cys.

3) علما أن تعديل 10 mL من محلول الحمض (A) تركيزه $(0,1\ mol.L^{-1})$ يستلزم 20 mL من محلول الصودا NaOH تركيزه $(0,1\ mol.L^{-1})$ وأن الحمض الأميني (E) يعطي مع كاشف النينهيدرين اللون الأصفر.

- عين الأحماض الأمينية المكونة للبيبتيد السابق وصنفها.

4) أكتب الصيغة الأيونية لهذا البيبتيد عند $pH = 1$.

5) أ- مثل الأشكال الأيونية للحمض الاميني الأرغنين Arg عند تغير الـ pH من 1 إلى 14 .

ب- حدد قيمة الـ pH التي يكون عندها الحمض الأميني الأرغنين Arg 100% على شكل كاتيون (A^+).

ج- في أي مجال الـ pH يهجر على شكل كاتيون (A^{2+}).

6) نخضع للهجرة الكهربائية مزيج من الأحماض الأمينية التالية : Pro ، Cys ، Asp.

أ- عين قيمة الـ pH المثالية لفصل هذه الأحماض الأمينية فصلا تاما.

ب- مثل على شريط الهجرة مواقع هذه الأحماض الأمينية مع الشرح.

التمرين الثالث : (07 نقاط)

I) ليكن تفاعل احتراق الأوكتان السائل $C_8H_{18(\ell)}$ عند 25°C كما هو مبين في المعادلة التالية :

$$C_8H_{18(\ell)} + ...O_{2(g)} \rightarrow ....CO_{2(g)} + ...H_2O_{(\ell)} \quad \Delta H_r^\circ = ?$$

1) وازن التفاعل السابق .

2) أحسب أنطالبي الاحتراق ΔH_r° لاحتراق الأوكتان السائل $C_8H_{18(\ell)}$.

يعطى : $\Delta H_f^\circ(H_2O_{(\ell)}) = -286KJ.mol^{-1}$; $\Delta H_f^\circ(CO_{2(g)}) = -393KJ.mol^{-1}$

www.ency-education.com

$$\Delta H_f^{\circ}\left(C_8H_{18(\ell)}\right) = -250KJ.mol^{-1}$$

3) أحسب أنطالبي التشكل $\Delta H_f^{\circ}\left(C_8H_{18(g)}\right)$ للأوكتان الغازي $C_8H_{18(g)}$ عند $25°C$.

يعطى : $\Delta H_{vap}^{\circ}\left(C_8H_{18(\ell)}\right) = 23KJ.mol^{-1}$

4) ليكن التفاعل عند $25°C$: $....C_{(S)} + ...H_{2(g)} \rightarrow C_8H_{18(\ell)}$

أ- كيف يسمى هذا التفاعل ؟

ب- جد التغير في الطاقة الداخلية للتفاعل عند $25°C$.

ج- أحسب طاقة الرابطة $E_{(C-H)}$ في الأوكتان السائل .

$R = 8,314\ J.mol^{-1}.K^{-1}$ $\Delta H_{sub}^{\circ}\left(C_{(S)}\right) = 717\ KJ.mol^{-1}$

يعطى :

$E_{(C-C)} = 345,15\ KJ.mol^{-1}$ $E_{(H-H)} = 436\ KJ.mol^{-1}$

II) نخضع $(0,5\ mol)$ من غاز نعتبره مثاليا للتحولات التالية :

	التحول (1)	التحول (2)	التحول (3)
P (atm)	2	.....	.....
V (L)	12	4	.....
T (K)	.....	.....	.....

إعتمادا على المعطيات التالية :

- الطاقة الداخلية $\Delta U_{(1\rightarrow2)} = 0$ عند التحول : $(1) \leftarrow (2)$.
- الطاقة الداخلية $\Delta U_{(2\rightarrow3)} = Q_{(2\rightarrow3)} = -4051,4\ J$ عند التحول : $(2) \leftarrow (3)$.

1) أكمل الجدول السابق مع التبرير .

2) بين نوع التحولات التالية :

- التحول : $(1) \leftarrow (2)$
- التحول : $(2) \leftarrow (3)$.
- التحول : $(3) \leftarrow (1)$.

3) أحسب ما يلي : $W_{(1\rightarrow2)}$ ، $W_{(3\rightarrow1)}$.

يعطى : $R = 8,314\ J.mol^{-1}.K^{-1}$ ، $1atm = 1,013\times10^{5}\ Pa$

4) مثل هذه التحولات $P = f(V)$ على مخطط كلابيرون Le Diagramme de Clapeyron .

انتهى الموضوع

www.ency-education.com

عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع

التمرين الأول :(05 نقاط)

I) 1) استنتاج الصيغة المجملة للمركب (A) :

$$C_nH_{2n-2} + H_2O \longrightarrow C_nH_{2n}O$$

ب- الصيغة المجملة للمركب (X) ثم أعط صيغته نصف المفصلة :

$$1mol\ (C_nH_{2n-2}) \longrightarrow 1mol(C_nH_{2n}O)$$

$$\left.\begin{array}{l} 14n-2 \rightarrow 14n+16 \\ m_A = 0,82g \rightarrow m = 1g \end{array}\right\} \Rightarrow \left|\begin{array}{l} \Rightarrow (14n-2)\times 1 = 0,82\times(14n+16) \\ \Rightarrow 2,52n = 15,2 \Rightarrow \boxed{n=6} \end{array}\right.$$

$$A:\ C_6H_{10}$$

2) الصيغ نصف المفصلة للمركبات: $(A),(B),(C),(D),(E)$:

(A) $CH_3-CH_2-C\equiv C-CH_2-CH_3$

(B) $CH_3-CH_2-CH_2-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_2-CH_3$

(C) $CH_3-CH_2-CH_2-\underset{\underset{OH}{|}}{CH}-CH_2-CH_3$

(D) $CH_3-CH_2-CH=CH-CH_2-CH_3$

(E) $CH_3-CH_2-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-H$

3) أ- معادلة تفاعل البلمرة مع ذكر نوعها:

$$n\ CH_2=\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-CH=CH_2 \longrightarrow \left[-CH_2-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-CH=CH-CH_2-\right]_n$$

ب- تمثيل مقطعا لهذا البوليمير يتكون من أربع وحدات بنائية :

$$\ldots-CH_2-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-CH_2-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-CH_2-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-CH_2-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-CH_2-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-CH_2-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-CH_2-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-\ldots$$

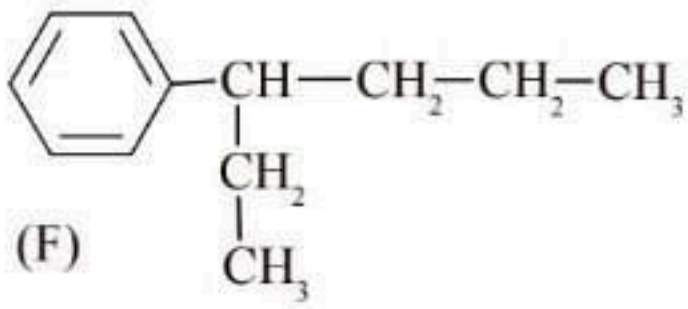
ج- حساب الكتلة المتوسطة للبوليمير $M_{Polymère}$:

$$n = \frac{M_{polymère}}{M_{monomère}} \Rightarrow \begin{cases} \Rightarrow M_{polymère} = n\times M_{monomère} \rightarrow M_{monomère} = 6\times 12+12 = \underline{84g/mol} \\ M_{polymère} = 2024\times 84 \Rightarrow \boxed{M_{polymère} = 170016g/mol} \end{cases}$$

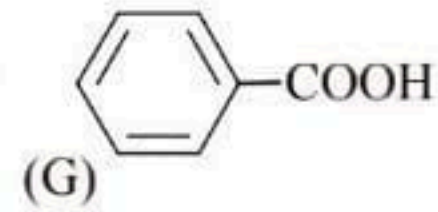
مجموع	مجزأة
01,50	0,75
	03× 0,25
01,00	04 x 0,25
02,50	08 x 0,25
	0,5

www.ency-education.com

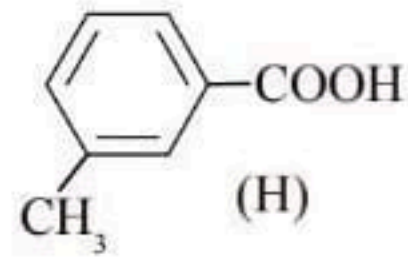
1) جد الصيغ نصف المفصلة للمركبات: (F) ، (G) ، (H) ، (I) ، (J) ، (K) :



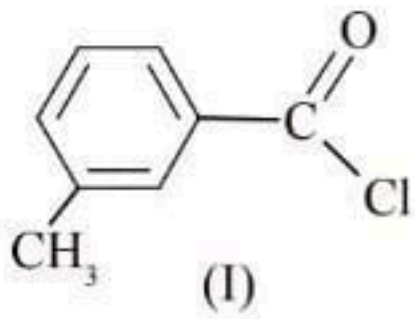
(F)



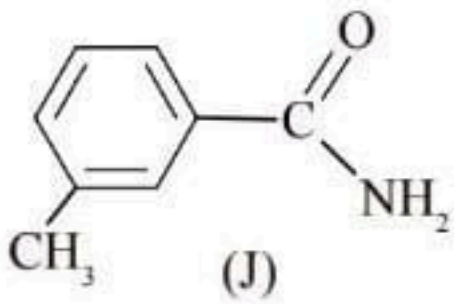
(G)



(H)



(I)



(J)

(K)

02 x 0,5 — 01,00 — 0,25 — 0,25 — **02,00**

2) اسم التفاعل رقم (5) ورقم (6) : **تفاعل هوفمان.**

- تصنيف المركب الناتج في التفاعل رقم (6) : **أمين ثالثي.** — 0,5

التمرين الثاني :(07 نقاط)

I -1) حساب الكتلة المولية لثنائي الغليسيريد (DG) :

$$\begin{cases} M_{DG} \rightarrow 2\times 56\times 10^3 \\ 1g \rightarrow I_S = 247,78 \end{cases} \Big| \mapsto M_{DG} = \frac{2\times 56\times 10^3 \times 1}{247,78} \Big\rangle \Rightarrow \boxed{M_{DG} = 452 g/mol}$$

- استنتاج عدد الروابط المضاعفة له :

$$1mol(DG) \rightarrow n\ mol(I_2)$$

$$\begin{cases} 452 \rightarrow n\times 254 \\ 100g \rightarrow I_i = 112,38 \end{cases} \Big| \Rightarrow n = \frac{112,38\times 452}{25400} \Big\rangle \Rightarrow \boxed{n=2}$$

0,25 — 00,50

2)

أ- استنتاج عدد الروابط المضاعفة للحمض الدهني AG_1 ، ثم ايجاد الصيغة المجملة له :

بما أن أكسدته تعطي حمض أحادي الوظيفة الحمضية AG_2 وحمض ثنائي الوظيفة الحمضية يحتوي 3 ذرات كربون (A) وحمض دهني (B) فهو يحتوي على **رابطتين مضاعفتين** . — 0,25

$$\begin{cases} 14n+28 \rightarrow 2n-4 \\ 100\% \rightarrow 11,42\% \end{cases} \Rightarrow \begin{vmatrix} \Rightarrow (14n+28)\times 11,42 = 100\times(2n-4) \\ \Rightarrow 40,12n = 719,76 \Rightarrow \boxed{n=18} \end{vmatrix}$$

$$AG_1 : \ C_{18}H_{32}O_2$$

0,25

ب- ايجاد الصيغة النصف المفصلة للأحماض الدهنية : AG_2 ، (A) ، (B) ، AG_1 : — 0,25 — **01,00**

- إيجاد الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني AG_2 :

$$(DG) + 2(H_2O) \rightarrow \text{Glycérol} + (AG_1) + (AG_2)$$

$$\begin{cases} M_{DG} + 2M_{H_2O} = M_{AG_1} + M_{AG_2} + M_{Gly} \\ M_{AG_2} = 452 + 36 - 92 - 280 \end{cases} \Big| \Rightarrow M_{AG_2} = 116 g.mol^{-1}$$

0,5

www.ency-education.com

- بما أنه حمض دهني مشبع فإن صيغته العامة من الشكل : $C_nH_{2n}O_2$

$$14n+32=116 \Rightarrow n=\frac{116-32}{14}=\boxed{6}$$

$$AG_2 \Rightarrow C_6H_{12}O_2 \Rightarrow CH_3-(CH_2)_4-COOH$$

- إيجاد الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني (A):

02x 0,25 الحمض ثنائي الوظيفة الحمضية وله 3 ذرات كربون ومنه : $HOOC-CH_2-COOH$

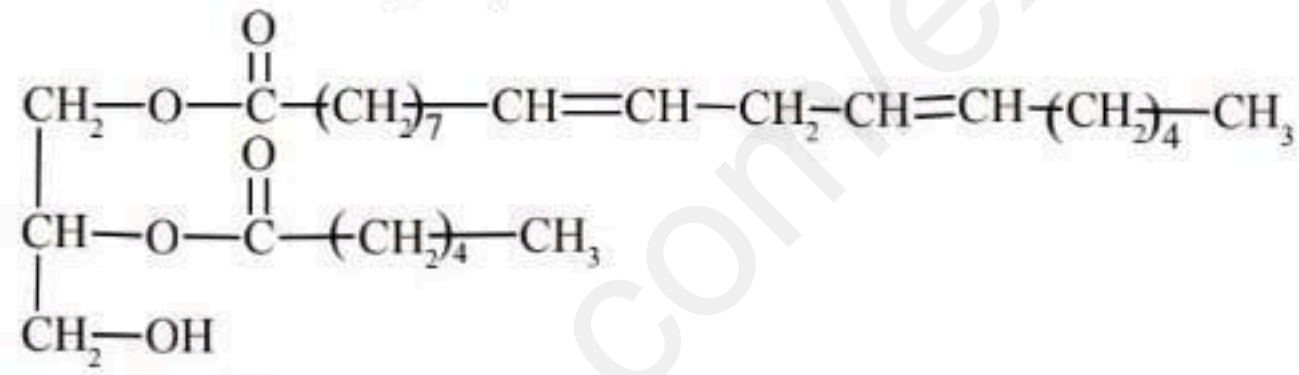
- إيجاد الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني (B):

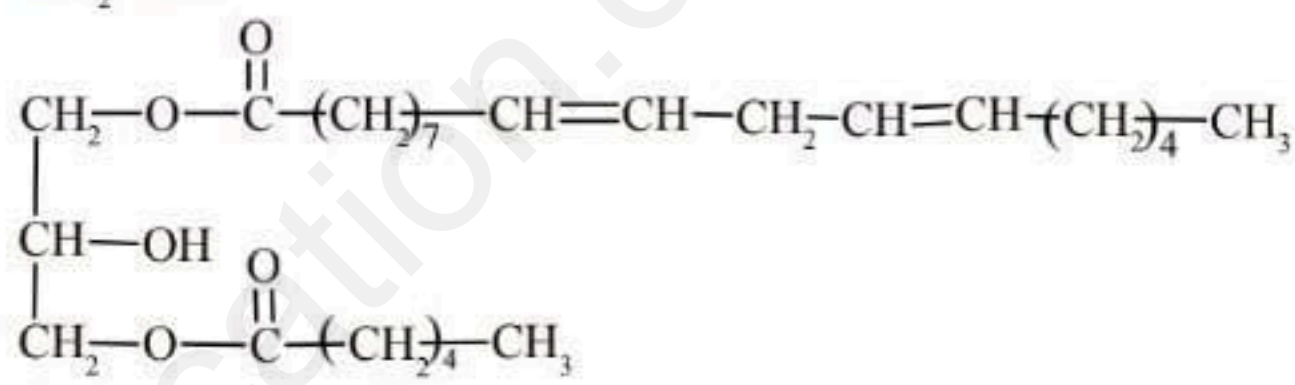
نستنتج أن صيغته من الشكل : $HOOC-(CH_2)_7-COOH$

- إيجاد الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني AG_1:

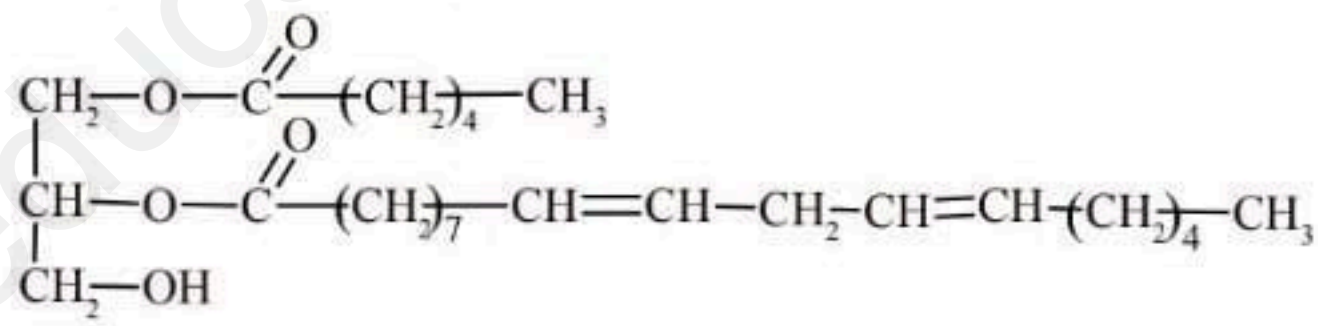
0,5 $AG_1 \Rightarrow CH_3-(CH_2)_4-CH=CH-CH_2-CH=CH-(CH_2)_7-COOH$

ت- الصيغ نصف المفصلة الممكنة لثنائي الغليسيريد (DG).





0,25



02x 0,125

01,00

3) حساب قرينة اليود لعينة من الزيت (Y) مكونة من 25% من (DG) و 75% من AG_1 :

02x 0,125 لدينا علاقة قرينة اليود : $I_{i(Y)}=\frac{25}{100}\times I_{i(DG)}+\frac{75}{100}\times I_{i(AG_1)}$

- حساب قرينة اليود للحمض الدهني AG_1 :

0,25 $1mol(AG_1) \rightarrow 2\ mol(I_2)$

$$\left.\begin{cases}280 \rightarrow 2\times 254\\ 100g \rightarrow I_i\end{cases}\right| \Rightarrow I_i=\frac{2\times 254\times 100}{280}\Bigg\rangle \Rightarrow \boxed{I_i=2}$$

بالتعويض نجد : $I_{i(Y)}=\frac{25}{100}\times(181,42)+\frac{75}{100}\times(112,38)=\boxed{I_{i(Y)}=164,16}$

www.ency-education.com

II - 1) أ- اسم الرابطة (a) : **رابطة كبريتية** أو جسر كبريتي

- دورها الوظيفي : الحفاظ على التركيب البنائي لبعض البروتينات مثل الأنسولين .

03x 0,25

ب- اسم الرابطة (b) : **رابطة بيبتيدية**

- يمكن الكشف عنها تجريبيا : بتفاعل **بيوري** حيث تتفاعل شوارد النحاس مع الروابط البيبتيدية الوسط القاعدي فينتج : **معقد بلون بنفسجي** .

01,50

2) - حساب pH_i للحمض الأميني Arg و pKa_R للحمض الأميني Cys . :

03 x 0,25

$$pH_i(Arg) = \frac{pKa_2 + pKa_R}{2} = \frac{9,04 + 12,48}{2} \Rightarrow \boxed{pH_i(Arg) = 10,76}$$

$$pH_i(Cys) = \frac{pKa_1 + pKa_R}{2} \Rightarrow pKa_R(Cys) = 2pH_i - pKa_1$$

$$pKa_R(Cys) = 2(5,07) - 1,96 \Rightarrow \boxed{pKa_R(Cys) = 8,18}$$

3) تعيين الأحماض الأمينية المكونة للبيبتيد السابق وتصنيفها :

- بالنسبة للحمض الأميني (A) :

0,25

$$\left.\begin{array}{l} 1mol\ (A) \longrightarrow x\ mol(NaOH) \\ n_A \rightarrow n_{NaOH} \end{array}\right\} \Rightarrow x = \frac{n_{NaOH}}{n_A}$$

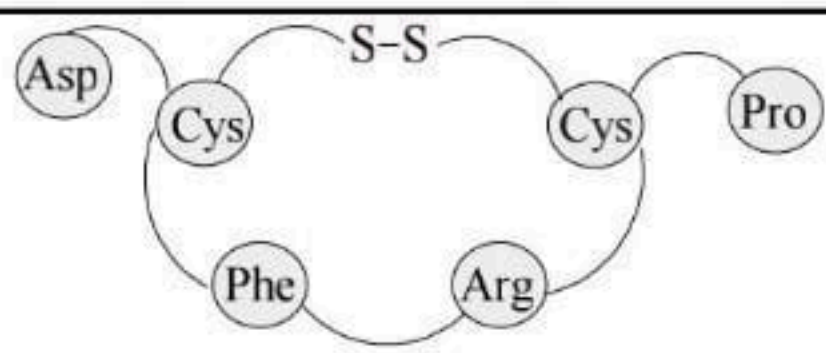
$$x = \frac{(C \times V)_{NaOH}}{(C \times V)_A} \Rightarrow x = \frac{0,1 \times 20 \times 10^{-3}}{0,1 \times 10 \times 10^{-3}} \Rightarrow \boxed{x = 2}$$

- الحمض (A) يحتوي على مجموعتين وظيفتين (–COOH) فهو : Asp . **00,75**
- الحمض (B) ماهو الا سيستئين Cys لأنه يشكل جسر كبريتي في البيبتيد.
- الحمض (C) هو الفينيل ألانين Phe لأن إنزيم الكيموتريبسين يكسر الرابطة التي تأتي بعد الأحماض الأمينية العطرية. **0,25**
- الحمض (D) هو الأرجنين Arg لأن إنزيم التريبسين يكسر الرابطة التي تأتي بعد الأحماض الأمينية القاعدية.
- الحمض (E) هو البرولين Pro لأنه يعطي مع كاشف النينهيدرين لون أصفر. **0,25**

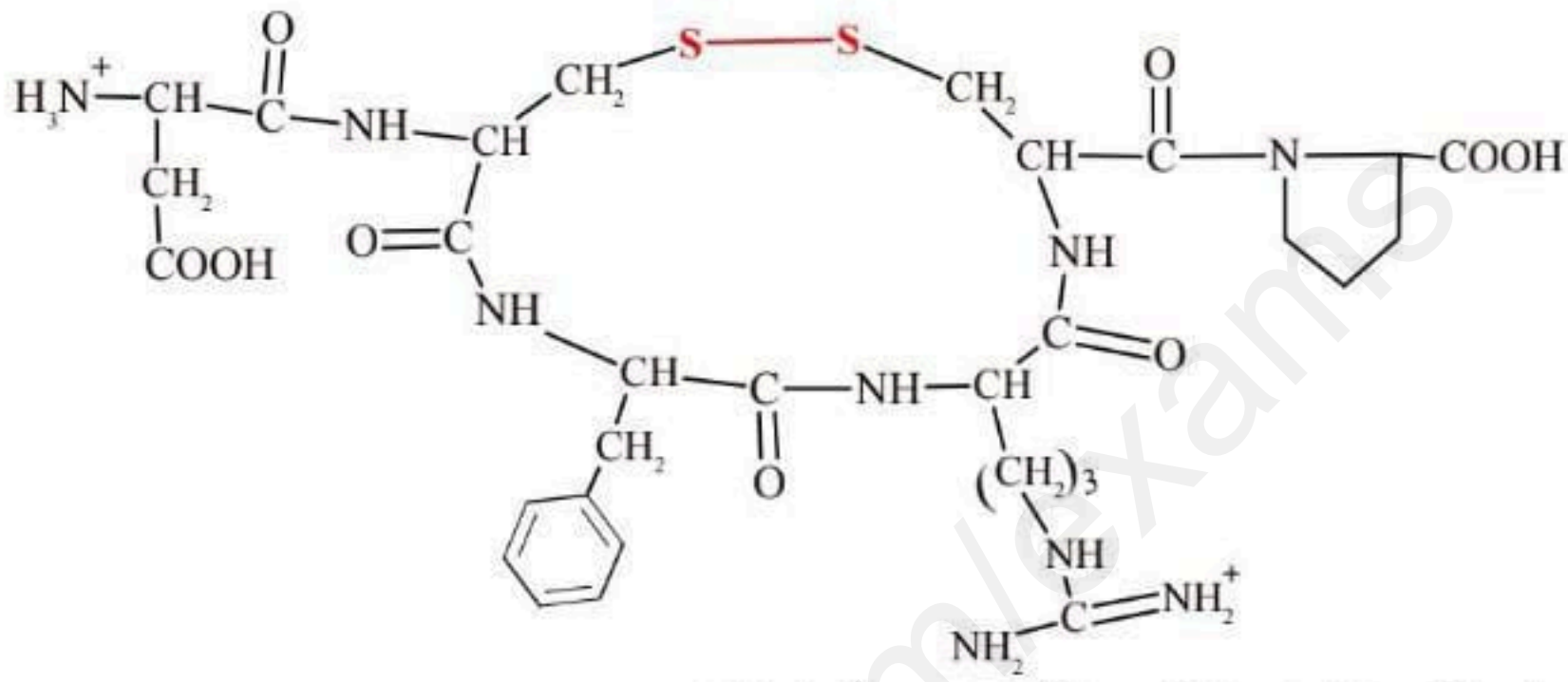
الحمض الأميني	تصنيفه
Asp	حمض أميني خطي حامضي
Cys	حمض أميني خطي كبريتي
Phe	حمض أميني حلقي عطري
Arg	حمض أميني خطي قاعدي
Pro	حمض أميني حلقي غير عطري

00,50 **0,5**

www.ency-education.com

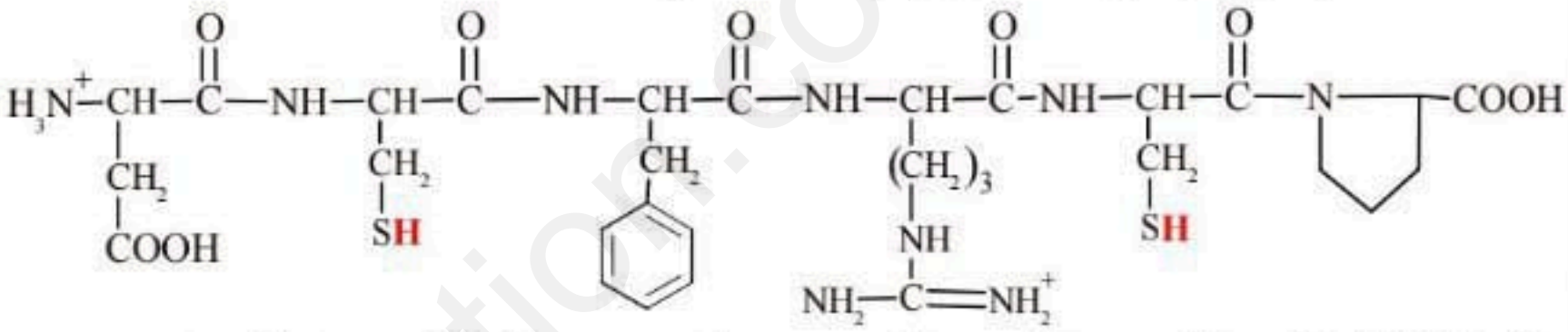


4) الصيغة الأيونية لهذا البيبتيد عند $pH = 1$:



00,75 — **4x0,125**

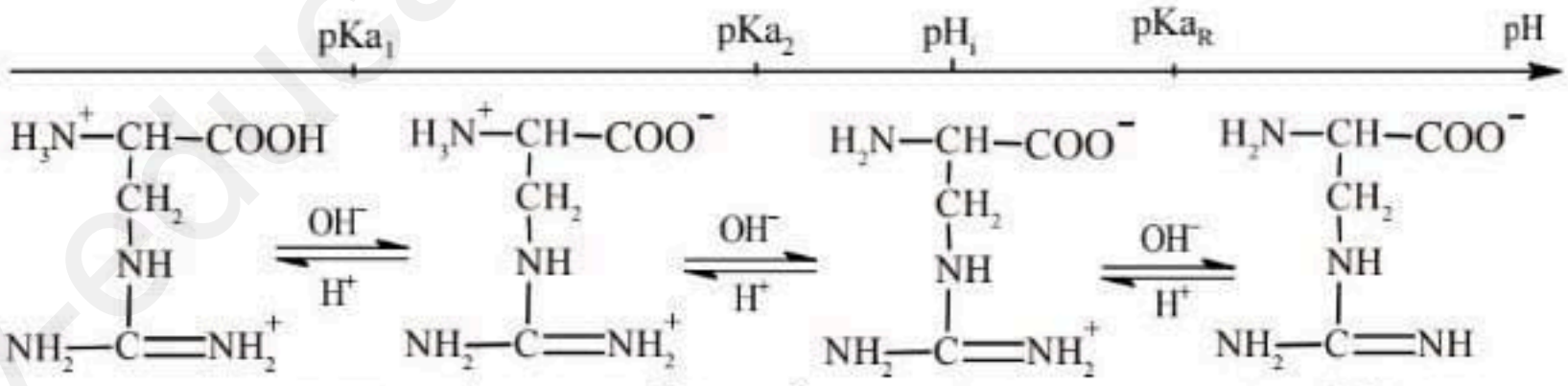
ملاحظة : تقبل الإجابة في حالة البيبتيد بالشكل العادي.



01,00

5) أ- الأشكال الأيونية للحمض الاميني الأرغنين Arg عند تغير الـ pH من 1 إلى 14 :

01,75 — **0,25**



0,25

0,25

ب- قيمة الـ pH التي يكون عندها الحمض الأميني الأرغنين 100% Arg على شكل كاتيون (A^+) : $pH = pH_e$

0,25

$$pH_e = \frac{pKa_1 + pKa_2}{2} \Rightarrow pH_e = \frac{2,17 + 9,04}{2} = \underline{5,6}$$

00,75 — **0,25**

ج- مجال الـ pH يهجر على شكل كاتيون (A^{2+}) : $1 \geq pH \leq pH_e$

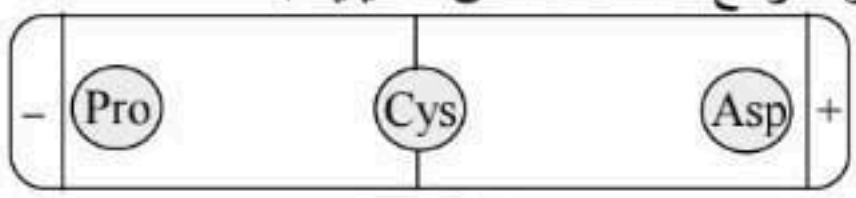
6) أ- تعيين قيمة الـ pH المثالية لفصل هذه الأحماض الأمينية فصلا تاما :

هي قيمة الـ pH_i الأوسط أي : $pH_{idéal} = pH_i\,(Cys) = 5,07$

0,25

www.ency-education.com

ب- تمثيل على شريط الهجرة مواقع هذه الأحماض الأمينية :



pH=5,07 — 0,25 — 0,25

- $pH \prec pH_i(Pro)$ يكون على شكل كاتيون $(cation)\left(A^+\right)$ ويهاجر إلى القطب السالب. — 0,25
- $pH = pH_i(Cys)$: يكون على شكل ايون متعادل كهربائيا $(Zwitrion)\left(A^{+-}\right)$ ولا يهاجر. — 0,25
- $pH \succ pH_i(Asp)$ يكون على شكل أنيون $(anion)\left(A^-\right)$ ويهاجر إلى القطب الموجب. — 0,25

01,50

التمرين الثالث : (07 نقاط)

I) 1) موازنة تفاعل احتراق الأوكتان السائل : — 0,25

$$C_8H_{18(\ell)} + \frac{25}{2}O_{2(g)} \rightarrow 8CO_{2(g)} + 9H_2O_{(\ell)}$$ — 0,25

2) حساب أنطالبي الاحتراق ΔH_r° لاحتراق الأوكتان السائل $C_8H_{18(\ell)}$:

حسب قانون هيس *Hess* : $\Delta H_r^\circ = \sum \Delta H_f^\circ(\text{produits}) - \sum \Delta H_f^\circ(\text{rèactifs})$ — 0,25

$$\Delta H_r^\circ = \left[8\Delta H_f^\circ\left(CO_{2(g)}\right) + 9\Delta H_f^\circ\left(H_2O_{(\ell)}\right)\right] - \left[\frac{25}{2}\Delta H_f^\circ\left(O_{2(g)}\right) + \Delta H_f^\circ\left(C_8H_{18(\ell)}\right)\right]$$ — 00,75

0,50

$$\Delta H_r^\circ = \left[8\times(-393) + 9\times(-286)\right] - \left[\frac{25}{2}\times(0) + (-250)\right]$$

$$\boxed{\Delta H_r^\circ = -5472\ KJ.mol^{-1}}$$

3) حساب أنطالبي التشكل $\Delta H_f^\circ\left(C_8H_{18(g)}\right)$ للأوكتان الغازي $C_8H_{18(g)}$ عند 25°C : — 0,25

لدينا معادلة تبخر الأوكتان السائل : $C_8H_{18(\ell)} \rightarrow C_8H_{18(g)}$ ΔH_{vap}° — 00,75 — 0,50

$$\Delta H_{vap}^\circ = \Delta H_f^\circ\left(C_8H_{18(g)}\right) - \Delta H_f^\circ\left(C_8H_{18(\ell)}\right)$$

$$\Delta H_f^\circ\left(C_8H_{18(g)}\right) = \Delta H_{vap}^\circ + \Delta H_f^\circ\left(C_8H_{18(\ell)}\right)$$

$$\Delta H_f^\circ\left(C_8H_{18(g)}\right) = 23 + (-250) \Rightarrow \boxed{\Delta H_f^\circ\left(C_8H_{18(g)}\right) = -227\ KJ.mol^{-1}}$$ — 00,50 — 0,50

3) ليكن التفاعل عند 25°C : $8\,C_{(S)} + 9\,H_{2(g)} \rightarrow C_8H_{18(\ell)}$

أ- يسمى هذا التفاعل : تفاعل **تشكل الأوكتان السائل** .

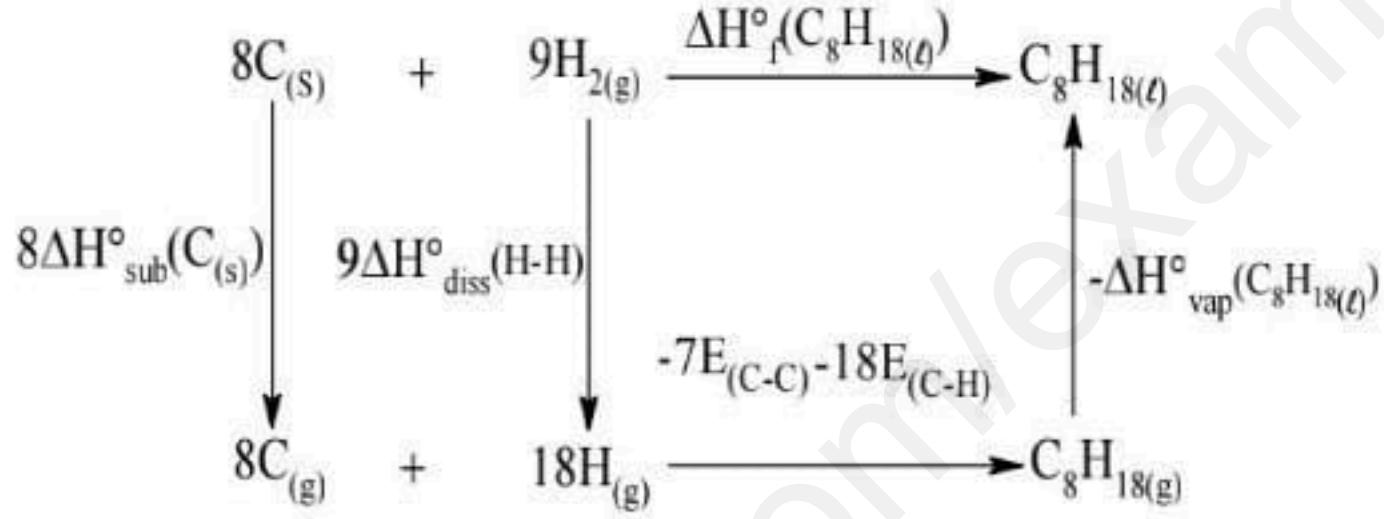
www.ency-education.com

ب- ايجاد التغير في الطاقة الداخلية للتفاعل عند $25°C$:

$$\begin{cases} \Delta H_f^\circ\left(C_8H_{18(\ell)}\right) = \Delta U + \Delta n_{(g)}RT \\ \Delta U = \Delta H_f^\circ\left(C_8H_{18(\ell)}\right) - \Delta n_{(g)}RT \end{cases} \Rightarrow \Delta n_{(g)} = 0 - 9 = \underline{-9\ mol}$$

$$\Delta U = -250 - \left((-9)\times 8{,}314\times 10^{-3}\times 298\right) \Rightarrow \boxed{\Delta U = -227{,}7\ KJ.mol^{-1}}$$

ج- حساب طاقة الرابطة $E_{(C-H)}$ في الأوكتان السائل :



$$\Delta H_f^\circ\left(C_8H_{18(\ell)}\right) = \begin{bmatrix} 8\Delta H_{sub}^\circ\left(C_{(S)}\right) + 9\Delta H_{diss}^\circ\left(H-H\right) - 7E_{(C-C)} \\ -18E_{(C-H)} - \Delta H_{vap}^\circ\left(C_8H_{18(\ell)}\right) \end{bmatrix}$$

$$E_{(C-H)} = \frac{1}{18}\times\begin{pmatrix} 8\Delta H_{sub}^\circ\left(C_{(S)}\right) + 9\Delta H_{diss}^\circ\left(H-H\right) - 7E_{(C-C)} \\ -\Delta H_f^\circ\left(C_8H_{18(\ell)}\right) - \Delta H_{vap}^\circ\left(C_8H_{18(\ell)}\right) \end{pmatrix}$$

$$E_{(C-H)} = \left(\frac{1}{18}\right)\times\left[8\times(717) + 9\times(436) - 7\times(345{,}15) - (-250) - 23\right]$$

$$\boxed{E_{(C-H)} = -415\ KJ.mol^{-1}}$$

01,50	0,25	
	0,25	
	0,25	
	0,25	
	0,25	
	0,25	
00,75	0,50	
	0,25	
00,75	0,50	
00,50	0,50	

www.ency-education.com

II -

1) اكمال الجدول السابق مع التبرير :

ايجاد قيم كل من : $(T_1),(T_2),(T_3)(V_3),(P_3),(P_2)$

إيجاد (T_1)	إيجاد (T_2)
$P_1\times V_1 = nRT_1 \Rightarrow T_1 = \frac{P_1\times V_1}{nR}$ $T_1 = \frac{2\times 1,013\times 10^5 \times 12\times 10^{-3}}{0,5\times 8,314}$ $\boxed{T_1 = 584,84\ K}$	بما أن $\Delta U_{(1\to 2)} = 0$ نستنتج أن : $\boxed{T_1 = T_2 = 584,84\ K}$ (تحول عند درجة حرارة ثابتة) $T = C^{ste}$
إيجاد (P_2)	إيجاد (V_3)
$P_2\times V_2 = nRT_2 \Rightarrow P_2 = \frac{nRT_2}{V_2}$ $P_2 = \frac{0,5\times 8,314\times 584,84}{4\times 10^{-3}}$ $\boxed{P_2 = 607794\ pa = 6\ atm}$	- بما أن : $\Delta U_{(2\to 3)} = Q_{(2\to 3)}$ فإن : $W_{(2\to 3)} = 0$ ومنه التحول من : $(2)\leftarrow(3)$ تحول عند حجم ثابت $V = C^{ste}$ $\boxed{V_2 = V_3 = 4\ L}$
إيجاد (P_3)	إيجاد (T_3)
بما أن دورة التحولات مغلقة للغاز المثالي نستنتج أن : التحول من $(3)\leftarrow(1)$ تحول عند ضغط ثابت $P = C^{ste}$ $\boxed{P_1 = P_3 = 2\ atm}$	$P_3\times V_3 = nRT_3 \Rightarrow T_3 = \frac{P_3\times V_3}{nR}$ $T_3 = \frac{4\times 1,013\times 10^5 \times 2\times 10^{-3}}{0,5\times 8,314}$ $\boxed{T_3 = 194,94\ K}$

01,00 — 0,50 — 0,50 — 0,50 — 0,50 — 01,00

2) تبيان نوع التحولات التالية :

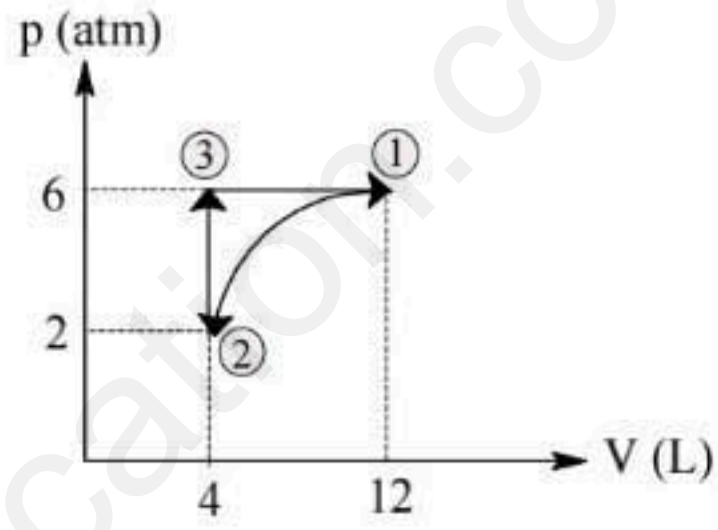
- التحول : $(1)\leftarrow(2)$: تحول عند درجة حرارة ثابتة $(T = C^{ste})$
- التحول : $(2)\leftarrow(3)$: تحول عند حجم ثابت $(V = C^{ste})$
- التحول : $(3)\leftarrow(1)$: تحول عند ضغط ثابت $(P = C^{ste})$

01,50 — 03 x 0,5

3) حساب ما يلي : $W_{(1\to 2)}$ ، $W_{(3\to 1)}$.

حساب : $W_{(1\to 2)}$: تحول عند درجة حرارة ثابتة.

www.ency-education.com

00,75	0,25 0,50	$\begin{cases} W_{(1\to2)} = -PdV \Rightarrow W_{(1\to2)} = -nRTLn\left(\frac{V_2}{V_1}\right) \\ W_{(1\to2)} = -0,5\times 8,314\times 584,84\times Ln\left(\frac{4\times10^{-3}}{12\times10^{-3}}\right) \end{cases}$ $W_{(1\to2)} = 2670,92\ J$ حساب $W_{(3\to1)}$: تحول عند ضغط ثابت. $\begin{cases} W_{(3\to1)} = -PdV \Rightarrow W_{(3\to1)} = -P.(V_1 - V_3) \\ W_{(3\to1)} = -2\times1,013\times10^5\times(12-4)\times10^{-3} \end{cases}$ $W_{(3\to1)} = -1620,8\ J$
01,75	0,50	4) تمثيل هذه التحولات على مخطط كلابيرون Le Diagramme de Clapeyron : $P = f(V)$ 

الأستاذ عبيد يتمنى التوفيق والنجاح للجميع

انتهى تصحيح الموضوع

www.ency-education.com