الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات

امتحان بكالوريا التعليم الثانوي — دورة: 2024

الشعبة: تقني رياضي

اختبار في مادة: التكنولوجيا (هندسة الطرائق) — المدة: 04 سا و30 د

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)

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

أ- جد الصيغة المجملة للكحول (A).

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

ب- اكتب الصيغة نصف المفصلة للكحول (A).

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

1) $(A) \xrightarrow[170°C]{H_2SO_4} (B) + H_2O$

2) $+ (B) \xrightarrow{H_2SO_4} (C)$

3) $(C) + HNO_3 \xrightarrow{H_2SO_4} (D)_{para} + H_2O$

4) $(D) \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4} (E) + CO_2 + 2\,H_2O$

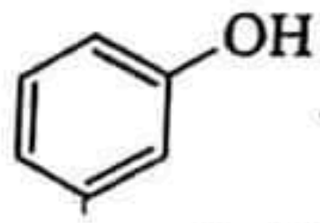
5) $(E) \xrightarrow{Fe\ /\ HCl} (F) + 2\,H_2O$

6) $n\,(F) \longrightarrow (P) + m\,H_2O$

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

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

II- الباراسيتامول هو مركب صيدلاني يمكن تحضيره انطلاقاً من الفينول وفق سلسلة التفاعلات الأتية:



$$+ \ HNO_3 \xrightarrow{H_2SO_4} \text{(G)para} + H_2O$$

$$\text{(G)} \xrightarrow{Fe\,/\,HCl} \text{(H)} + 2H_2O$$

$$\text{(H)} + CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_3 \longrightarrow \text{Paracétamol} + \text{(I)}$$

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

2) في دورق نمزج 10,9 g من المركب (H) مع 100 mL من الماء المقطر و 6 mL من حمض الخل ثمّ نسخّن مع التحريك المستمر حتى الانحلال التام للمركب (H) بعدها نضيف 14,2 mL من أندريد الإيثانويك ($C_4H_6O_3$) ونسخّن المحتوى حتى 60°C لمدة 10 دقائق. عند نهاية التفاعل نبرّد الدورق في حوض ماء جليدي فنلاحظ تشكل بلورات الباراسيتامول، نفصل هذه البلورات بالترشيح تحت الفراغ ثمّ نضعها في إرلن ونضيف إليها 80 mL من الماء المقطر ونسخنها حتى الانحلال التام ثمّ نبرّدها ثانية لإعادة بلورتها ونفصلها بالترشيح تحت الفراغ، نجففها ونزنها فنحصل على كتلة قدرها 9,4g من الباراسيتامول.

أ- جد عدد المولات الابتدائية لكلّ من المركب (H) وأندريد الإيثانويك. ثمّ حدّد المتفاعل المحد.

تعطى: الكتلة الحجمية لـ أندريد الإيثانويك تساوي $1,08\ g.Cm^{-3}$.

ب- احسب مردود التفاعل.

التمرين الثاني: (07 نقاط)

I- حمض دهني AG صيغته العامة $C_{22}H_{32}O_2$، أكسدته ببرمنغنات البوتاسيوم في وجود حمض الكبريت المركز تنتج المركبات X , Y , Z حسب التفاعل الآتي:

$$C_{22}H_{32}O_2 \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4} X + 5Y + Z$$

حيث: X- حمض عضوي أحادي الوظيفة.

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

Z- حمض عضوي ثنائي الوظيفة.

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

علمًا أنّ الحمض الدهني AG يحتوي على الرابطة المضاعفة الأولى في ذرة الكربون رقم 4.

2) ثنائي غليسيريد DG يدخل في تركيبه الحمض الدهني AG وحمض البوتانويك (البيوتريك).

- اكتب الصيغ نصف المفصلة الممكنة لثنائي الغليسيريد DG.

3) تتكوّن عينة زيت من ثنائي الغليسيريد DG بنسبة 80% والحمض الدهني AG بنسبة 20%.

- احسب قرينة التصبن وقرينة اليود لهذا الزيت.

يعطى: $M_{(C)} = 12g.mol^{-1}$; $M_{(H)} = 1g.mol^{-1}$; $M_{(O)} = 16g.mol^{-1}$

$M_{(I)} = 127g.mol^{-1}$; $M_{(K)} = 39,1g.mol^{-1}$

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

$$\boxed{A-B-C-B-D}$$

- يتفاعل 8,9 g من الحمض الأميني (A) مع حمض النتروز HNO_2 فينطلق 2,24L من غاز الأزوت في الشروط النظامية (الحجم المولي يساوي 22,4 L).
- يكون الحمض الأميني (D) بنسبة 100% على شكل D^{+--} عند قيمة pH=6.63.
- يكون خماسي الببتيد (P) على شكل P^{3+} عند 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 الليزين Lys عند تغيّر الـ pH من 1 إلى 13.

ب- استنتج الصيغة الأيونية السائدة لليزين Lys عند القيم الآتية: pH=3 و pH=10 .

3) نضع مزيجا من الأحماض الأمينية Lys , Asp , Thr على شريط جهاز الهجرة الكهربائية عند pH=9,74.

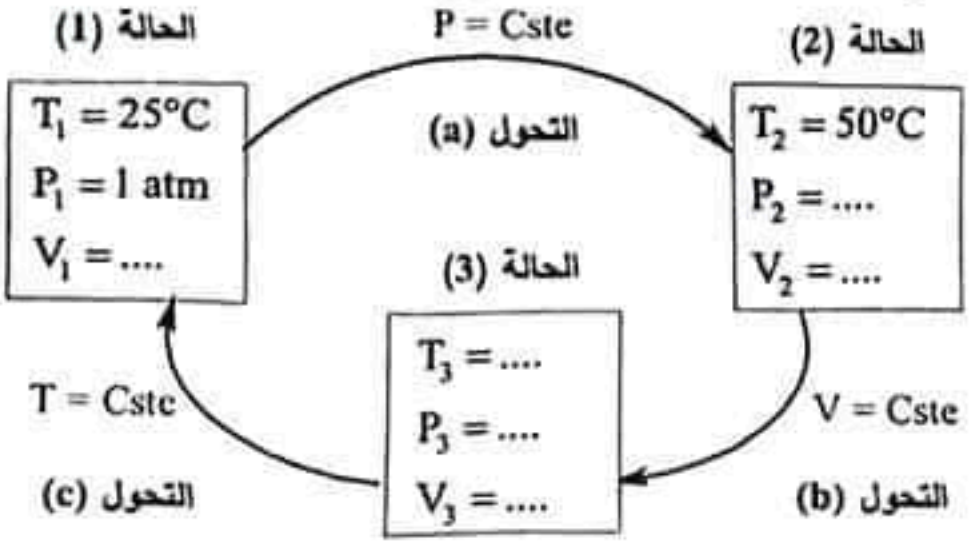
أ- احسب قيمة pHi للأحماض الأمينية Thr و Asp .

ب- حدّد مواقع الأحماض الأمينية Lys , Asp , Thr على شريط الفصل.

الحمض الأميني	الصيغة	pka_1	pka_2	pka_R	$M(g.mol^{-1})$
الأسبارتيك Asp	$HOOC-CH_2-\underset{\displaystyle NH_2}{\underset{\vert}{CH}}-COOH$	1.88	9.60	3.66	133
الثريونين Thr	$CH_3-\underset{\displaystyle OH}{\underset{\vert}{CH}}-\underset{\displaystyle NH_2}{\underset{\vert}{CH}}-COOH$	2,09	9,10	///	119
الليزين Lys	$H_2N-(CH_2)_4-\underset{\displaystyle NH_2}{\underset{\vert}{CH}}-COOH$	2.18	8.95	10.53	114
الألانين Ala	$H_3C-\underset{\displaystyle NH_2}{\underset{\vert}{CH}}-COOH$	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 و c كما هو موضّح في المخطط الآتي:



1) جد عدد مولات غاز النشادر.

2) احسب الحجوم V_1 و V_2 والضغط P_3.

3) استخرج عبارة العمل $W_{1\to2}$ و $W_{3\to1}$ للتحولين a و c ثمّ احسب قيمتيهما.

4) أوجد كمية الحرارة للتحولات $Q_{1\to2}$ ، $Q_{2\to3}$ و $Q_{3\to1}$.

يعطى: $M_{(N)} = 14\ g.mol^{-1}$ ، $M_{(H)} = 1\ g.mol^{-1}$ ، $C_{p_{(NH_3)}} = 35{,}06\ J.mol^{-1}.K^{-1}$

$C_{v_{(NH_3)}} = 26{,}746\ J.mol^{-1}.K^{-1}$ ، $R = 8{,}314\ J.mol^{-1}.K^{-1}$ ، $1\ atm = 1{,}013\times10^5\ Pa$

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

$$C_4H_{10\,(g)} + ... O_{2\,(g)} \longrightarrow .... CO_{2\,(g)} + ... H_2O_{(\ell)} \quad \Delta H^{\circ}_{Comb} = ?$$

1) وازن معادلة تفاعل الاحتراق.

2) احسب أنطالبي تفاعل احتراق غاز البوتان ΔH°_{Comb} عند $T = 25°C$. علماً أنّ التغيّر في الطاقة الداخلية $\Delta U = -2868{,}43\ kJ.mol^{-1}$.

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

3) جد أنطالبي تفاعل احتراق غاز البوتان ΔH_{Comb} عند $T = 90°C$.

يعطى:

المركب	$C_4H_{10\,(g)}$	$O_{2\,(g)}$	$CO_{2\,(g)}$	$H_2O_{(\ell)}$
$C_p(J.mol^{-1}.K^{-1})$	97,45	29,36	37,11	75,29

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

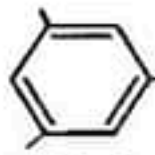
يعطى: $\Delta H^{\circ}_f(H_2O_{(\ell)}) = -286\ kJ.mol^{-1}$ ، $\Delta H^{\circ}_f(CO_{2\,(g)}) = -393{,}5\ kJ.mol^{-1}$

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:

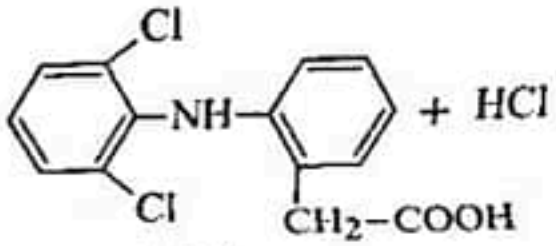
1)  $\xrightarrow{AlCl_3}$ $(A)_{ortho} + HCl$

2) $(A) + Cl_2 \xrightarrow{uv} (B) + HCl$

3) $(B) + Mg \xrightarrow{ether} (C)$

4) $(C) + PCl_5 \longrightarrow (D) + POCl_3 + HCl$

5) $(D) + CO_2 \longrightarrow (E) \xrightarrow{H_2O} (F) + MgCl(OH)$

6) $(F) + (G) \longrightarrow$  $+ HCl$

Diclofénac

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

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

$$(F) \xrightarrow{LiAlH_4 / H_2O} (K)$$

$$(K) \xrightarrow[170\,^\circ C]{H_2SO_4} (L) + H_2O$$

$$n\,(L) \longrightarrow (P)$$

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

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

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

$$(P) + ...O_2 \longrightarrow ....CO_2 + ...H_2O + ...HCl$$

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: $M_C = 12\ g.mol^{-1}$, $M_H = 1\ g.mol^{-1}$, $M_O = 16\ g.mol^{-1}$, $M_{Cl} = 35,5\ g.mol^{-1}$

التمرين الثاني: (07 نقاط)

I- مادة دهنية لها قرينة التصبن $I_S=207,72$ و $5g$ منها تثبت كتلة $m=4,71g$ من اليود، علماً أنّها تحتوي على حمض الأوليبك $(C18:1\Delta^9)$ بنسبة 20% والباقي عبارة عن ثلاثي غليسريد متجانس (TG).

1) احسب قرينة الحموضة I_a للحمض الدهني الأوليبك.

2) عيّن قرينة التصبن لثلاثي الغليسريد (TG).

3) جد قرينة اليود للحمض الدهني الأوليبك وقرينة اليود للمادة الدهنية.

4) أوجد قرينة اليود لثلاثي الغليسريد (TG)، ثمّ استنتج الكتلة المولية لثلاثي الغليسريد (TG).

5) أ- حدّد الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني الذي يدخل في تركيب ثلاثي الغليسريد (TG)، علماً أنّ الرابطة المزدوجة تكون في ذرة الكربون رقم 09.

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

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

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

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

- الاختبار الأول: تمّت معالجة المركب (P) بمحلول $CuSO_4$ في وسط قاعدي فظهر لون بنفسجي.

- الاختبار الثاني: تمّت 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 الموضّحة في الجدول الآتي:

الحمض الأميني	H_2N-CH_2-COOH	$H_2N-CH(CH_2-C_6H_5)-COOH$	$H_2N-CH((CH_2)_2-NH_2)-COOH$	$H_2N-CH(CH_2-COOH)-COOH$
الرمز	Gly	Phe	Lys	Asp

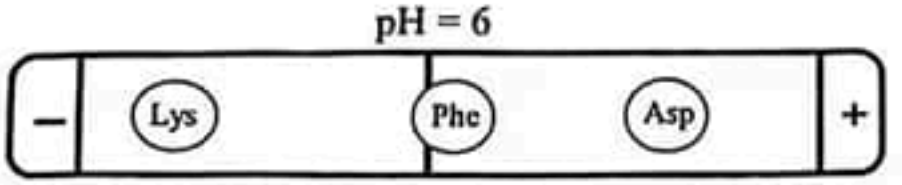
أ- صنّف هذه الأحماض الأمينية.

ب- اكتب الصيغ الأيونية للحمض الأميني Asp عند تغيّر 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 $pH=5,8$ مبيّنا الصيغة السائدة.

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: 9,74 ; 2,77 ; 5,48

4) لديك الببتيد الأتي: 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°C :

$$C_2H_{4(g)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{2(g)} + 2H_2O_{(\ell)} \quad \Delta H^\circ_{comb} = ?$$

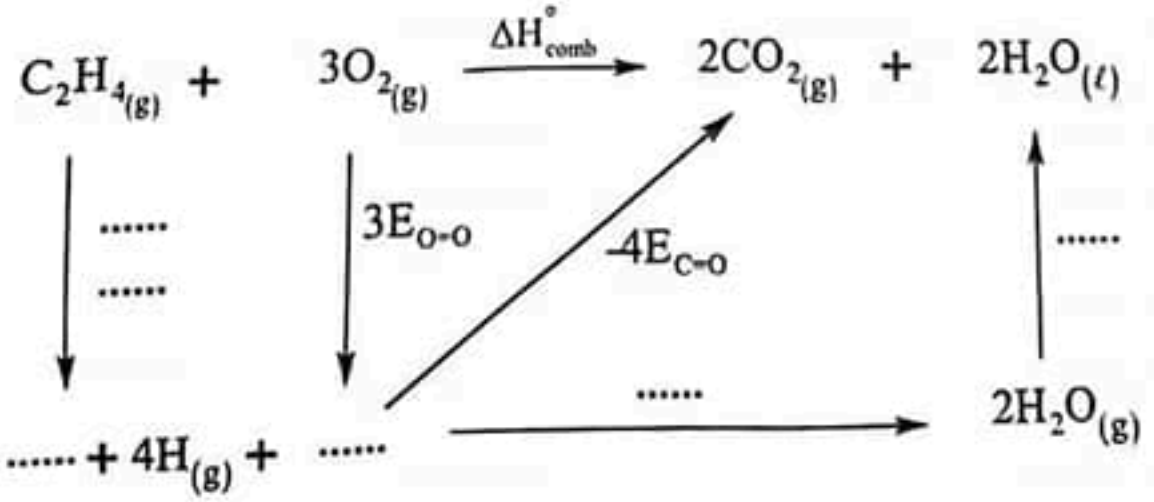
1) احسب أنطالبي تفاعل الاحتراق ΔH°_{comb}.

يعطى:

$\Delta H^\circ_{f_{(C_2H_4)(g)}} = 52\ kJ.mol^{-1}$, $\Delta H^\circ_{f_{(CO_2)(g)}} = -393,5\ kJ.mol^{-1}$, $\Delta H^\circ_{f_{(H_2O)(\ell)}} = -286\ kJ.mol^{-1}$

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

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



أ- أكمل المخطط السابق.

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

يعطى: $\Delta H^\circ_{Vap(H_2O)(\ell)} = 44\ kJ.mol^{-1}$

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

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

يعطى: عند 100°C تكون $\Delta H^{\circ}_{Vap(H_2O)_{(\ell)}} = 40,7\ kJ.mol^{-1}$

المركب	$H_2O_{(\ell)}$	$H_2O_{(g)}$	$CO_{2(g)}$	$O_{2(g)}$	$C_2H_{4(g)}$
$Cp(J.\ mol^{-1}.\ K^{-1})$	75,29	33,58	37,58	29,36	43,56

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

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 ثمّ استنتج التغيّر في الطاقة الداخلية ΔU.

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

عناصر الإجابة (الموضوع الأول)	العلامة مجزأة	العلامة مجموعة

التمرين الأول: (07 نقاط)

I- 1) أ- إيجاد الصيغة المجملة للكحول (A).

$$d = \frac{M}{29} \Rightarrow M = 29 \times d$$ — 0,25

$M_{(A)} = 29 \times 1,59 = 46,11\ g.mol^{-1}$ — 0,25

(A) : $C_nH_{2n+2}O$

$M_{(A)} = 12n + 2n + 2 + 16 \Rightarrow 46,11 = 14n + 18 \Rightarrow \underline{n = 2}$

(A) : C_2H_6O ou $C_2H_5\text{-}OH$ — 0,25

ب- الصيغة نصف المفصلة للكحول (A): — 0,25

$CH_3\text{-}CH_2\text{-}OH$

2) أ- الصيغ نصف المفصلة للمركبات : (B) ، (C) ، (D) ، (E) ، (F) والبوليمير (P): — 02,25

6 x 0,25

(B) $H_2C=CH_2$

(C) $CH_2\text{-}CH_3$

(D) $CH_2\text{-}CH_3$, NO_2

(E) COOH, NO_2

(F) COOH, NH_2

(P) $-\left[NH-C_6H_4-C(=O)\right]_n-$

ب- مقطع من البوليمير (P) يحتوي على 3 وحدات بنائية. — 0,75

$\ldots\text{-}NH\text{-}C_6H_4\text{-}C(=O)\text{-}NH\text{-}C_6H_4\text{-}C(=O)\text{-}NH\text{-}C_6H_4\text{-}C(=O)\text{-}\ldots$

II-1) الصيغ نصف المفصلة للمركبات: (G) ، (H) ، (I) و الباراسيتامول: — 01,00

4 x 0,25

(G) OH, NO_2

(H) OH, NH_2

(I) $CH_3\text{-}COOH$

Paracétamol OH, $NH\text{-}C(=O)\text{-}CH_3$

Scanné avec CamScanner

2) أ- حساب عدد المولات الإبتدائية لـ:

- المركب (H):

$(H): C_8H_9NO \quad n = \frac{m}{M}$

02,75 — 0,25 — $M_{(H)} = 6M_C + M_O + M_N + 7M_H$

$M_{(H)} = 6\times12 + 16 + 14 + 7\times1 = \underline{109\ g.mol^{-1}}$

0,25 — $n_{(H)} = \frac{10,9}{109} = \boxed{0,1\ mol}$

- أندريد الإيثانويك:

$d = \frac{m}{V}$

0,25 — $m_{C_4H_6O_3} = 1,08\times14,2 = \underline{15,336\ g}$

0,25 — $M_{C_4H_6O_3} = 4M_C + 6M_H + 3M_O$

$M_{C_4H_6O_3} = 4\times12 + 6\times1 + 3\times16 = \underline{102\ g.mol^{-1}}$

0,25 — $n_{C_4H_6O_3} = \frac{15,336}{102} = \boxed{0,15\ mol}$.

0,25 — المتفاعل المحد هو المركب بارا أمينو فينول $\boxed{C_8H_9NO : (H)}$

ب- مردود التفاعل:

0,25 — $R = \frac{m_{Pratique}}{m_{Théorique}} \times 100$

0,25 — $M_{Paracétamol} = 8M_{(C)} + 2M_{(O)} + M_{(N)} + 9M_{(H)}$

$M_{Paracétamol} = 8\times(12) + 2\times(16) + (14) + 9\times(1) = \underline{151\ g.mol^{-1}}$

0,50 — $\left.\begin{array}{l} M_{(H)} \longrightarrow M_{Paracétamol} \\ 10,9g \longrightarrow m_{Théorique} \end{array}\right\} \Rightarrow m_{Théorique} = \frac{M_{Paracétamol}\times10,9}{M_{(H)}}$

$m_{Théorique} = \frac{151\times10,9}{109} = \underline{15,1\ g}$

0,25 — $R = \frac{9,4}{15,1}\times100 \qquad \boxed{R = 62,25\%}$

ملاحظة: تقبل اجابة أخرى في حساب الكتلة النظرية

CS Scanné avec CamScanner

التمرين الثاني: (07 نقاط)

01,00

1- 1) الصيغ نصف المفصلة لكل من الأحماض X , Y , Z و الحمض الدهني AG :

$$C_{22}H_{32}O_2 \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4} X + 5Y + Z$$

0,125

• الحمض الدهني Z : بما أن الحمض الدهني AG يحتوي على رابطة مضاعفة الأولى في ذرة كربون رقم 4 فإن الحمض Z صيغته هي : $\boxed{Z : HOOC-(CH_2)_2-COOH}$

• الحمض الدهني Y :

0,25

$$\left.\begin{array}{l} 2n_y = n_{NaOH} \\ \dfrac{2m_y}{M_y} = \dfrac{C_{NaOH}\times V_{NaOH}}{1000} \end{array}\right\} \Rightarrow M_y = \frac{2m_y}{\frac{C_{NaOH}\times V_{NaOH}}{1000}} = \frac{2\times 1,3}{25\times 10^{-3}} = \underline{104\ g.mol^{-1}}$$

Y حمض ثنائي الوظيفة صيغته كما يلي :

0,25

$$Y : HOOC-(CH_2)_n-COOH$$

$14n+90=104 \Rightarrow \underline{n=1}$; $\boxed{Y : HOOC-CH_2-COOH}$

• الحمض الدهني X : n يمثل عدد ذرات الكربون

$$n_{(AG)} = n_{(X)} + 5n_{(Y)} + n_{(Z)}$$

$$n_{(X)} = n_{(AG)} - 5n_{(Y)} - n_{(Z)}$$

$$n_{(X)} = 22-5\times 3-4 = \boxed{3}$$

0,25

ومنه الصيغة نصف المفصلة للحمض X هي: $\boxed{X : CH_3-CH_2-COOH}$

إذن صيغة الحمض الدهني AG هي:

0,125

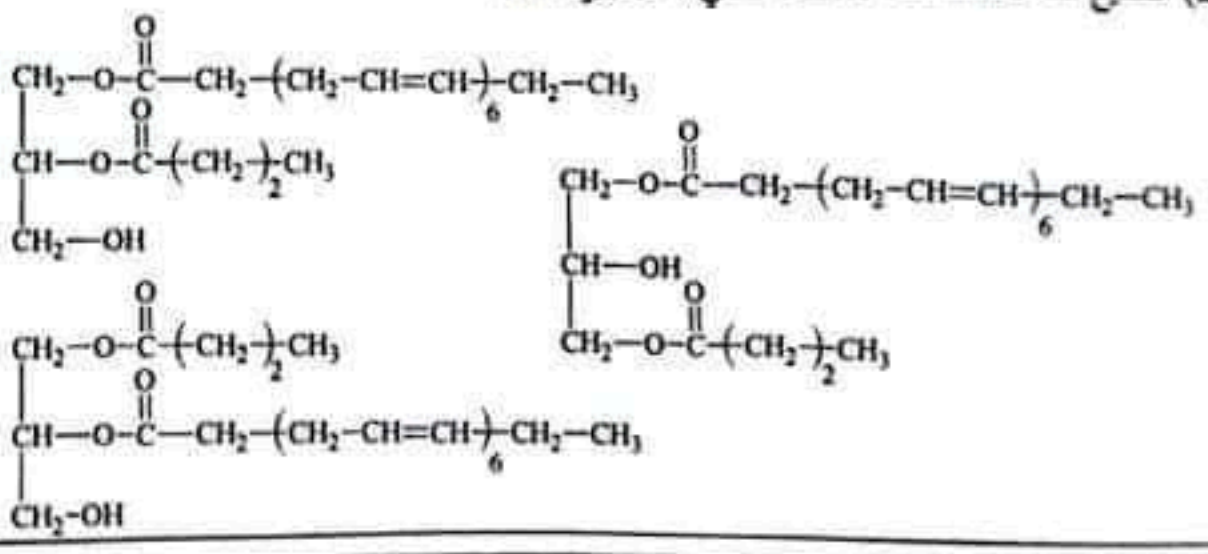
$$\boxed{AG : CH_3-CH_2-(CH=CH-CH_2)_6-CH_2-COOH}$$

ملاحظة: تقبل كل صيغة صحيحة

2) الصيغ نصف المفصلة الممكنة لثنائي الغليسيريد DG .

00,75

3 x 0,25



Scanné avec CamScanner

3) حساب قرينة التصبن وقرينة اليود لهذه العينة من الزيت من خلال العلاقة.

0,25 $$Is(Huile) = \frac{80}{100}Is(DG) + \frac{20}{100}Ia(AG)$$

02,50

- حساب قرينة التصبن لعينة الزيت:

• قرينة التصبن لـ AG

$$M_{AG} = (22\times12)+(16\times2)+32 = \underline{328\ g.mol^{-1}}$$

$$1mol(AG) \longrightarrow 1mol(KOH)$$

0,25 $$\left.\begin{matrix} M_{AG} \longrightarrow M_{KOH}\times10^3 \\ 1g \longrightarrow Ia\ (AG) \end{matrix}\right\} \Rightarrow Ia\ (AG) = \frac{M_{KOH}\times10^3}{M_{AG}} = \frac{56,1\times10^3}{328} \Rightarrow \boxed{Ia\ (AG) = 171}$$

• قرينة التصبن لـ DG

0,25 $$M_{DG} + 2M_{H_2O} = M_{AG} + M_{Butanoique} + M_{glycerol}$$

$$M_{DG} = 92+328+88-(2\times18) \Rightarrow \underline{M_{DG} = 472\ g.mol^{-1}}$$

0,25 $$\left.\begin{matrix} M_{DG} \longrightarrow 2M_{KOH}\times10^3 \\ 1g \longrightarrow Is(DG) \end{matrix}\right\} \Rightarrow Is\ (DG) = \frac{2M_{KOH}\times10^3}{M_{DG}}$$

0,25 $$Is\ (DG) = \frac{2\times56,1\times10^3}{472} \Rightarrow \boxed{Is\ (DG) = 237,71}$$

0,25 $$Is\ (Huile) = \frac{80}{100}\times237,71 + \frac{20}{100}\times171 \Rightarrow \boxed{Is\ (Huile) = 224,36}$$

- حساب قرينة اليود لعينة الزيت:

0,25 $$Ii\ (Huile) = \frac{80}{100}Ii\ (DG) + \frac{20}{100}Ii\ (AG)$$

• قرينة اليود لـ AG

$$1mol(AG) \longrightarrow 6mol(I_2)$$

0,25 $$\left.\begin{matrix} M_{AG} \longrightarrow 6\times M_{I_2} \\ 100g \longrightarrow Ii\ (AG) \end{matrix}\right\} \Rightarrow Ii\ (AG) = \frac{6\times M_{I_2}\times100}{M_{AG}} = \frac{6\times254\times100}{328} \Rightarrow \boxed{Ii\ (AG) = 464,63}$$

• قرينة اليود لـ DG

$$1mol(DG) \longrightarrow 6mol(I_2)$$

0,25 $$\left.\begin{matrix} M_{DG} \longrightarrow 6M_{I_2} \\ 100g \longrightarrow Ii\ (DG) \end{matrix}\right\} \Rightarrow Ii\ (DG) = \frac{6\times M_{I_2}\times100}{M_{DG}} = \frac{6\times254\times100}{472} \Rightarrow \boxed{Ii\ (DG) = 322,88}$$

ومنه:

0,25 $$Ii(Huile) = \frac{80}{100}\times322,88 + \frac{20}{100}\times464,63 \Rightarrow \boxed{Ii\ (Huile) = 351,23}$$

Scanné avec CamScanner

II- 1) أ- الأحماض الأمينية (A) ، (B) ، (C) و (D).

- خماسي الببتيد على شكل P^{3+} عند pH=1 فهو يحتوي على حمض أميني قاعدي متكرر ، ومنه **B : Lys** — 0,25

- $$H_2N-\underset{R}{CH}-COOH + HNO_2 \longrightarrow HO-\underset{R}{CH}-COOH + N_2 + H_2O$$

$$1mol\,(A) \longrightarrow 1mol\,(N_2)$$

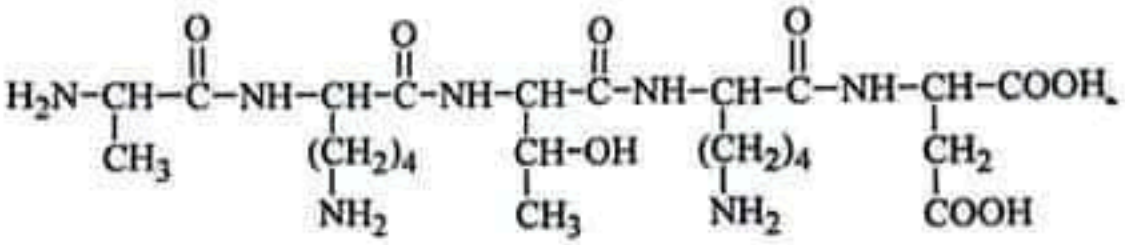
$$\left.\begin{array}{l} M_A \longrightarrow 22,4L \\ 8,9g \longrightarrow 2,24L \end{array}\right\} \Rightarrow M_A = \frac{22,4\times 8,9}{2,24} = \underline{89\ g.mol^{-1}}$$ — 0,125

وهي الكتلة المولية للألانين **A : Ala** — 0,25

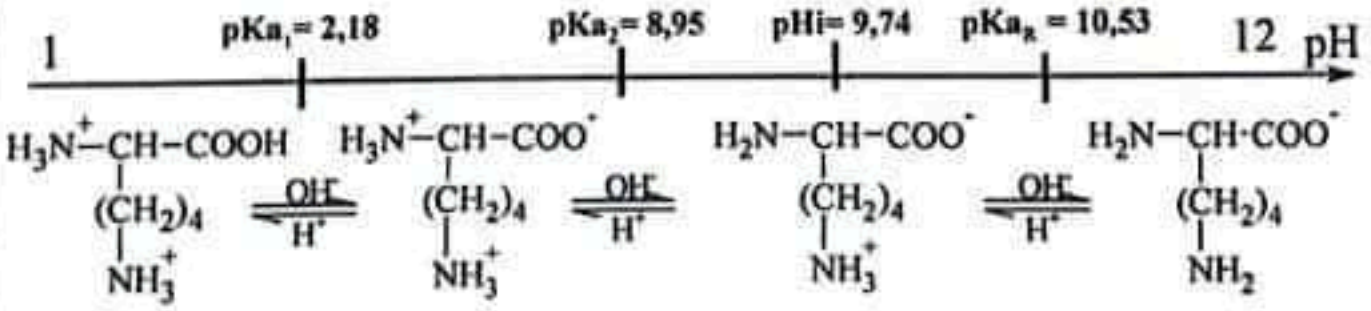
- الحمض الأميني الذي يكون على شكل D^{+-} عند قيمة pH=6.63 هو : **D : Asp** — 0,25

- وبالتالي : **C : Thr** — 0,25

ب- الصيغة نصف المفصلة لخماسي الببتيد (P) : **Ala – Lys – Thr – Lys – Asp**

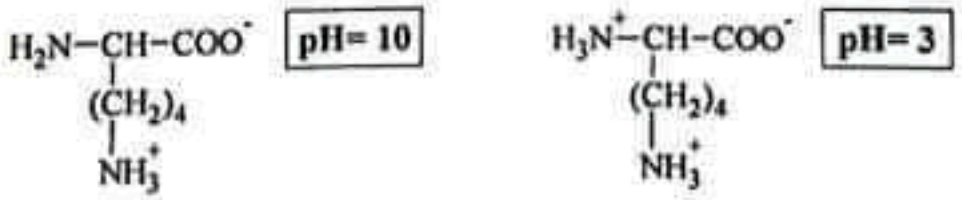

— 0,25

2) أ- الصيغ الأيونية للحمض الأميني الليزين Lys عند تغير الـpH من 1 إلى 13:



00,75 — 4 x 0,125

ب- الصيغة الأيونية السائدة لليزين Lys عند:



2 x 0,125

3) أ- قيمة pHi للأحماض أمينية Thr و Asp .

$$pH_i(Thr) = \frac{pKa_1 + pKa_2}{2} = \frac{2,09+9,10}{2} = \underline{5,60}$$ — 0,125

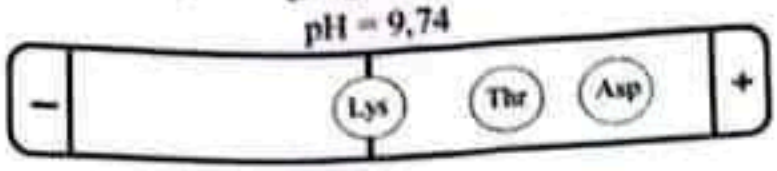
$$pH_i(Asp) = \frac{pKa_1 + pKa_R}{2} = \frac{1,88+3,66}{2} = \underline{2,77}$$ — 0,125

00,625

Scanné avec CamScanner

ب- مواقع الأحماض الأمينية Lys , Asp , Thr على شريط الفصل.

3 x 0,125



التمرين الثالث: (06 نقاط)

I- 1) عدد مولات غاز النشادر:

00,50 — 0,50

$$n = \frac{m}{M} \qquad M_{NH_3} = M_N + 3M_H = 14 + (3\times 1) = \underline{17 g.mol^{-1}}$$

$$n_{NH_3} = \frac{17}{17} \qquad \boxed{n_{NH_3} = 1\ mol}$$

2) حساب الحجوم V_1 و V_2 و الضغط P_3.

الحجم V_1:

00,75 — 0,25

$$P_1V_1 = nRT_1 \Rightarrow V_1 = \frac{nRT_1}{P_1}$$

$$V_1 = \frac{1\times 8,314\times 298}{1,013\times 10^5} = \underline{24,45\times 10^{-3} m^3} \qquad \boxed{V_1 = 24,45\ L}$$

الحجم V_2:

$$PV = nRT \Rightarrow P = \frac{nRT}{V} \qquad P = C^{ste}$$

$$\left.\begin{aligned} P_1 &= \frac{nRT_1}{V_1} \\ P_2 &= \frac{nRT_2}{V_2} \end{aligned}\right\} \Rightarrow P = \frac{nRT_1}{V_1} = \frac{nRT_2}{V_2} \Rightarrow \frac{T_1}{V_1} = \frac{T_2}{V_2}$$

0,25

$$V_2 = \frac{V_1\times T_2}{T_1} \qquad V_2 = \frac{24,45\times 323}{298} \qquad \boxed{V_2 = 26,50\ L}$$

الضغط P_3:

$$PV = nRT \Rightarrow V = \frac{nRT}{P} \qquad V = C^{ste}$$

$$\left.\begin{aligned} V_2 &= \frac{nRT_2}{P_2} \\ V_3 &= \frac{nRT_3}{P_3} \end{aligned}\right\} \Rightarrow V = \frac{nRT_2}{P_2} = \frac{nRT_3}{P_3} \Rightarrow \frac{T_2}{P_2} = \frac{T_3}{P_3}$$

0,25

$$P_3 = \frac{P_2\times T_3}{T_2} \qquad P_3 = \frac{1,013\times 10^5\times 298}{323} \qquad \boxed{P_3 = 0,93459\times 10^5\ Pa}$$

ملاحظة: تقبل إجابات صحيحة أخرى

CS Scanné avec CamScanner

3) عبارة العمل $W_{2\to3}$ و $W_{3\to1}$ للتحولين a و c و حساب قيمتيهما:

00,75

- التحول a (تحول تحت ضغط ثابت)

0,125 $W = -\int_{V_1}^{V_2} P dv$

$P = C^{ste} \Rightarrow \boxed{W_{1\to2} = -P\,(V_2 - V_1)}$

0,25 $W_{1\to2} = -1.013\times10^5 \times (26,50 - 24,45)\times10^{-3}$ $\boxed{W_{1\to2} = -207,665\ J}$

- التحول c (تحول عند درجة حرارة ثابتة)

$W = -\int_{V_1}^{V_2} P dv \quad T = C^{ste} \Rightarrow W_{3\to1} = -\int_{V_1}^{V_2} \frac{nRT}{V} dv = -nRT\int_{V_1}^{V_2} \frac{dv}{V}$

0,125 $\boxed{W_{3\to1} = -nRT\ln\left(\frac{V_1}{V_3}\right)}$

0,25 $W_{3\to1} = (-1\times8,314\times298)\ln\left(\frac{24,45}{26,50}\right)$ $\boxed{W_{3\to1} = 199,48\ J}$

4) كمية الحرارة لـ: $Q_{1\to2}$ ، $Q_{2\to3}$ و $Q_{3\to1}$.

- التحول a (تحول تحت ضغط ثابت)

01.125

$P = C^{ste} \Rightarrow Q = nc_p\Delta T$

0,125 $Q_{1\to2} = nc_p(T_2 - T_1)$

0,25 $Q_{1\to2} = 1\times35,06\times(323 - 298)$ $\boxed{Q_{1\to2} = 876,5\ J}$

- التحول b (تحول عند حجم ثابت)

$V = C^{ste} \Rightarrow Q = n.c_v.\Delta T$

0,125 $Q_{2\to3} = n.c_v.(T_3 - T_2)$

0,25 $Q_{2\to3} = 1\times26,746\times(298 - 323)$ $\boxed{Q_{2\to3} = -668,65\ J}$

- التحول c (تحول عند درجة حرارة ثابتة)

$\Delta U = W + Q$

0,125 $T = Cste \Rightarrow \Delta U = 0 \Rightarrow W + Q = 0 \Rightarrow Q_{3\to1} = -W_{3\to1}$

$\boxed{Q_{3\to1} = -199,48\ J}$

0,25

II- 1) موازنة معادلة تفاعل الإحتراق:

3 $C_4H_{10\,(g)} + \frac{13}{2}O_{2\,(g)} \longrightarrow 4CO_{2\,(g)} + 5H_2O_{(\ell)}$

x

00,375 0,125

CS Scanné avec CamScanner

2) حساب أنطالبي تفاعل احتراق غاز البوتان ΔH°_{Comb} عند $T = 25°C$

00,75 | 0,25 | $\Delta H^{\circ} = \Delta U + \Delta n_{(g)}RT \qquad T = 25 + 273 = 298\ K$

0,25 | $\Delta n_{(g)} = 4 - (\frac{13}{2} + 1) = \underline{-3,5}$

$\Delta H^{\circ}_{comb} = -2868,43 \times 10^{3} + [(-3,5) \times 8,314 \times 298]$

0,25 | $\Delta H^{\circ}_{comb} = -2877101,5\ J.mol^{-1}$ $\boxed{\Delta H^{\circ}_{comb} = -2877,1\ kJ.mol^{-1}}$

3) أنطالبي تفاعل احتراق غاز البوتان ΔH_{Comb} عند $T = 90°C$

$T_0 = 298\ K \quad ; \quad T_1 = 373\ K$

01,25 | 0,25 | $\Delta H_T = \Delta H^{\circ}_{T_0} + \int_{T_0}^{T_1} \Delta Cp_1 dT$

$\Delta Cp = \sum Cp_{(Produits)} - \sum Cp_{(Réactifs)}$

0,25 | $\Delta Cp_1 = \left[5Cp(H_2O_{(\ell)}) + 4Cp(CO_{2(g)})\right] - \left[\frac{13}{2}Cp(O_{2(g)}) + Cp(C_4H_{10(g)})\right]$

0,25 | $\Delta Cp_1 = \left[5 \times (75,29) + 4 \times (37,11)\right] - \left[\frac{13}{2} \times (29,36) + (97,45)\right] = \underline{236,6\ J.mol^{-1}.K^{-1}}$

$\Delta H_T = \Delta H^{\circ}_{298} + \Delta Cp_1 \int_{T_0}^{T_1} dT$

0,25 | $\Delta H_T = \Delta H^{\circ}_{298} + \Delta Cp_1 (T_1 - T_0)$

$\Delta H_{393} = (-2877100) + [236,6 \times (363 - 298)]$

0,25 | $\Delta H_{393} = -2861721\ J.mol^{-1} = \boxed{-2861,721\ kJ.mol^{-1}}$

4) الأنطالبي المعياري لتشكل غاز البوتان $\Delta H^{\circ}_f(C_4H_{10(g)})$.

بتطبيق قانون هس:

00,50 |

0,25 | $\Delta H^{\circ}_{Comb} = \left[5\Delta H^{\circ}_f(H_2O_{(\ell)}) + 4\Delta H^{\circ}_f(CO_{2(g)})\right] - \left[\frac{13}{2}\Delta H^{\circ}_f(O_{2(g)}) + \Delta H^{\circ}_f(C_4H_{10(g)})\right]$

$-2877,1 = \left[5 \times (-286) + 4 \times (-393,5)\right] - \left[\frac{13}{2} \times (0) + \Delta H^{\circ}_f(C_4H_{10(g)})\right]$

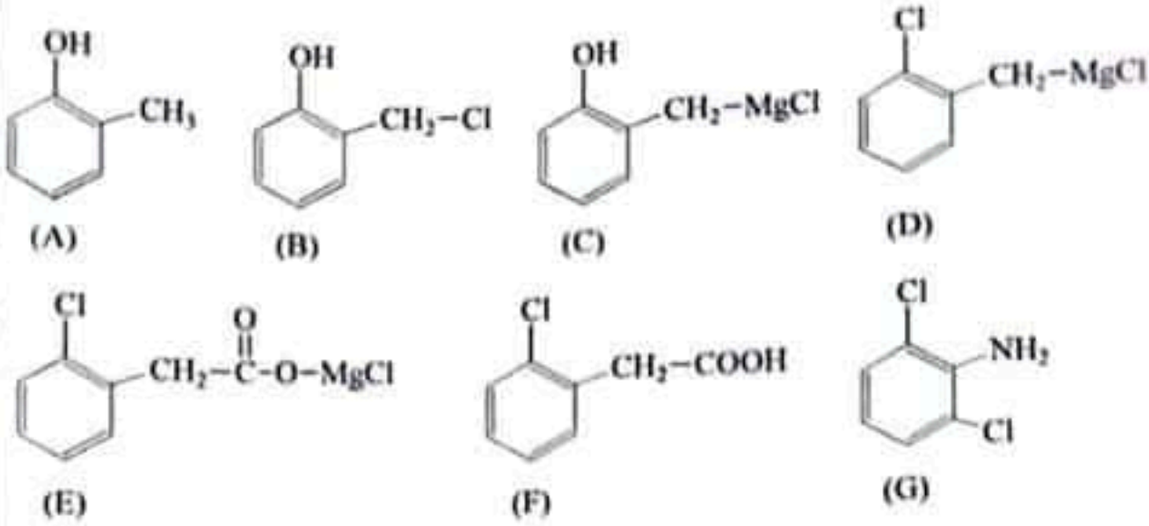
0,25 | $\boxed{\Delta H^{\circ}_f(C_4H_{10(g)}) = -126,9\ kJ.mol^{-1}}$

Scanné avec CamScanner

عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)	العلامة مجزأة	العلامة مجموعة

التمرين الأول: (06 نقاط)

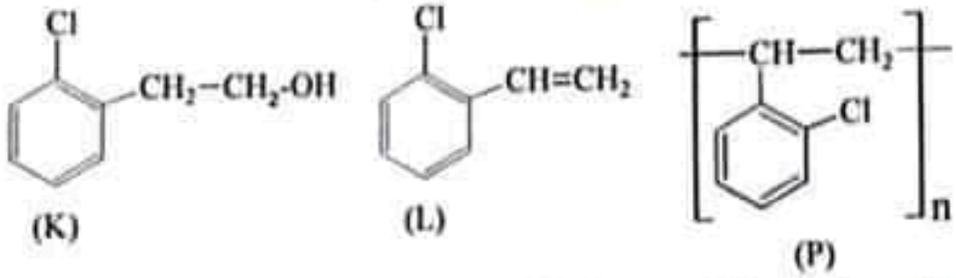
I- الصيغ نصف المفصلة للمركبات: (A) ، (B) ، (C) ، (D) ، (E) ، (F) و (G)



(A) (B) (C) (D) (E) (F) (G)

7 x 0,50 = 03,50

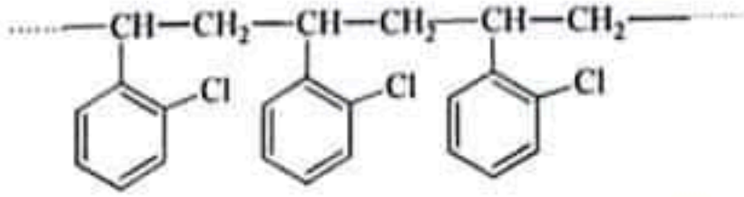
II- 1) الصيغ نصف المفصلة للمركبات: (K)،(L) و (P).



(K) (L) (P)

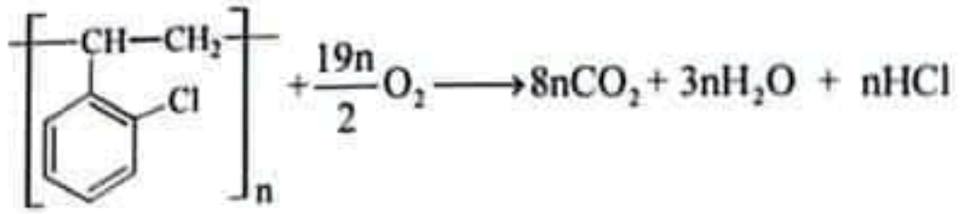
3 x 0,25 = 00,75

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



0,75 = 00,75

3) أ- موازنة معادلة إحتراق البوليمير (P).



00,25 = 01,00

CS Scanné avec CamScanner

ب- حساب حجم الأكسجين اللازم لاحتراق

0,25 $n=\frac{M_{polymer}}{M_{monomer}} \Rightarrow M_{polymer} = n \times M_{monomer}$

$\underline{M_{(P)} = n \times M_{(L)}}$

$M_{(L)} = 8M_C + 7M_H + M_{Cl}$

0,25 $M_{(L)}=(8\times12)+(7\times1)+35,5=\underline{138,5\ g.mol^{-1}}$

$1mol(P) \longrightarrow \frac{19}{2} n\ mol\ O_2$

0,125 $M_{(P)} \longrightarrow \frac{19}{2} n(22,4)$

$\left.\begin{array}{l} n\times M_{(L)} \longrightarrow \frac{19}{2} n\times 22,4L \\ m_{Polymer} \longrightarrow V_{O_2} \end{array}\right\} \Rightarrow V_{O_2} = \frac{m_{Polymer}\times 19\times \not{n}\times 22,4}{\not{n}\times M_{(L)}\times 2}$

0,125 $V_{O_2} = \frac{1000\times19\times \not{n}\times22,4}{138,5\times \not{n}\times2}$ $\boxed{V_{O_2}=1536,46\ L}$

التمرين الثاني : (07 نقاط)

I-1) قرينة الحموضة I_a للحمض الدهني الأوليك.

0,25 $M_{(C_{18}H_{34}O_2)} = (12x18)+34+(16x2)=\underline{282g.mol^{-1}}$

00,50 $1mol(C_{18}H_{34}O_2) \longrightarrow 1mol(KOH)$

0,25 $\left.\begin{array}{l} 282g \longrightarrow 56,1\times10^3 mg \\ 1g \longrightarrow I_a \end{array}\right\} \Rightarrow I_a = \frac{56,1\times10^3}{282}$ $\boxed{I_a = 198,93}$

2) قرينة التصبن لثلاثي الغليسريد (TG)

$I_s(MG)=\frac{20\times I_a(AG)+80\times I_s(TG)}{100}$

0,25 $I_s(TG)=\frac{100xI_s(MG)-20\times I_a(AG)}{80}$

00,50 $I_s(TG) = \frac{100x207,72-20\times198,93}{80} = 209,91$ $\boxed{I_s(TG)=209,91}$

0,25

CS Scanné avec CamScanner

3) قرينة اليود للحمض الدهني الأوليبك و قرينة اليود للمادة الدهنية.

- حمض الأوليبك :

00,50

$$M_{(C_{18}H_{34}O_2)} \longrightarrow M_{I_2}$$

0,25

$$\left.\begin{array}{l} 282g \longrightarrow 254g \\ 100g \longrightarrow I_{i(C_{18}H_{34}O_2)} \end{array}\right\} \Rightarrow I_{i(C_{18}H_{34}O_2)} = \frac{254\times100}{282} \quad \boxed{I_{i(C_{18}H_{34}O_2)} = 90,07}$$

- المادة الدهنية:

0,25

$$\left.\begin{array}{l} 5g(MG) \longrightarrow 4,71g\ (I_2) \\ 100g \longrightarrow I_{i(MG)} \end{array}\right\} \Rightarrow I_{i(MG)} = \frac{4,71\times100}{5} \quad \boxed{I_{i(MG)} = 94,2}$$

4) قرينة اليود لثلاثي الغليسريد (TG).

$$I_i(MG) = \frac{20\times I_i(AG) + 80\times I_i(TG)}{100} \Rightarrow I_i(TG) = \frac{100\times I_i(MG) - 20\times I_i(AG)}{80}$$

0,25

00,50

$$I_i(TG) = \frac{100\times94,2 - 20\times90,07}{80} \quad \boxed{I_i(TG) = 95,23}$$

- استنتاج الكتلة المولية للثلاثي الغليسريد (TG)

$$1mol(TG) \longrightarrow 3mol(KOH)$$

0,25

$$\left.\begin{array}{l} M_{(TG)} \longrightarrow 3M_{(KOH)}\times10^3 \\ 1g \longrightarrow I_S \end{array}\right\} \Rightarrow M_{(TG)} = \frac{3M_{(KOH)}\times10^3}{I_S} = \frac{3\times56,1\times10^3}{209,91}$$

$$\boxed{M_{(TG)} = 800,34\ g.mol^{-1}}$$

5) أ- الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني الذي يدخل في تركيب ثلاثي الغليسريد (TG).

- حساب x عدد الروابط المضاعفة في ثلاثي الغليسريد (TG)

01,25

0,25

$$\left.\begin{array}{l} M_{(TG)} \longrightarrow xM_{(I_2)} \\ 100g \longrightarrow I_i \end{array}\right\} \Rightarrow x = \frac{M_{(TG)}\times I_i}{100\times M_{(I_2)}} = \frac{800,34\times95,23}{100\times254} \quad \boxed{x=3}$$

- صيغة الحمض الدهني:

$$M_{(TG)} + 3M_{(H_2O)} = M_{(Glycérol)} + 3M_{(AG)}$$

0,25

$$M_{(AG)} = \frac{M_{(TG)} + 3M_{(H_2O)} - M_{(Glycérol)}}{3} = \frac{800,34+54-92}{3} \quad \boxed{M_{(AG)} = 254,11 g.mol^{-1}}$$

$$M_{(C_nH_{2n-2}O_2)} = 14n+30 = 254 \Rightarrow \underline{n=16}$$

0,25

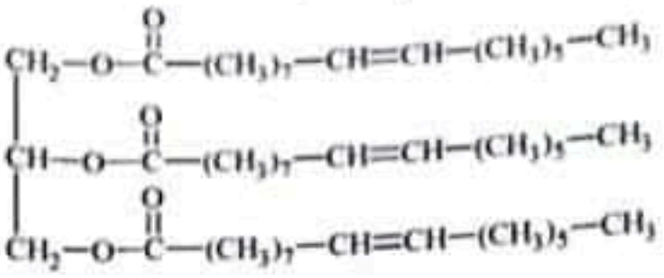
$$\boxed{C_{16}H_{30}O_2}$$

0,25

الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني: $CH_3-(CH_2)_5-CH=CH-(CH_2)_7-COOH$

Scanné avec CamScanner

ب- الصيغة نصف المفصلة لثلاثي الغليسريد (TG).



0,25

(1-II

أ- نستنتج من الاختبارين :

- المركب (P) يحتوي على روابط ببتيدية.

00,75 0,125

• - المركب (P) يحتوي على حمض أميني عطري. 0,125

ب- اسم الاختبارين : - الاختبار الأول : تفاعل بيوري 0,125

- الاختبار الثاني : تفاعل كزانتوبروتيبك 0,125

جـ- الطبيعة الكيميائية للمركب (P) : ببتيد (تقبل أيضا البروتين). 0,25

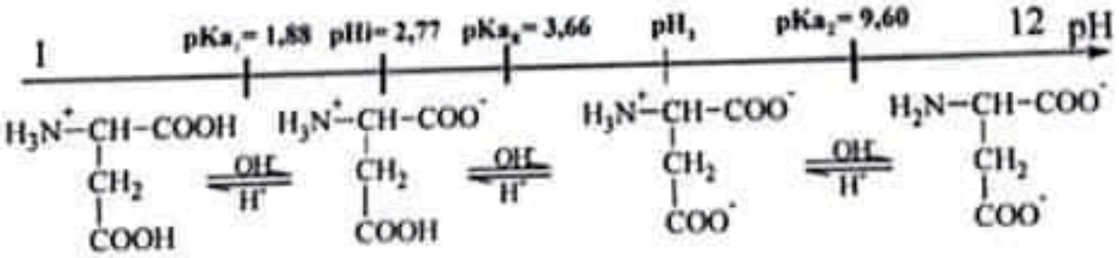
2) أ- تصنيف الأحماض الأمينية:

Gly: حمض أميني خطي بسيط Phe: حمض أميني حلقي عطري

Asp : حمض أميني حامضي Lys : حمض أميني قاعدي

4 x 0,125 = 02,125

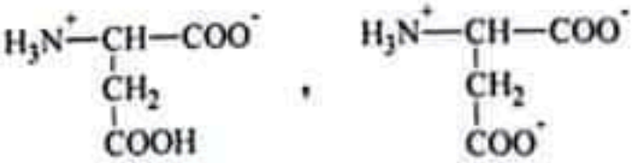
ب- كتابة الصيغ الأيونية للحمض الأميني Asp عند تغير الـ pH من 1 إلى 12:



4 x 0,25

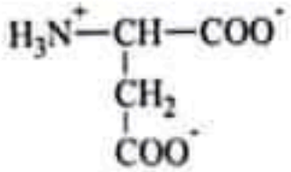
جـ- الصيغ الأيونية للحمض الأميني Asp عند pH=5,8 مبينا الصيغة المساندة.

$$pH_2 = \frac{3,66+9,60}{2} = 6,63 \Rightarrow pKa_R < pH < pH_2$$



2 x 0,25

- الصيغة المساندة:



0,125

Scanné avec CamScanner

3) - ارفاق كل حمض أميني بالـ pH_i الموافق له:

00,375 — 3 x 0,125

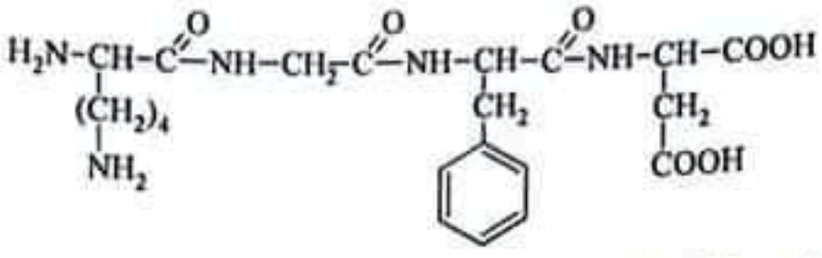
$$pH_i < pH \Rightarrow pH_{i(Asp)} = 2,77$$

$$pH_i < pH \Rightarrow pH_{i(Phe)} = 5,48$$

$$pH_i > pH \Rightarrow pH_{i(Lys)} = 9,74$$

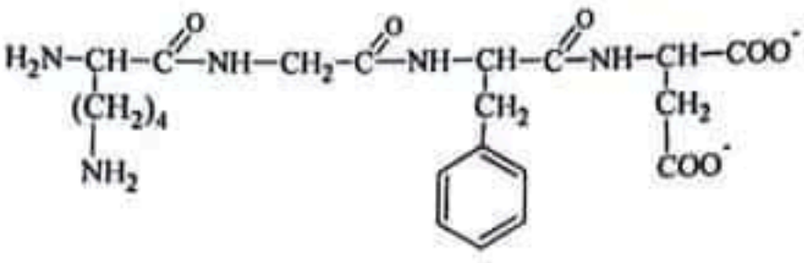
4) أ- كتابة الصيغة نصف المفصلة للببتيد :

00,50 — 0,25



ب- صيغة الببتيد عند pH=12:

0,25



ملاحظة: تقبل الإجابة حالة استعمال السندات المعطاة (Phe - Lys)

التمرين الثالث : (07 نقاط)

I- 1) حساب أنطالبي تفاعل الاحتراق ΔH^0_{comb}:

00,75

$$C_2H_{4(g)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{2(g)} + 2H_2O_{(\ell)} \quad \Delta H^*_{comb} = ?$$

0,25 — بتطبيق قانون هيس $\Delta H^0_{comb} = \sum \Delta H^0_f(produits) - \sum \Delta H^0_f(reactifs)$

0,25 — $\Delta H^*_{comb} = 2\Delta H^*_f(CO_{2(g)}) + 2\Delta H^*_f(H_2O_{(\ell)}) - \Delta H^*_f(C_2H_{4(g)}) - 3\Delta H^*_f(O_{2(g)})$

0,25 — $\Delta H^*_{comb} = 2\times(-393,5) + 2\times(-286) - (52)$ $\boxed{\Delta H^*_{comb} = -1411\ kJ.mol^{-1}}$

2) استنتاج التغير في الطاقة الداخلية ΔU لتفاعل الاحتراق:

00,50

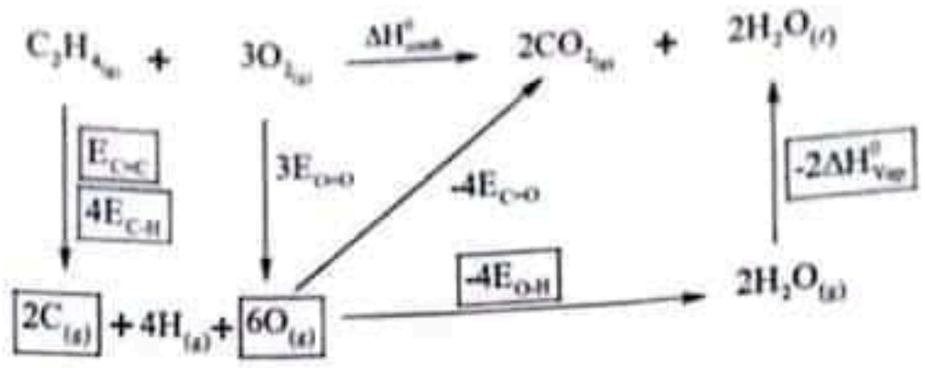
$$\Delta U = \Delta H - \Delta n_{(g)} RT$$

0,25 — $\Delta n_{(g)} = 2 - (1+3) = -2mol$

0,25 — $\Delta U = -1411 - (-2\times 8,314\times 298\times 10^{-3})$ $\boxed{\Delta U = -1406,044\ kJ.mol^{-1}}$

CS Scanné avec CamScanner

3) 1- اكمال المخطط السابق.



02,25	6 x 0,25	

ب- ايجاد قيمة طاقة الرابطة $\left(E_{(C=O)}\right)$ في جزيء $CO_{2(g)}$:

0,25 $$\Delta H^0_{comb} = E_{C=C} + 4E_{C-H} + 3E_{O=O} - 4E_{C=O} - 4E_{O-H} - 2\Delta H^0_{Vap}(H_2O)_{(l)}$$

0,25 $$E_{C=O} = \frac{E_{C=C} + 4E_{C-H} + 3E_{O=O} - 4E_{O-H} - 2\Delta H^0_{Vap}(H_2O)_{(l)} - \Delta H^0_{comb}}{4}$$

$$E_{C=O} = \frac{614 + 4\times(413) + 3\times(498) - 4\times(463) - 2\times(44) - (-1411)}{4}$$

0,25 $$\boxed{E_{C=O} = 807,75\ kJ.mol^{-1}}$$

4) حساب أنطالبي تفاعل احتراق غاز الإيثيلين عند 120°C:

بتطبيق علاقة كيرشوف $\Delta H_T = \Delta H^0_{T_0} + \int_{T_0}^{T} \Delta Cp\ dT$

01,00 لدينا $H_2O_{(l)}$ تتغير حالته من السائلة إلى الغازية عند 373°C

0,25 $$\Delta H_{393} = \Delta H^0_{298} + \int_{298}^{373} \Delta Cp_1\ dT + 2\Delta H^0_{Vap}\left(H_2O_{(l)}\right) + \int_{373}^{393} \Delta Cp_2\ dT$$

$$\Delta H_{393} = \Delta H^0_{298} + \Delta Cp_1(373-298) + 2\Delta H^0_{Vap}\left(H_2O_{(l)}\right) + \Delta Cp_2(393-373)$$

$$\Delta Cp_1 = 2Cp\left(CO_{2(g)}\right) + 2Cp\left(H_2O_{(l)}\right) - Cp\left(C_2H_{4(g)}\right) - 3Cp\left(O_{2(g)}\right)$$

$$\Delta Cp_1 = (2\times37,58) + (2\times75,29) - 43,56 - (3\times29,36)$$

0,25 $$\boxed{\Delta Cp_1 = 94,1\ J.mol^{-1}.k^{-1}}$$

$$\Delta Cp_2 = 2Cp\left(CO_{2(g)}\right) + 2Cp\left(H_2O_{(g)}\right) - Cp\left(C_2H_{4(g)}\right) - 3Cp\left(O_{2(g)}\right)$$

$$\Delta Cp_2 = (2\times37,58) + (2\times33,58) - 43,56 - (3\times29,36)$$

0,25 $$\boxed{\Delta Cp_2 = 10,68\ J.mol^{-1}.k^{-1}}$$

$$\Delta H_{393} = -1411 + \left(94,1\times75\times10^{-3}\right) + (2\times40,7) + \left(10,68\times20\times10^{-3}\right)$$

0,25 $$\boxed{\Delta H_{393} = -1322,32\ kJ.mol^{-1}}$$

Scanné avec CamScanner

II- 1) حساب V_1 و V_2 :

00,50		$PV = nRT$
	0,25	$V_1 = \frac{nRT_1}{P} = \frac{2 \times 8,314 \times 298}{1,013 \times 10^5} = 48,91 \times 10^{-3} m^3$ $\boxed{V_1 = 48,91L}$
	0,25	$V_2 = \frac{nRT_2}{P} = \frac{2 \times 8,314 \times 323}{1,013 \times 10^5} = 53,02 \times 10^{-3} m^3$ $\boxed{V_2 = 53,02L}$

2) استنتاج العمل W لهذا الغاز :

00,50		
	0,25	$W = -P\Delta V = -P(V_2 - V_1)$
	0,25	$W = -1,013 \times 10^5 \times (53,02 - 48,91) \times 10^{-3}$ $\boxed{W = -416,34\ J}$

3) كمية الحرارة Q:

00,50		
	0,25	$Q = nC_p\Delta T$
	0,25	$Q = 2 \times 30 \times (323 - 298)$ $\boxed{Q = 1500\ J}$

4) - ايجاد قيمة الأنطالبي ΔH :

01,00	0,25	• $\Delta H = \frac{Q}{n}$
	0,25	$\Delta H = \frac{1500}{2}$ $\boxed{\Delta H = 750\ J.mol^{-1} = 0,75\ kJ.mol^{-1}}$

ملاحظة: تقبل الإجابة $\Delta H = Q = 1500J = 1,5kJ$

- استنتاج التغير في الطاقة الداخلية ΔU :

0,25	$\Delta U = \Delta H + W$
0,25	$\Delta U = 750 - \frac{416,34}{2} = 541,83\ J.mol^{-1}$ $\boxed{\Delta U = 0,541\ kJ.mol^{-1}}$

ملاحظة: تقبل الإجابة

$\Delta U = \Delta H + W$

$\Delta U = 1500 - 416,34 = 1083,66J$ $\boxed{\Delta U = 1,083\ kJ}$

CS Scanné avec CamScanner