الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

مديرية التربية لولاية تلمسان — ثانويات ولاية تلمسان

امتحان بكالوريا تجريبي التعليم الثانوي — دورة ماي 2021

الشعبة : تقني رياضي

اختبار في مادة: التكنولوجيا (هندسة الطرائق) — المدة : 04 سا و30د

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين :

الموضوع الأول

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

التمرين الأول:

I. ألسان كثافته البخارية بالنسبة للهواء d=1,93.

1. أوجد صيغته المجملة و صيغه الممكنة.

2. لتكن A،B و C مماكبات هذا الألسان حيث:

$$(A) \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4} (D) + CO_2 + H_2O$$

$$(B) \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4} (E) + CO_2 + H_2O$$

$$(C) \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4} 2(F)$$

- إذا علمت أن المركب (D) يتفاعل مع DNPH و لا يرجع محلول فهلينغ.
- أوجد صيغ المركبات A،B، C، D، E و F .

II. يدخل المركب (F) في صناعة دواء (الأيبوبروفين Ibuproféne) يستعمل لعلاج الألم والحمى والالتهاب.

1. $(F) + PCl_5 \longrightarrow (G) + POCl_3 + HCl$

2. $(G) + C_6H_6 \xrightarrow{AlCl_3} (H) + HCl$

3. $(H) \xrightarrow[H_2O]{LiAlH_4} (I)$

4. $(I) \xrightarrow[\Delta]{H_2SO_4} (J) + H_2O$

5. $(J) + HBr \longrightarrow (K)$

6. $(K) + Mg \xrightarrow{R\text{-}O\text{-}R} (L)$

7. $(L) + CO_2 \xrightarrow{H_2O} (M) + MgBr(OH)$

8. $(A) + HCl \xrightarrow{uv} (N)$

9. $(M) + (N) \longrightarrow$ (Q):Ibuproféne : $HO-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-C_6H_4-CH_2-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-CH_3 + HCl$

3as.ency-education.com

1. جد الصيغ نصف المفصلة للمركبات (G)، (H)، (I)، (J)، (K)، (L)، (M) و (N) .

2. لتحضير بوليمير مهم في الصناعة نتبع التفاعلات التالية:

$$(Q):\ (\text{Ibuprofène}) \xrightarrow[OH^-]{\Delta} (R) + CO_2$$

$$(R) \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4} (P_1) + CO_2 + H_2O$$

$$(C) \xrightarrow[\text{ممدد}]{KMnO_4} (P_2)$$

أ) أكتب الصيغ نصف المفصلة لـ (R)، (P_1) و (P_2).

ب) أكتب تفاعل بلمرة المركب (P_1) مع المركب (P_2) .

ج) أحسب درجة البلمرة إذا علمت أن الكتلة المتوسطة للبوليمير هي : $M_{Poly} = 660\,kg/mol$

يعطى: $O = 16g/mol \quad H = 1g/mol \quad C = 12g/mol$

التمرين الثاني:

I. تتكون اليوريا الصلبة $H_2N-CO-NH_{2(S)}$ في الكبد خلال التفاعل التالي:

$$2NH_{3(g)} + CO_{2(g)} \longrightarrow H_2N\text{-}CO\text{-}NH_{2(S)} + H_2O_{(l)} \qquad \Delta H_r^0 = -132\,kJ/mol$$

1. أحسب الأنطالبي المعياري لتشكل اليوريا الصلبة $\Delta H_f^0(CH_4N_2O_{(s)})$

علما أن

$$\Delta H_f^0(H_2O_{(l)}) = -286\ kJ/mol \quad \Delta H_f^0(CO_{2_{(g)}}) = -393\ kJ/mol \quad \Delta H_f^0(NH_{3_{(g)}}) = -46\,kJ/mol$$

2. تعطى معادلة احتراق اليوريا الصلبة عند $25°C$:

$$H_2N\text{-}CO\text{-}NH_{2(S)} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + H_2O_{(l)} + N_{2(g)} \qquad \Delta H_{Comb}^0$$

أ) وازن معادلة التفاعل ؟

ب) أحسب أنطالبي الاحتراق للتفاعل السابق $\left(\Delta H_{Comb}^0\right)$

3. اكتب معادلة تشكيل اليوريا الصلبة $H_2N\text{-}CO\text{-}NH_{2(S)}$ انطلاقا من عناصره الأساسية مأخوذة في الحالة الذرية والغازية باستخدام المخطط الطاقوي .

$$H_2N-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-NH_2$$

أحسب أنطالبي تصعيد اليوريا الصلب $\Delta H_{Sub}^0(CH_4N_2O_{(S)})$

يعطى: $\Delta H_{Sub}^{\circ}(C_{(s)}) = 717\ kJ/mol$

الرابطة	$H-H$	$N\equiv N$	$O=O$	$N-H$	$C-N$	$C=O$
$\Delta H_f^{\circ}(kJ/mol)$	-436	-940	-498	-390	-292	-810

4. ماهي الكتلة اللازمة لإحتراق اليوريا لكي تحرر كمية حرارة قدرها $Q = -66,57\ kJ$

يعطى: $O = 16g/mol \quad H = 1g/mol \quad C = 12g/mol \quad N = 14g/mol$

5. ماهي درجة الحرارة اللازمة T لكي تصبح أنطالبي الإحتراق $\Delta H_T^0 = -628,80\,kJ/mol$

المركب	$CH_4N_2O_{(S)}$	$O_{2\,(g)}$	$H_2O_{(l)}$	$CO_{2(g)}$	$N_{2\,(g)}$
$C_P(J.K^{-1}.mol^{-1})$	93	29,37	75,24	37,45	29,12

3as.ency-education.com

II. تعطى القيمة النظرية لأنطالبي إنصهار الماء الجليدي $\Delta H^0_{fus}(H_2O_{(s)}) = 6,01\ kJ/mol$

1. أكتب معادلة الإنصهار موضحا أمامها أنطالبي التفاعل.
2. أحسب الحرارة النوعية (الكتلية) L_{fus} لإنصهار الماء الجليدي.

يعطى: $O = 16g/mol$ $H = 1g/mol$

- للتأكد من قيمة L_{fus} تجريبيا، نضع في مسعر حراري سعته (125J/K) كتلة: $m_1 = 120\,g$ من الماء عند درجة حرارة $T_1 = 25°C$ ثم نضيف قطعة جليد $m_g = 9\,g$ عند $T_2 = 0°C$.

فأصبحت درجة حرارة المزيج $T_{eq} = 19,06°C$.

أ) إستنتج الحرارة النوعية (الكتلية) L_{fus} لإنصهار الجليد

تعطى: $c_{H_2O} = 4,185\,J/g.K$

قارن بين النتيجتين

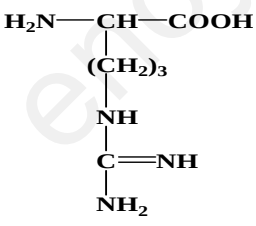
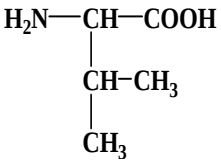
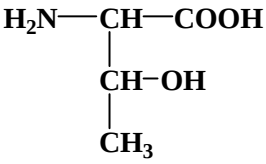
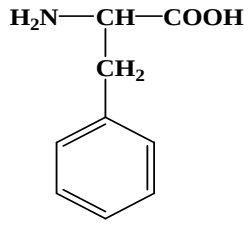
التمرين الثالث:

I. خلال معايرة محلول حامضي لحمض أميني A بمحلول NaOH بإستعمال *pH metre* تحصلنا على النتائج الموضحة في الجدول التالي:

$V_{(NaOH)}mL$	0	2	4	6	8	9	10	11	12	14	16	18	20
pH	1,5	1,8	2,2	2,6	3	3,8	8,2	8,9	9,2	9,7	10,1	10,5	11,7

1. أرسم المنحنى: $pH = f(V_{NaOH})$
2. عين بيانيا قيم pHi , pKa_1 , pKa_2 لهذا الحمض الأميني.
3. إستنتج من **الوثيقة(1)** إسم هذا الحمض.
4. ماهي الأشكال الأيونية التي يأخذها هذا الحمض الأميني A عند $pH = pKa_1$
   - ماهي نسبها؟

الوثيقة (1)

Arg			Val		Thr		Phe	
								
pKa_1=2,17	**pKa_2=9,04**	**pKa_r=12,48**	**pKa_1=2,33**	**pKa_2=9,62**	**pKa_1=2,09**	**pKa_2=9,1**	**pKa_1=1,83**	**pKa_2=9,13**

II. رباعي ببتيد P متشكل من أحماض أمينية موجودة في **الوثيقة(1)**

- الحمض الأميني الأول: من جهة $-NH_2$ الحرة هو الحمض الأميني A.
- الحمض الأميني الثاني: يعطي نتيجة إيجابية مع كاشف كزانتوبروتيك
- الحمض الأميني الأخير: يهاجر نحو القطب الموجب عند pH=8

3as.ency-education.com

1. أكتب الصيغة نصف المفصلة للببتيد P وأعط اسمه

2. أكتب صيغة هذا البيبتيد عند pH=10 و pH=13.

3. هل يمكن أن نكشف عن هذا الببتيد بطريقة بيوري؟ علل

4. مثل باسقاط فيشر الصور D و L لحمض Thr

5. نخضع مزيج من الأحماض الأمينية للهجرة الكهربائية عند pH= 5.6

- وضح بالرسم مواضع الأحماض الأمينية على شريط الهجرة الكهربائية مع التعليل

III. أحادي الغليسريد MG نسبة الأكسجين فيه هي: 19.512% و قرينة يوده هي Ii=77.43

1. أحسب الكتلة المولية لأحادي الغليسيرد ثم أحسب عدد الروابط المضاعفة فيه.

2. أستنتج الصيغة العامة للحمض الدهني المكونة لهذا الغليسيريد.

3. إذا علمت أن أكسدة هذا الحمض الدهني أعطى حمض ثنائي الوظيفة و حمض أحادي الوظيفة حيث يتم تعديل 0,47 g من الحمض الثنائي بـ 10ml من NaOH تركيزه 0,5 mol/L.

إستنتج الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني و الغليسيريد الأحادي.

تعطى: $K=39\ g/mol$, $I=127\ g/mol$, $O=16g/mol$, $H=1g/mol$, $C=12g/mol$

إنتهى الموضوع الأول

3as.ency-education.com

الموضوع الثاني

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

التمرين الأول:

I. أمين أولي عطري A كتلته المولية $M_A=93\ g/mol$ نسبة الأزوت N فيه هي: 15,05 % و نسبة الكربون C فيه هي: 77,42 %.

أ) إستنتج صيغة الأمين العطري. **يعطى:** $N=14g/mol$ $C=12g/mol$ $H=1g/mol$

ب) يمكن تحضير الأمين السابق إنطلاقا من NH_3 و البنزن C_6H_6 و $AlCl_3$ و Cl_2.

- أكتب التفاعلات التي تسمح بتحضير الأمين A .
- أكتب نواتج تفاعل هذا الأمين A مع H_2O

II. إنطلاقا من الأمين A يمكن تحضير مركب حيوي (حمض التيروزين Tyr) وفق سلسلة التفاعلات التالية:

1. $A + CH_3\text{-}CO\text{-}Cl \xrightarrow{AlCl_3} B_{(Para)} + HCl$

2. $B \xrightarrow{Zn/HCl} C$

3. $C \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4} D + ..CO_2 + ..H_2O$

4. $D + PCl_5 \longrightarrow E + POCl_3 + HCl$

5. $E + CH_3\text{-}MgCl \longrightarrow F + MgCl_2$

6. $F \xrightarrow[H_2O]{LiAlH_4} J$

7. $J \xrightarrow[170°C]{H_2SO_4} G + H_2O$

8. $G + HBr \xrightarrow{ROOR} H$

9. $H + Mg \xrightarrow{\text{الإيثر}} I$

10. $I + CO_2 \xrightarrow{H_2O} K: H_2N\text{-}C_6H_4\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}C(=O)\text{-}OH + MgBr(OH)$

11. $H_2N\text{-}C_6H_4\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}C(=O)\text{-}OH + Cl_2 \longrightarrow L + HCl$

12. $L + HNO_2 \longrightarrow M + N_2 + H_2O$

13. $M + NH_3 \longrightarrow HO\text{-}C_6H_4\text{-}CH_2\text{-}CH(NH_2)\text{-}C(=O)\text{-}OH + HCl$

التيروزين (Tyr)

1. اوجد صيغ المركبات من B إلى M.
2. ماهي القاعدة المتبعة في التفاعل 8 ؟ علل
3. كيف تسمى التفاعلات الأول الثاني و الرابع؟
4. أكتب تفاعل بلمرة المركب K ثم أحسب كتلة البوليمير إذا علمت أن: n=2000.

3as.ency-education.com

5. مانوع التماكب الموجود في حمض Tyr؟ علل
6. أكتب الشكلين D و L بإسقاط فيشر لـ Tyr .
7. إذا علمت أن: $pH_i = 5,65$ $pKa_R = 10.07$ $pKa_1 = 2,20$

أ) أحسب pKa_2.

ب) أكتب الصيغ الأيونية لحمض التيروزين Tyr عند تغير مجال pH من 1 إلى 13.

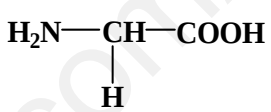
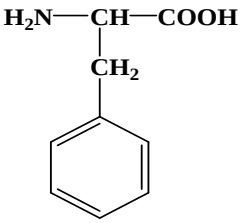
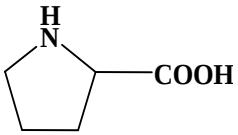
III. يدخل Tyr في تركيب بروتين "كازومورفين" الموجود في جبن الماعز، صيغته: Tyr-Pro-Phe- Gly

أ) أكتب الصيغة نصف المفصلة للبيبتيد؟ و أعط إسمه؟

ب)اكتب صيغة هذا البيبتيد عند: $pH=13$.

ج) هل يعطي هذا البيبتيد نتيجة إيجابية مع كزانتوبروتيك؟ علل

يعطى:

الحمض الأميني	الغليسين Gly	فنيل ألانين Phe	البرولين Pro
صيغته			

التمرين الثاني:

I. ليكن التفاعلين التاليين:

$$① \; C_2H_{2(g)} + \frac{3}{2} O_{2(g)} \Longrightarrow 2CO_{(g)} + H_2O_{(g)} \quad \Delta H_1^0 = ?$$

$$② \; C_2H_{2(g)} + \frac{5}{2} O_{2(g)} \Longrightarrow 2CO_{2(g)} + H_2O_{(g)} \quad \Delta H_2^0 = ?$$

1- أحسب أنطالبي ΔH° للتفاعلين السابقين ① و ②

علما أن:

$$③ \quad C_2H_{2(g)} + H_2O_{(g)} \rightarrow CH_3 - CHO_{(g)} \qquad \Delta H_3^0 = -151 kJ.mol^{-1}$$

$$④ \quad CO_{(g)} + \frac{1}{2} O_{2\,(g)} \rightarrow CO_{2(g)} \qquad \Delta H_4^0 = -283\, kJ.mol^{-1}$$

$$⑤ \quad 2CH_3 - CHO_{(g)} + 5O_{2(g)} \rightarrow 4CO_{2(g)} + 4H_2O_{(g)} \quad \Delta H_5^0 = -2207 kJ.mol^{-1}$$

2- استنتج قيمة الطاقة الداخلية ΔU للتفاعل ① عند $25°C$. **يعطى:** $R=8,314$ J/mol.K

3- هل هذا التفاعل ماص للحرارة أم ناشر للحرارة

4- إنطلاقا من المعادلة ③ أوجد أنطالبي تشكل الرابطة $\Delta H_f(C=O)$

علما أن:

الرابطة	$C-H$	$C \equiv C$	$C-C$	$O-H$
$\Delta H_d\,(kJ/mol)$	414	812	348	463

5- أوجد كمية الحرارة اللازمة لإحتراق $m = 3,5\,g$ من $CO_{(g)}$

يعطى: $C = 12 g/mol$ $O = 16 g/mol$

3as.ency-education.com

6- أحسب أنطالبي التفاعل ⑤ عند 115°C

يعطى:

المركب	$CH_3\text{-}CHO_{(g)}$	$O_{2(g)}$	$CO_{2(g)}$	$H_2O_{(g)}$
$Cp(J.K^{-1}.mol^{-1})$	55,32	29,5	37,20	33,58

7- إذا علمت أن سرعة تشكل ثاني أكسيد الكربون CO_2 في التفاعل ② هي: $V_{CO_2} = 0,25\ mol.L^{-1}.s^{-1}$

- إستنتج سرعة إختفاء V_{O_2} و $V_{C_2H_2}$.

II. يتحول 0,5 mol من غاز مثالي وفق ثلاث تحولات عكوسة : التحول ① **(تحول أديباتيكي)** من a إلى b ، التحول ② من b إلى c، التحول ③ من c إلى a .

$$a \xrightarrow{①} b \xrightarrow{②} c \xrightarrow{③} a$$

	$a \xrightarrow{①} b \xrightarrow{②} c$		
	الحالة (***a***)	الحالة (***b***)	الحالة (***c***)
الضغط (atm)	P_a= 1,05	P_b= 1,5	P_c= ?
الحجم (L)	V_a= 10,669	V_b= ?	V_c= 7,468
درجة الحرارة (K)	T_a= ?	T_b= 292,42	T_c= 273

1. أكمل الجدول السابق.
2. مانوع التحولين ③ و ②
3. مثل على منحنى $P=f(V)$ للتحولات الثلاثة ① ، ② و ③
4. أحسب W و Q لكل التحولات.
5. أحسب ΔU لكل تحول من التحولات الثلاث ثم إستنتج ΔU الكلية.

يعطى: C_P=36 J/mol.K 1atm=1,013×10^{5}Pa R=8,314 J/mol.K

التمرين الثالث:

لتكن التفاعلات التالية:

1. $(A) + H_2 \xrightarrow{Ni} (B)$
2. $(A) + n\ I_2 \longrightarrow (C)$
3. $(A) \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4} (D)+(E)+(F)$

1. أوجد صيغ المركبات: A، B، C، D، E و F علما أن:

- قرينتي الحموضة واليود للمركب (A) هما على التوالي: $I_a = 181,81$, $I_i = 164,93$.
- تفاعل المركب (D) مع الإيثانول: $CH_3\text{-}CH_2\text{-}OH$ يعطي: $CH_3-(CH_2)_6-COO-CH_2-CH_3$
- المركب (F) نسبة الأكسجين فيه هي: 34,04 %

2. ما نوع التفاعل رقم 1؟ وما الهدف الصناعي منه؟

تعطى: C=12g/mol H=1g/mol O=16g/mol K=39 g/mol ،،I=127 g/mol

إنتهى الموضوع الثاني

3as.ency-education.com

عناصر إجابة (الموضوع الأول)

التمرين الأول:

I. ① إيجاد صيغة المركب A .

$$d=\frac{M}{29}\Rightarrow M=d\times 29 \qquad M=1,93\times 29=56\,g/mol$$

$$C_nH_{2n}:12n+2n=56 \qquad 14n=56\Rightarrow n=4 \qquad C_4H_8$$

C_4H_8 ⟶ $H_3C-CH=CH-CH_3$ $H_2C=CH-CH_2-CH_3$ $H_3C-C(CH_3)=CH_2$

② المركب D يتفاعل مع DNPH و لا يرجع محلول فهلينغ إذن: D سيتون

(D): $H_3C-C(=O)-CH_3$ (A): $H_3C-C(CH_3)=CH_2$ (E): $H_3C-CH_2-C(=O)-OH$

(C): $H_3C-CH=CH-CH_3$ (F): $H_3C-C(=O)-OH$ (B): $H_2C=CH-CH_2-CH_3$

II. ① إيجاد الصيغ نصف المفصلة للمركبات: G، H، I، J، K، L، و M .

(G): $H_3C-C(=O)-Cl$ (H): $C_6H_5-C(=O)-CH_3$ (I): $C_6H_5-CH(OH)-CH_3$

(J): $C_6H_5-CH=CH_2$ (K): $C_6H_5-CH(Br)-CH_3$ (L): $C_6H_5-CH(MgBr)-CH_3$

(M): $C_6H_5-CH(CH_3)-C(=O)-OH$ (N): $H_3C-CH(CH_3)-CH_2-Cl$

② أ) صيغ المركبات R، P_1 و P_2

(R): $H_3C-CH(CH_3)-CH_2-C_6H_4-CH_2-CH_3$ (P_1): $HO-C(=O)-C_6H_4-C(=O)-OH$ (P_2): $H_3C-CH(OH)-CH(OH)-CH_3$

ب) تفاعل البلمرة

$$nP_1 + nP_2 \longrightarrow \left[-C(=O)-C_6H_4-C(=O)-O-CH(CH_3)-CH(CH_3)-O-\right]_n + m\,H_2O$$

ج) حساب درجة البلمرة

$$\left.\begin{array}{l} n=\dfrac{M_{Poly}}{M_{mono}} \\ M_{Mono}=(12\times 12)+(12\times 1)+(16\times 4)=220\,g/mol \end{array}\right\} \quad n=\frac{660\times 10^3}{220}=3000$$

التمرين الثاني:

I.

1. حساب الأنطالبي المعياري لتشكل اليوريا.

$$\Delta H_r = \sum \Delta H_{(\text{produits})} - \sum \Delta H_{(\text{reactif})}$$

$$\Delta H_r = \Delta H_f^0(CH_4N_2O_{(s)}) + \Delta H_f^0(H_2O_{(l)}) - 2\,\Delta H_f^0(NH_{3_{(g)}}) - \Delta H_f^0(CO_{2_{(g)}})$$

$$\Delta H_f^0(CH_4N_2O_{(s)}) = \Delta H_r - \Delta H_f^0(H_2O_{(l)}) + 2\,\Delta H_f^0(NH_{3_{(g)}}) + \Delta H_f^0(CO_{2_{(g)}})$$

$$\Delta H_f^0(CH_4N_2O_{(s)}) = -132 + 286 + 2(-46) - 393$$

$$\Delta H_f^0(CH_4N_2O_{(s)}) = -331\,\text{kJ/mol}$$

2. أ) موازنة معادلة الإحتراق.

$$H_2N\text{-}CO\text{-}NH_{2(S)} + \frac{3}{2}O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + 2\,H_2O_{(l)} + N_{2(g)}$$

ب) حساب أنطالبي إحتراق اليوريا:

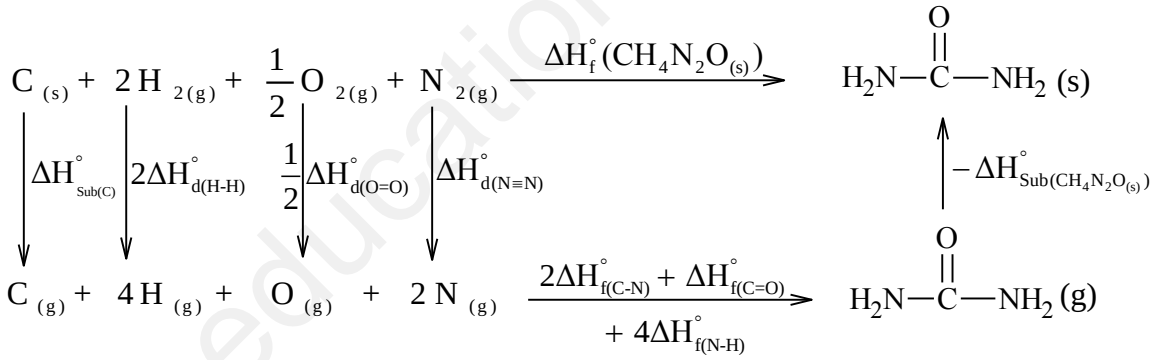
$$\Delta H_{comb} = \sum \Delta H_{(\text{produits})} - \sum \Delta H_{(\text{reactif})}$$

$$\Delta H_{comb} = 2\,\Delta H_f^0(H_2O_{(l)}) + \Delta H_f^0(CO_{2_{(g)}}) - \Delta H_f^0(CH_4N_2O_{(s)})$$

$$\Delta H_{comb} = 2\,(-286) + (-393) - (-331)$$

$$\Delta H_{comb} = -634\,\text{kJ/mol}$$

3. كتابة معادلة تشكل الصلبة:



- حساب أنطالبي تصعيد اليوريا:

$$\Delta H_f^0(CH_4N_2O_{(s)}) = \Delta H^\circ_{Sub(C)} + 2\Delta H^\circ_{d(H-H)} + \frac{1}{2}\Delta H^\circ_{d(O=O)} + \Delta H^\circ_{d(N\equiv N)} + 2\Delta H^\circ_{f(C-N)} + \Delta H^\circ_{f(C=O)} + 4\Delta H^\circ_{f(N-H)} - \Delta H^\circ_{Sub(CH_4N_2O_{(s)})}$$

$$\Delta H^\circ_{Sub(CH_4N_2O_{(s)})} = \Delta H^\circ_{Sub(C)} + 2\Delta H^\circ_{d(H-H)} + \frac{1}{2}\Delta H^\circ_{d(O=O)} + \Delta H^\circ_{d(N\equiv N)} + 2\Delta H^\circ_{f(C-N)} + \Delta H^\circ_{f(C=O)} + 4\Delta H^\circ_{f(N-H)} - \Delta H_f^0(CH_4N_2O_{(s)})$$

$$\Delta H^\circ_{Sub(CH_4N_2O_{(s)})} = 717 + 2(436) + 0,5(498) + 940 + 2(-292) - 810 + 4(-390) + 331$$

$$\Delta H^\circ_{Sub(CH_4N_2O_{(s)})} = 155\,\text{kJ/mol}$$

4. حساب الكتلة اللازمة للإحتراق:

$$\Delta H^{\circ}_{comb} = \frac{Q}{n} \qquad n = \frac{Q}{\Delta H^{\circ}_{comb}} = \frac{-66,57}{-634} \Rightarrow n = 0,105\,mol$$

$$M_{Ureè} = 12+4+14\times 2+16 = 60\,g/mol \qquad n = \frac{m}{M} \Rightarrow m = 60\times 0,105 = 6,3\ g$$

5. حساب درجة الحرارة اللازمة للإحتراق:

$$\Delta H_T = \Delta H_{298} + \int_{298}^{T} \Delta C_p.dT \quad , \quad \Delta H_T = \Delta H_{298} + \Delta C_p.\Delta T$$

$$\Delta C_p = \left(\sum C_{p(produits)} - \sum C_{p(reactif)}\right) = (C_{p(CO_{2(g)})} + 2C_{p(H_2O_{(l)})} + C_{p(N_{2(g)})}) - (C_{p(CH_4N_2O_{(g)})} + \frac{3}{2}C_{p(O_{2(g)})})$$

$$\Delta C_p = (37,45 + 2\times 75,24 + 29,12) - (93 + \frac{3}{2}\times 29,37)$$

$$\Delta C_p = 79,995 \ \ J/mol.K$$

$$-628,80 = -634 + 79,995\times 10^{-3}\times \Delta T \Rightarrow \Delta T = \frac{-628,80+634}{79,995\times 10^{-3}} = 65\,K°$$

$$\Delta T = T - 298 = 65 \Rightarrow T = 298+65 \Rightarrow T = 363\,°K \qquad T = 90\,°C$$

II. 1) كتابة معادلة إنصهار الماء الجليدي:

$$H_2O_{(s)} \longrightarrow H_2O_{(l)} \qquad \Delta H^0_{fus} = 6,01\ kJ/mol$$

2) حساب الحرارة النوعية L_{fus}

$$\left.\begin{array}{l} \Delta H^{\circ}_{comb} = \frac{Q}{n} \\ Q = m.L_{fus} \\ n = \frac{m}{M} \end{array}\right\} \Rightarrow \Delta H^{\circ}_{comb} = \frac{m.L_{fus}}{n}$$

$$\left.\begin{array}{l} \Delta H^{\circ}_{comb} = \frac{m.L_{fus}}{m/M_{H_2O}} \\ \Delta H^{\circ}_{comb} = M_{H_2O}.L_{fus} \end{array}\right\} \Rightarrow L_{fus} = \frac{\Delta H^{\circ}_{comb}}{M_{H_2O}}$$

$$\left.\begin{array}{l} \Delta H^{\circ}_{comb} = \frac{m.L_{fus}}{m/M_{H_2O}} \\ \Delta H^{\circ}_{comb} = M_{H_2O}.L_{fus} \end{array}\right\} \Rightarrow L_{fus} = \frac{\Delta H^{\circ}_{comb}}{M_{H_2O}} \Rightarrow L_{fus} = \frac{6.01\times 10^3}{18} \Rightarrow L_{fus} = 333,88\,J/g$$

أ) إستنتاج قيمة الحرارة النوعية

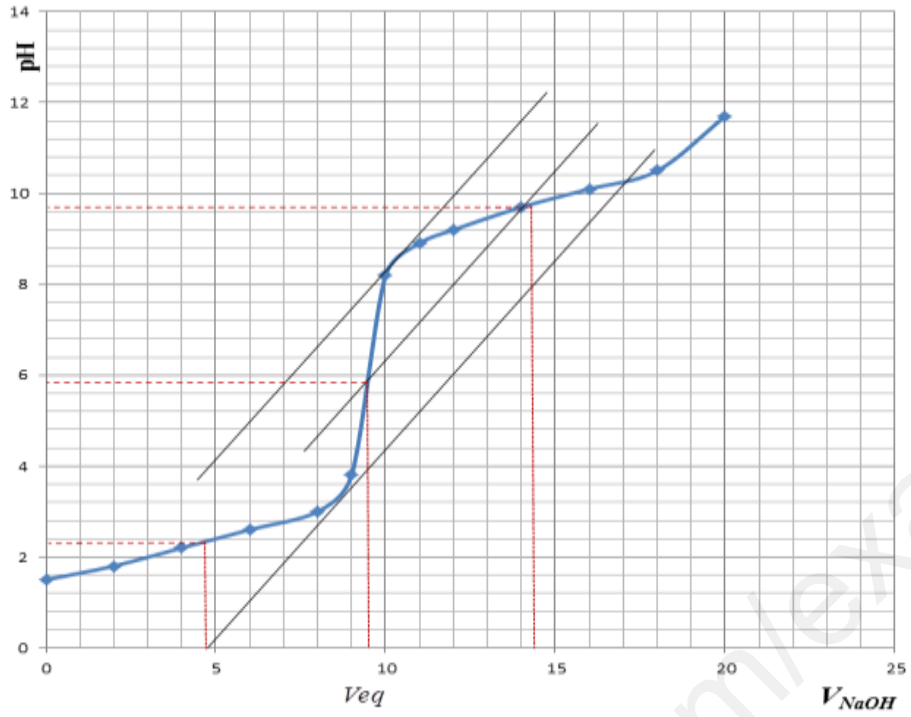
$$\left.\begin{array}{l} \sum Q = Q_{(eau+Cal)} + Q_{glace} + Q_{fus} = 0 \\ (Ccal + m_{eau}.c_{eau})\Delta T_1 + m_{glace}.c_{eau}\Delta T_2 + m_{glace}.L_{fus} = 0 \\ L_{fus} = \frac{-(Ccal + m_{eau}.c_{eau})\Delta T_1 - m_{glace}.c_{eau}\Delta T_2}{m_{glace}} \\ L_{fus} = \frac{-(125+120\times 4,185)(-5,94) - 9\times 4,185\times 19,06}{9} \end{array}\right\} L_{fus} = 334,18\,J/g$$

- نستنتج أن القيمة التجريبية مقاربة للقيمة النظرية.

التمرين الثالث:

I. معايرة حمض بـ NaOH

1. رسم المنحنى البياني: $pH = f(V_{NaOH})$

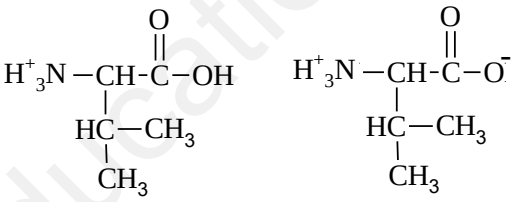


2. تعيين بيانيا قيم pHi , pKa_1 , pKa_2

- من المنحنى البياني: $pHi = 5,8$, $pKa_1 = 2,27$, $pKa_2 = 9,5$

3. إسم الحمض الأميني : الفالين Val .

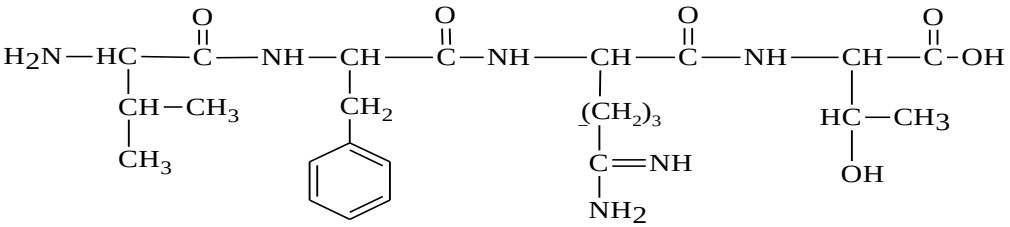
4. صيغة الحمض عند $pH=pKa_1$



II. 1) الصيغة نصف المفصلة للببتيد P و إسمه.

- الحمض الأول: Val .
- الحمض الثاني هو Phe لأنه إيجابي مع كزانتوبروتيك
- الحمض الأميني الأخير: يتجه نحو القطب الموجب إذن $pHi < 8$ الحمض الأميني هو التريونين Thr.
- الحمض الثالث: هو الحمض المتبقي الأرجنين Arg .

صيغة الببتيد:

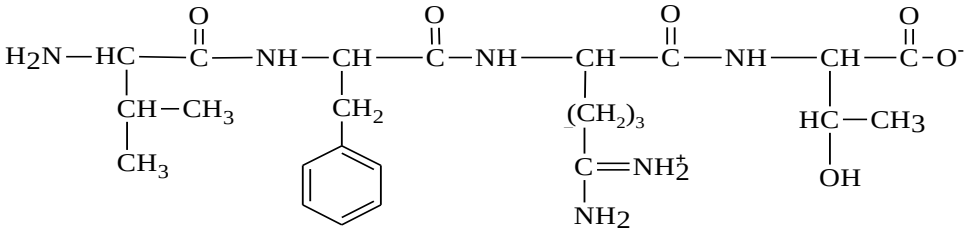


إسمه: فالييل فنيل ألانيل أرجينيل تريونين

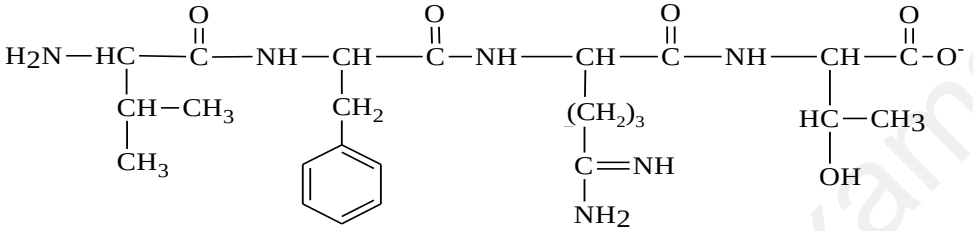
ency-education.com/exams

2) كتابة صيغة البيبتيد عند:pH=10 و pH=13

- pH=10

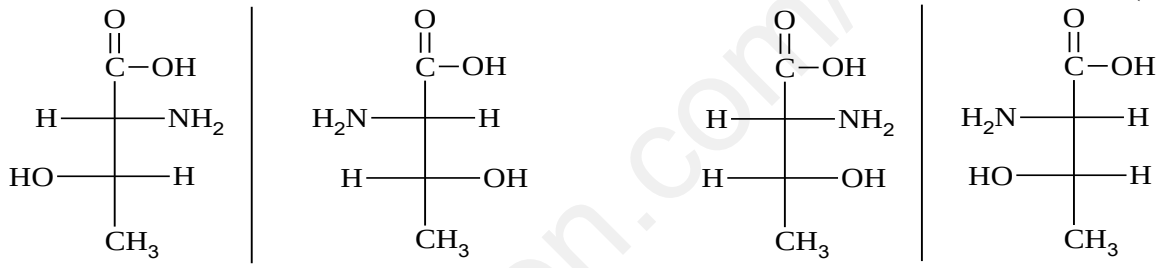


- pH=13

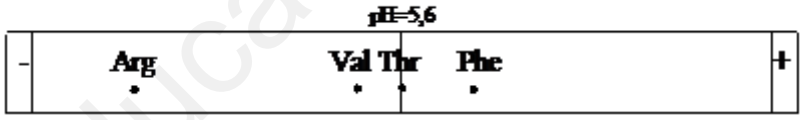


3) نعم يمكن الكشف عن البيبتيد بكاشف بيروري بسبب وجود روابط بيبتيدية.

4) تمثيل Thr بإسقاط فيشر.



5) مواقع الأحماض عند: pH=5,6



.III

1. حساب الكتلة المولية لأحادي الغليسيريد:

$$\left.\begin{array}{l} M \longrightarrow 100\,\% \\ 16\times 4 \longrightarrow 19{,}512\,\% \end{array}\right\} \Rightarrow M=\frac{16\times 4\times 100}{9{,}512}=328\,g/mol$$

$$\left.\begin{array}{l} 1\,mol(MG) \longrightarrow n\,mol\,(I_2) \\ 328 \longrightarrow n\times 254 \\ 100 \longrightarrow 77{,}43 \end{array}\right\} \Rightarrow n=\frac{328\times 77{,}43}{254\times 100}=1$$

2. إستنتاج صيغة الحمض المكونة للغليسيريد:

$$M_{AG}+M_{Gly}=M_{MG}+M_{H_2O} \Rightarrow M_{AG}=M_{MG}+M_{H_2O}-M_{Gly}$$

$$M_{AG}=328+18-92 \Rightarrow M_{AG}=254\,g/mol$$

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

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

3. إستنتاج صيغة الحمض الدهني و أحادي الغليسيريد.

$$HOOC-(CH_2)_n-COOH + 2\,NaOH \Rightarrow n_{acide} = \frac{n_{KOH}}{2} \Rightarrow \frac{m}{M} = \frac{C\times V}{2}$$

$$M = \frac{2\times m}{C_{KOH}\times V_{KOH}} \Rightarrow M = \frac{2\times 0,47}{0,5\times 10\times 10^{-3}} \Rightarrow M = 188\,g/mol$$

$45+14n+45=188 \Rightarrow n=7 \Rightarrow HOOC-(CH_2)_7-COOH$ C16:1Δ^9

$CH_3-(CH_2)_5-CH=CH-(CH_2)_7-COOH$

صيغة الغليسيريد الأحادي:

$$\begin{array}{l} CH_2-O-CO-(CH_2)_7-CH=CH-(CH_2)_5-CH_3 \\ | \\ CH-OH \\ | \\ CH_2-OH \end{array}$$

إنتهى الموضوع الأول

ency-education.com/exams

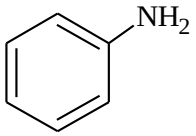
عناصر إجابة (الموضوع الثاني)

التمرين الأول:

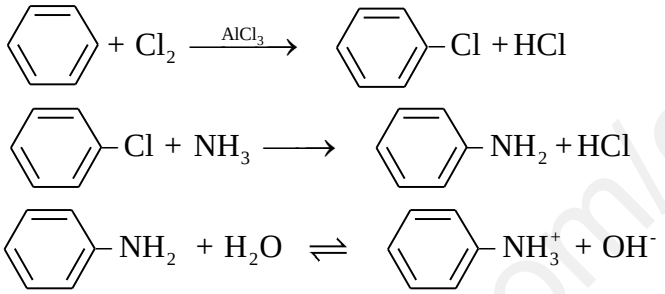
I.) إيجاد صيغة المركب A:

$$C_xH_y - NH_2 \quad \Rightarrow \frac{93}{100} = \frac{12x}{77,42} \quad \Rightarrow x = 6$$

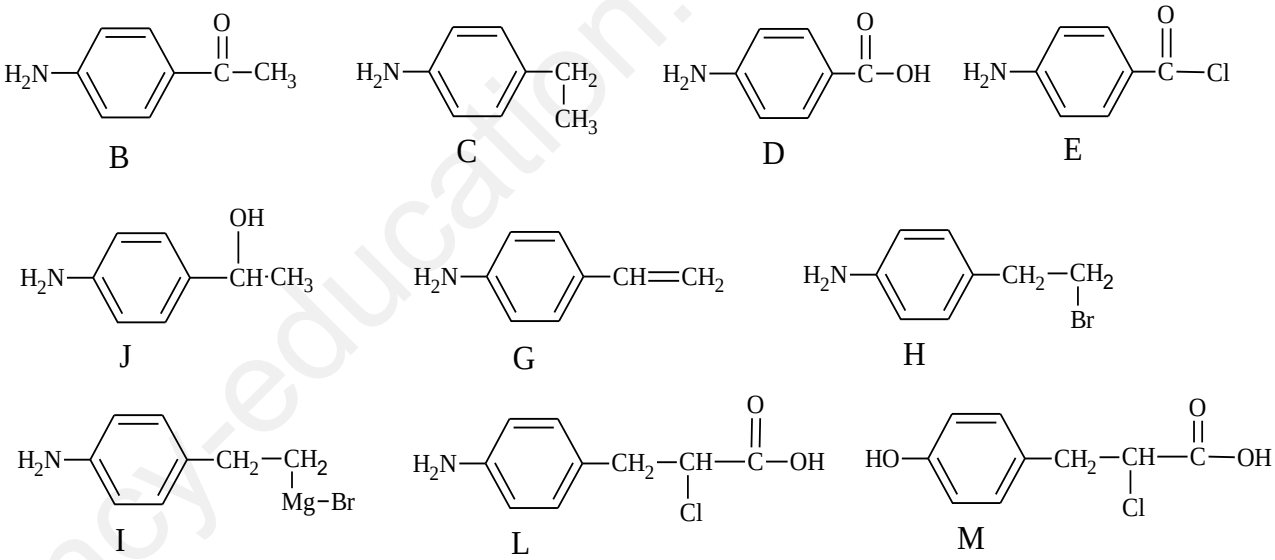
$$(12\times 6) + 14 + (y+2) = 93 \Rightarrow y = 5 \qquad A: C_6H_5 - NH_2$$



ب) كتابة التفاعلات: تحضير الأمين إنطلاقا من البنزن:



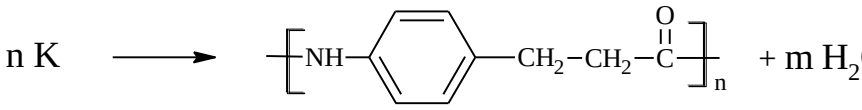
II. إيجاد صيغ المركبات من D إلى M.



2. فعل كراش (عكس ماركونيكوف بسبب وجود uv) H يتصل بالكربون الأقل هدرجة.

3. التفاعل ①: أسيلة. التفاعل ②: إرجاع كليمنسن. التفاعل ④: هلجنة الحمض

4. تفاعل البلمرة:



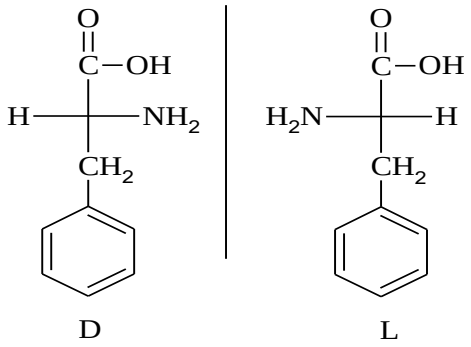
حساب الكتلة المولية للبوليمير:

$$n = \frac{M_{Poly}}{M_{mono}} \quad , \quad M_{Mono} = (12\times 9) + (9\times 1) + 16 + 14 \Rightarrow M_{Mono} = 147\ g/mol$$

$$M_{Poly} = n \times M_{mono} \Rightarrow M_{Poly} = 147 \times 2000 \Rightarrow M_{Poly} = 294000\ g/mol$$

5. يحتوي على تماكب ضوئي لوجود كربون لا متناظر.

6. تمثيل فيشر للتيروزين:

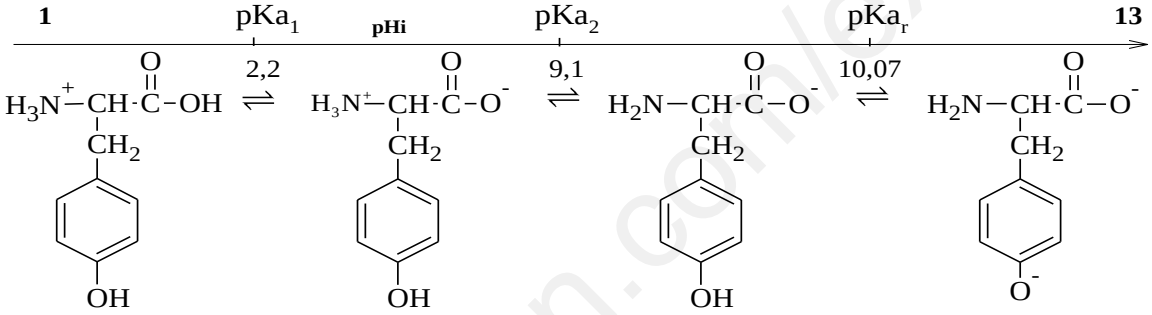


D L

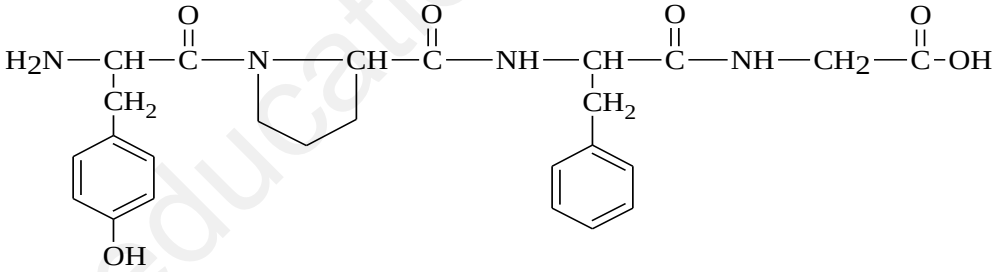
7. **أ)** حساب pKa_2.

$$pHi=\frac{pKa_1+pKa_2}{2} \Rightarrow pKa_2=2pHi-pKa_1 \qquad pKa_2=2\times 5{,}65-2{,}2 \Rightarrow pKa_2=9{,}1$$

ب) كتابة الصيغ الأيونية لـ Tyr عند تغير pH من 1 إلى 13.

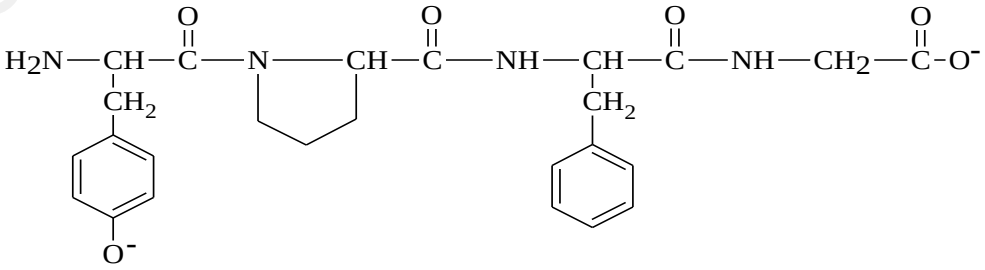


III. **)** كتابة صيغة البيبتيد:



إسمه: تيروزيل بروليل فنيل ألانيل غليسين

ب) صيغة هذا البيبتيد عند : pH=13



ج) نعم يعطي هذا البيبتيد نتيجة إيجابية مع كزانتوبروتيك لأنه يحتوي على حمض أميني عطري.

ency-education.com/exams

التمرين الثاني:

I.

1. حساب أنطالبي التفاعل ①:

$$C_2H_{2(g)} + H_2O_{(g)} \longrightarrow CH_3\text{-}CHO_{(g)} \qquad \Delta H_3^0$$
$$2CO_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{(g)} + O_{2(g)} \qquad -2\,\Delta H_4^0$$
$$CH_3\text{-}CHO_{(g)} + \frac{5}{2}O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)} \qquad \frac{1}{2}\Delta H_5^0$$

$$C_2H_{2(g)} + \frac{3}{2}O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{(g)} + H_2O_{(g)} \qquad \Delta H_1^0$$

$$\Delta H_1^0 = \Delta H_3^0 - 2\,\Delta H_4^0 + \frac{1}{2}\Delta H_5^0 \Rightarrow \Delta H_1^0 = -151 - 2(-283) + \frac{1}{2}(-2207)$$
$$\Delta H_1^0 = -688,5\,kJ/mol$$

حساب أنطالبي التفاعل ② :

$$C_2H_{2(g)} + \frac{3}{2}O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{(g)} + H_2O_{(g)} \qquad \Delta H_1^0$$
$$2CO_{(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{2(g)} \qquad 2\Delta H_4^0$$

$$C_2H_{2(g)} + \frac{5}{2}O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{2(g)} + H_2O_{(g)} \qquad \Delta H_2^0$$

$$\Delta H_2^0 = \Delta H_1^0 + 2\,\Delta H_4^0 \Rightarrow \Delta H_2^0 = -688,5 + 2(-283)$$
$$\Delta H_2^0 = -1254,5\ kJ/mol$$

2. حساب الطاقة الداخلية للتفاعل ①:

$$\Delta H = \Delta U + \Delta n_g RT \Rightarrow \Delta U = \Delta H - \Delta n_g RT$$

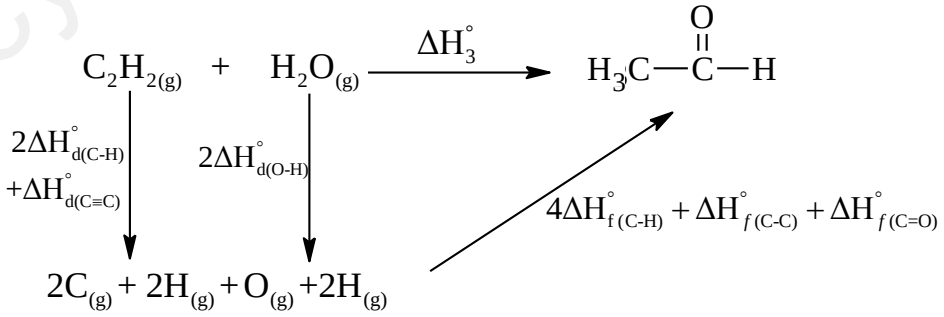
$$\Delta n_g = 3 - (\frac{3}{2} + 1) = \frac{1}{2}\,mol$$

$$\Delta U = -688,5 - (\frac{1}{2} \times 8,314 \times 10^{-3} \times 298)$$

$$\Delta U = -689,73\,kJ$$

3. التفاعل ناشر للحرارة لأن الطاقة سالبة.

4. حساب أنطالبي تشكل الرابطة (C=O) :



$$\Delta H_3^0 = 2\Delta H^\circ_{d(C\text{-}H)} + \Delta H^\circ_{d(C\equiv C)} + 2\Delta H^\circ_{d(O\text{-}H)} + 4\Delta H^\circ_{f(C\text{-}H)} + \Delta H^\circ_{f(C\text{-}C)} + \Delta H^\circ_{f(C=O)}$$
$$\Delta H^\circ_{f(C=O)} = \Delta H_3^0 - 2\Delta H^\circ_{d(C\text{-}H)} - \Delta H^\circ_{d(C\equiv C)} - 2\Delta H^\circ_{d(O\text{-}H)} - 4\Delta H^\circ_{f(C\text{-}H)} - \Delta H^\circ_{f(C\text{-}C)}$$

ency-education.com/exams

$$\Delta H^{\circ}_{f(C=O)} = -151 - 2(463) - 812 + 2(414) + 348$$

$$\Delta H^{\circ}_{f(C=O)} = -713\,kJ/mol$$

5. حساب كمية الحرارة اللازمة لإحتراق $m = 3,5\,g$ من $CO_{(g)}$

$$\left.\begin{array}{l} \Delta H^0_4 = \dfrac{Q}{n} \Rightarrow Q = \Delta H^0_4 \times n \\ M_{(CO)} = 12 + 16 = 28\,g/mol \\ n = \dfrac{m}{M} = \dfrac{3,5}{28} = 0,125\,mol \end{array}\right\} \Rightarrow Q = -283 \times 0,125 = -35,375\,kJ$$

6. أحسب أنطالبي التفاعل ⑤ عند 115°C

$$\Delta H_{115} = \Delta H_{25} + \int_{298}^{T} \Delta C_p . dT \quad , \quad \Delta H_{115} = \Delta H_{25} + \Delta C_p . \Delta T$$

$$\Delta C_p = \left(\sum C_{p(produits)} - \sum C_{p(reactif)}\right)$$

$$\Delta C_p = (4C_{p(CO_{2(g)})} + 4C_{p(H_2O_{(g)})}) - (2C_{p(CH_3CHO_{(g)})} + 5C_{p(O_{2(g)})})$$

$$\Delta C_p = (4 \times 37,2 + 4 \times 33,58) - (2 \times 55,32 + 5 \times 29,5)$$

$$\Delta C_p = 24,98 \;\; J/mol.K \qquad \Delta T = 115 - 25 = 90\,k$$

$$\Delta H^{\circ}_{115} = -2207 + (24,98 \times 10^{-3} \times 90)$$

$$\Delta H^{\circ}_{115} = -2204,75\,kJ/mol$$

7. حساب سرعة إختفاء V_{O_2} و $V_{C_2H_2}$.

$$V_t = V_{C_2H_2} = \frac{2}{5} V_{O_2} = \frac{1}{2} V_{CO_2} \Rightarrow \left\{\begin{array}{l} V_{O_2} = \dfrac{5}{4} V_{CO_2} = \dfrac{5}{4} \times 0,25 = 0,3125\,mol.L^{-1}.s^{-1} \\ V_{C_2H_2} = \dfrac{1}{2} V_{CO_2} = \dfrac{1}{2} \times 0,25 = 0,125\,mol.L^{-1}.s^{-1} \end{array}\right.$$

II.

1. إكمال االجدول:

	$a \xrightarrow{①} b \xrightarrow{②} c$		
	الحالة (*a*)	الحالة (*b*)	الحالة (*c*)
الضغط (atm)	P_a= 1,05	P_b= 1,5	**P_c= 1,5**
الحجم (L)	V_a= 10,669	**V_b= 8**	V_c= 7,468
درجة الحرارة (K)	**T_a= 273**	T_b= 292,42	T_c= 273

ency-education.com/exams

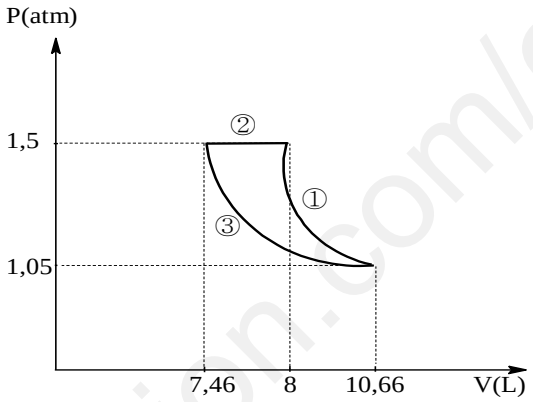
$$P_a V_a = nRT_a \Rightarrow T_a = \frac{1,05\times 1,013\times 10^5 \times 10,669\times 10^{-3}}{0,5\times 8,314} \Rightarrow T_a = 273\,K$$

$$P_b V_b = nRT_b \Rightarrow V_b = \frac{0,5\times 8,314\times 292,42}{1,5\times 1,013\times 10^5} = 8\times 10^{-3}\ m^3 \Rightarrow V_b = 8\,L$$

$$P_c V_c = nRT_c \Rightarrow P_c = \frac{0,5\times 8,314\times 273}{7,468\times 10^{-3}} = 151963,1762\ pa \Rightarrow P_c = 1,5\,atm$$

2. نوع التحول ② تحول: عند ضغط ثابت (isobare)
نوع التحول ③ تحول:عند درجة حرارة ثابتة (isotherme)

3. تمثيل التحولات على منحنى : $P = f(V)$



4. التحول ① **تحول أديباتيكي.**

$$\left.\begin{array}{l} Q = 0 \Rightarrow \Delta U_{①} = W_{①} = n.C_v.\Delta T \\ C_p - C_v = R \Rightarrow C_v = C_p - R \\ C_v = 36 - 8,314 \\ C_v = 27,686\,J/mol.K \end{array}\right\} \Rightarrow W_{①} = 0,5\times 27,686\times (292,42-273) = 268,83\,J$$

التحول ② **تحول عند ضغط ثابت.**

$$\left.\begin{array}{l} W_{②} = -P(V_C - V_B) = -n.R(T_C - T_B) \\ W_{②} = -0,5\times 8,314\times (273-292,42) \end{array}\right\} \Rightarrow W_{②} = 80,728\,J$$

$$\left.Q_P = n.C_P.\Delta T = 0,5\times 36\times (273-292,42)\right\} \Rightarrow Q_P = -349,56\ J$$

التحول ③ **تحول عند درجة حرارة ثابتة.**

$$\left.\begin{array}{l} W_{③} = n.R.T.\ln\left(\dfrac{V_c}{V_a}\right) \\ W_{③} = 0,5\times 8,314\times 273\times \ln\left(\dfrac{7,468}{10,669}\right) \end{array}\right\} \Rightarrow W_{③} = -404,82\,J$$

$$Q = -W_{③} = 404,82\,J$$

ency-education.com/exams

5. حساب الطاقة الداخلية ΔU لكل تحول .

- التحول ①: $\Delta U_{①}=W_{①}=268,83\ J$
- التحول ②: $\Delta U_{②}=W_{②}+Q_P \Rightarrow \Delta U_{②}=80,728-349,56 \Rightarrow \Delta U_{②}=-268,83\,J$
- التحول ③: $\Delta U_{③}=0$

الطاقة الكلية ΔU: $\Delta U_{①}+\Delta U_{②}+\Delta U_{③}=268,83-268,83+0=0\,J$

التمرين الثالث:

1. إيجاد صيغة المركبات من A إلى F .

- صيغة المركب A :

$$\left.\begin{array}{l} 1\,mol(A)\longrightarrow 1\,mol\,(KOH) \\ M_{(A)}\longrightarrow 56\times10^{3} \\ 1\longrightarrow 181,81 \end{array}\right\}\Rightarrow M_{(A)}=\frac{56\times10^{3}\times1}{181,81}=308\ g/mol$$

$$\left.\begin{array}{l} 1\,mol(A)\longrightarrow n\,mol\,(I_2) \\ 308\longrightarrow n\times254 \\ 100\longrightarrow 164,93 \end{array}\right\}\Rightarrow n=\frac{308\times164,93}{254\times100}=2$$

$$\left.\begin{array}{l} A:\ C_nH_{2n-4}O_2 \\ 14n+28=308 \end{array}\right\}\Rightarrow n=20\ \Rightarrow\ C_{20}H_{36}O_2$$

- صيغة المركب D : $D: CH_3-(CH_2)_6-COOH$
- صيغة المركب F :

$$\left.\begin{array}{l} F: HOOC-(CH_2)_n-COOH \\ \frac{M}{100}=\frac{16\times4}{34,04}\Rightarrow M=188\,g/mol \\ 45+14n+45=188\Rightarrow n=7 \end{array}\right\}F: HOOC-(CH_2)_7-COOH$$

- صيغة المركب E:

$$A: CH_3-(CH_2)_6-CH=CH-(CH_2)_X-CH=CH-(CH_2)_7-COOH$$

$$15+(14\times13)+14x+(13\times4)+45=308\Rightarrow14x=308-294=1$$

$$E:\ HOOC-CH_2-COOH$$

إذن الصيغة نصف المفصلة لـ A هي:

$$A: CH_3-(CH_2)_6-CH=CH-CH_2-CH=CH-(CH_2)_7-COOH$$

- صيغة المركب B:

$$A+2\,H_2\xrightarrow{Ni}B:\ CH_3-(CH_2)_{18}-COOH$$

- صيغة المركب C:

$$A+2I_2\longrightarrow C:\ CH_3-(CH_2)_6-\underset{I}{\overset{I}{CH}}-\underset{I}{\overset{I}{CH}}-CH_2-\underset{I}{\overset{I}{CH}}-\underset{I}{\overset{I}{CH}}-(CH_2)_7-COOH$$

2. نوع التفاعل الأول هو هدرجة.

- الهدف منه الحصول على مادة دهنية صلبة.

إنتهى الموضوع الثاني

ency-education.com/exams

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — المقاطعة الأولى: المدية + الجزائر ش+ تندوف + تمنراست

امتحان بكالوريا تجريبي التعليم الثانوي — المقاطعة الرابعة: الجزائر وسط +الجزائر غ + تيبازة + اليزي

الشعبة: تقني رياضي — دورة: ماي 2021

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

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين

الموضوع الاول

يحتوي الموضوع الأول على 04 صفحات من الصفحة 1 الى الصفحة 4

التمرين الأول:(7نقاط)

إماهة 4g من ألسين (A) في وجود وسيط، تتطلب 1,8g من الماء وينتج مركبا مستقرًا (B) صيغته العامة $C_nH_{2n}O$.

1) أكتب التفاعل الحادث واذكر الوسيط المستعمل.

2) جد الصيغة نصف المفصلة للألسين (A) وللمركب (B).

3) نجري على الألسين (A) سلسلة التفاعلات الكيميائية التالية:

1/ $(A) + H_2 \xrightarrow{Pd} (C)$

2/ $(C) + \bigcirc \xrightarrow{H_2SO_4} (D)$

3/ $(D) + HNO_3 \xrightarrow{?} (E)_{(Para)} + H_2O$

4/ $(E) \xrightarrow[HCl]{Fe} (F) + 2H_2O$

5/ $(F) + Cl_2 \xrightarrow{UV} (G) + HCl$

6/ $(G) + Mg \xrightarrow{R\text{-}O\text{-}R} (H)$

7/ $(H) + CO_2 \xrightarrow{H_2O} (I) + MgCl(OH)$

أ- جد الصيغ نصف المفصلة للمركبات: (C) , (D) , (E) , (F) , (G) , (H) , (I).

ب- ما هو الوسيط المستعمل في التفاعل رقم 3 .

جـ- بلمرة المركب (I) تعطي البولمير P.

- أعط صيغة البوليمير P.

- أحسب الكتلة المولية المتوسطة للبولمير P علمًا أن درجة البلمرة n = 1442.

تعطى الكتل الذرية بالـ (g/mol): H :1 , O :16 , N :14 , C :12

د- يمكن الحصول على المركب (D) بتعويض المركب (C) بمركب آخر مع تغيير الوسيط.

- اكتب التفاعل الحادث.

3as.ency-education.com

4) اكتب ما يلي:

أ- التفاعلات التي تسمح بتحضير المركب (B) انطلاقًا من المركب (C) و كواشف كيميائية أخرى.

ب- تفاعل واحد يسمح بالحصول على المركب (F) انطلاقًا من المركب (I).

5) إليك سلسلة التفاعلات التالية:

$$(F) + CH_3-C(=O)-Cl \longrightarrow (J)$$

$$(J) \xrightarrow[2/H_2O]{1/LiAlH_4} (K)$$

أ- ما هي الصيغ نصف المفصلة للمركبات: (J) و (K).

ب- ما طبيعة المركب (J)؟

التمرين الثاني:(6 نقاط)

I- يحتوي ثنائي غليسريد (DG) على 14,134% من الأكسيجين، ويتكون من الحمض الدهني (A) والحمض الدهني (B).

1) جد الكتلة المولية لثنائي الغلسيريد (DG).

2) الحمض الدهني (A) له قرينة حموضة $I_a=220.48$.

أ- احسب الكتلة المولية للحمض الدهني (A).

ب- استنتج الصيغة نصف مفصلة للحمض الدهني (A) علمًا أن رمزه $Cn : 1\Delta^9$.

3) يمكن لـ (DG) أن يتحلل مائيًا في وسط حمضي أو بفعل انزيم وفق التفاعل الكيميائي التالي:

$$(DG) + ... H_2O \longrightarrow (A) + (B) + (C)$$

أ- وازن التفاعل السابق مبيئًا صيغة المركب (C).

ب- احسب عدد الروابط المضاعفة التي يحتويها (DG) علمًا أن قرينة يوده $I_i=44,88$.

جـ- استنتج الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني (B).

د- اكتب الصيغة نصف المفصلة لـ (DG) حيث (A) في الموضع β.

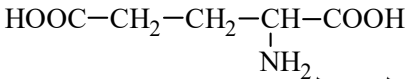
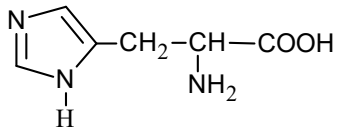
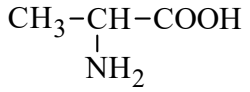
4) إذا علمت أن عينة من زيت نباتي تحتوي 80% من ثنائي الغليسريد (DG) و10% من الحمض الدهني (A) و10% من الحمض الدهني (B).

- أحسب قرينة تصبن هذه العينة $I_{s(العينة)}$.

يعطى بالـ (g/mol) $M_O=16$, $M_C=12$, $M_H=1$, $M_K=39$, $M_I=127$

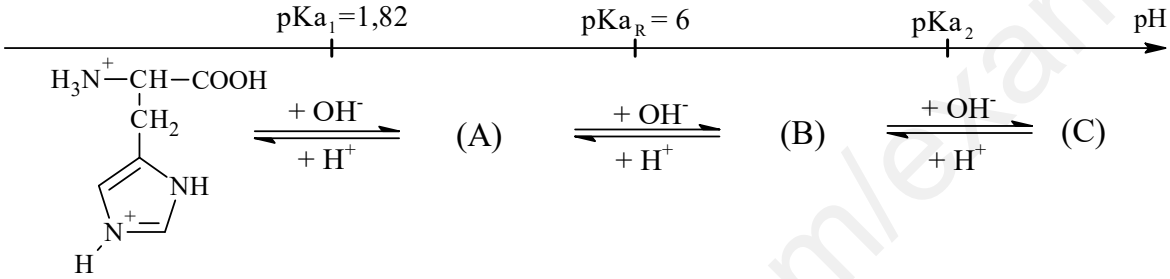
3as.ency-education.com

II- لديك الأحماض الأمينية التالية:

 غلوتاميك (Glu) ($pH_i = 3,22$) pKa1=2,19 , pKa2=9,67 pKaR=4,25	 هيستيدين (His) ($pH_i = 7,58$)	 ألانين (Ala) ($pH_i = 6$) pKa1=2,34 , pKa2=9,6

1) صنّف الحمض الاميني الـ (His).

2) يتأيّن الحمض الأميني هيستيدين (His) عند تغير الـ pH من 1 إلى 13 وفق المخطط الآتي:



أ- أكتب الصيغ الأيونية (A) و (B) و (C).

ب- استنتج قيمة pka_2.

3) نضع مزيجا من الأحماض الأمينية (Glu ، His ، Ala) في جهاز الهجرة الكهربائية عند pH = 6.

أ- حدّد بالرسم مواقع هذه الأحماض الأمينية بعد الهجرة.

ب- ما هي الصيغة الأيونية التي يهاجر بها الحمض الأميني هيستيدين (His) عند pH = 6 .

التمرين الثالث: (7 نقاط)

I- يتفاعل غاز النشادر مع أوكسيد النيتروز عند 25°C وفق التفاعل التالي:

$$NH_{3\,(g)} + \frac{3}{2}N_2O_{(g)} \longrightarrow 2N_{2\,(g)} + \frac{3}{2}H_2O_{(l)} \quad \ldots\ldots\ldots \Delta H^0_r$$

1) أحسب أنطالبي التفاعل ΔH°_r علما أن :

1) $NH_{3\,(g)} + \frac{3}{4}O_{2\,(g)} \longrightarrow \frac{1}{2}N_{2\,(g)} + \frac{3}{2}H_2O_{(l)}$ $\quad \Delta H^0_1 = -382,75\ kJ.mol^{-1}$

2) $N_2O_{\,(g)} + H_{2\,(g)} \longrightarrow N_{2\,(g)} + H_2O_{(l)}$ $\quad \Delta H^0_2 = -367,4\ kJ.mol^{-1}$

3) $H_{2\,(g)} + \frac{1}{2}O_{2\,(g)} \longrightarrow H_2O_{(l)}$ $\quad \Delta H^0_3 = -286\ kJ.mol^{-1}$

2) استنتج أنطالبي تشكيل غاز النشادر NH_3 .

3) أحسب الفرق $\Delta H^0_r - \Delta U$ عند 25°C . يعطى: $R = 8,314\ J.mol^{-1}.K^{-1}$

3as.ency-education.com

4) أحسب طاقة الرابطة N-H في جزيء $NH_{3(g)}$:

يعطى: $E_{(H-H)} = 436\ kJ.mol^{-1}$; $E_{(N\equiv N)} = 945\ kJ.mol^{-1}$

5) أحسب أنطالبي التفاعل (1) ΔH_1 عند 110°C :

يعطى:

$$\Delta H^0_{vap}(H_2O_{(l)}) = 44\ kJ.mol^{-1}$$

المركب	$NH_{3(g)}$	$N_{2(g)}$	$O_{2(g)}$	$H_2O_{(l)}$	$H_2O_{(g)}$
Cp ($J.mol^{-1}.K^{-1}$)	29,72	27,84	34,7	75,2	38,2

II- يحتوي مسعر حراري سعته الحرارية $C_{cal} = 418\ J.K^{-1}$ على $m_1 = 200g$ ماء عند درجة حرارة $T_1 = 20°C$ ، نضيف إلى المسعر قطعة جليد كتلتها $m_2 = 40g$ و درجة حرارتها $T_2 = -5°C$.

درجة حرارة المزيج عند التوازن $T_f = 8°C$.

1)بَيِّن أن عبارة الحرارة النوعية لانصهار الجليد L_{fus} تعطى كما يلي:

$$L_{fus} = -\frac{(C_{cal} + m_1.c_e)(T_f - T_1) + m_2.c_{glace}(273 - T_2) + m_2.c_e(T_f - 273)}{m_2}$$

2) أحسب L_{fus} بـ (J/g) .

3) أحسب ΔH^0_{fus} ثم اكتب تفاعل انصهار الجليد موضحا أمامه قيمة ΔH^0_{fus}

يعطى: $M_{(H)} = 1\ g.mol^{-1}$. $M_{(O)} = 16\ g.mol^{-1}$. $c_{glace} = 2,1\ J.g^{-1}.K^{-1}$. $c_e = 4,18\ J.g^{-1}.K^{-1}$

انتهى الموضوع الاول----------

ency-education.com/exams

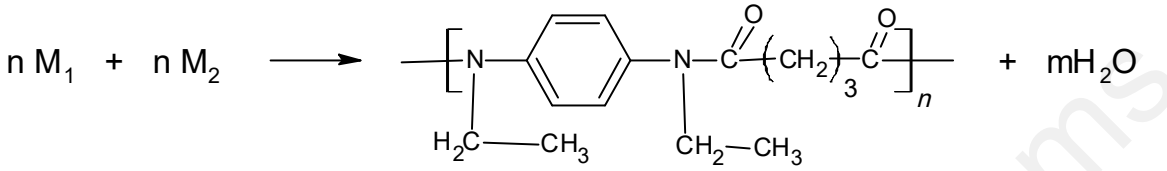
3as.ency-education.com

الموضوع الثاني

يحتوي الموضوع الثاني على 04 صفحات من الصفحة 5 الى الصفحة 8

التمرين الأول: (5 نقاط)

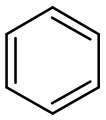
يتكون بوليمير P من مونوميرين M_1 و M_2 حسب التفاعل التالي:



لتحديد الصيغة نصف المفصلة لكل من المونوميرين M_1 و M_2 نقوم بسلسلة التفاعلات التالية:

$$A \xrightarrow[H_2O]{LiAlH_4} B$$

$$B + PCl_5 \longrightarrow C + POCl_3 + HCl$$



$$+ Cl_2 \xrightarrow{AlCl_3} D + HCl$$

$$D + HNO_3 \xrightarrow{H_2SO_4} E + H_2O$$

$$E \xrightarrow{Fe/HCl} F$$

$$F + C \longrightarrow G + HCl$$

$$G + C_2H_5-NH_2 \longrightarrow M_1 + HCl$$

1) جد الصيغ نصف المفصلة للمركبات A، B، C، D، E، F، G و M_1 و M_2 . علما أن A مركب عضوي أكسجيني يتفاعل مع DNPH و يتأثر بكاشف طولنس و كثافته البخارية d=1,517.
2) أكتب مقطعا من البوليمير P يتكون من وحدتين بنائيتين.
3) أحسب درجة البلمرة للبوليمير P اذا كانت الكتلة المولية المتوسطة $M_p = 130000 g/mol$

تعطى الكتل الذرية بالـ (g/mol): H :1 , O :16 , N :14 , C :12

التمرين الثاني: (5 نقاط)

يتكون زيت نباتي من 60% من ثلاثي غليسريد متجانس TG و36% من ثنائي غليسيريد غير متجانس DG و4% من حمض دهني AG_1 حيث TG و DG تتكون من الاحماض الدهنية AG_1، AG_2 و AG_3 لهم نفس عدد ذرات الكربون.

1) AG_1 : حمض دهني مشبع له كتلة مولية $M_{AG_1} = 284 g.mol^{-1}$.

- استنتج صيغته

3as.ency-education.com

2) AG_2 : أكسدته ببرمنغنات البوتاسيوم بوجود حمض الكبريت تعطي مول من حمض أحادي الوظيفة يعدل 1.58g منه ب 20mL من NaOH (0.5M)، ومول من حمض كربوكسيلي ثنائي الوظيفة.

- جد صيغته

3) AG_3 : أكسدته ببرمنغنات البوتاسيوم بوجود حمض الكبريت تعطي حمض كربوكسيلي أحادي الوظيفة يتفاعل مع الايثانول C_2H_5-OH فيتشكل مركب كتلته المولية $144g.mol^{-1}$ وحمضين ثنائي الوظيفة أحدهما نسبة الأكسجين فيه 34.04%.

أ- اكتب الصيغتين المحتملتين للحمض الدهني AG_3 .

ب-إذا علمت أن الحمض الدهني AG_3 يحتوي رابطة مضاعفة في ذرة الكربون رقم 9. استنتج رمزه

4) لتعيين الصيغ نصف المفصلة لكل من TG و DG قمنا بحساب قرائن الاستر واليود لها فكانت النتائج مدونة في الجول التالي:

الغليسيريد	قرينةالاستر	قرينة اليود
TG	191,34	86,78
DG	180,06	81,67

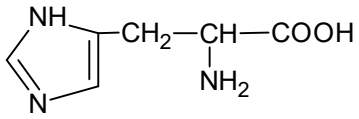
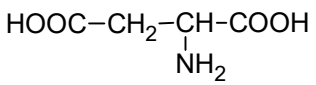
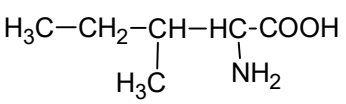
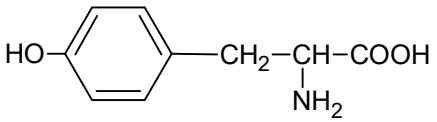
- أكتب الصيغة نصف المفصلة ل TG و الصيغ نصف المفصلة الممكنة لـDG.

5) أحسب قرينة التصبن وقرينة الحموضة للزيت النباتي.

$C:12g.mol^{-1}$; $H:1g.mol^{-1}$; $O:16g.mol^{-1}$; $Na:23g.mol^{-1}$; $K:39g.mol^{-1}$; $I:127g.mol^{-1}$

التمرين الثالث: (5 نقاط)

أعطى التحلل المائي لرباعي الببتيد (X) في وجود انزيم مناسب الأحماض الأمينية الموضحة في الجدول التالي:

الحمض الاميني	صيغته	pKa_1	pKa_2	pKa_R	pH_i
الهستدين		1.82	9.17	6.00	
حمض الاسبارتيك		؟	9.60	3.66	2.77
الايزولوسين		2.36	9.68	///	
التيروزين		2.20	9.11	10.07	

3as.ency-education.com

- يتفاعل الحمض الأميني الأول (الذي لديه مجموعة NH_2- حرة) مع كاشف كزانتوبروتييك.
- تعدل كتلة قدرها 13.3g من الحمض الاميني الثاني بـ 8g من $NaOH$
- يحتوي الحمض الأميني الرابع (الذي لديه مجموعة $COOH-$ حرة)على ذرتي كربون لا تناظريتين.

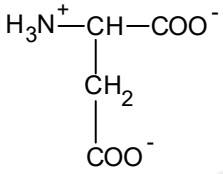
1) استنتج الصيغة نصف المفصلة لرباعي الببتيد وأذكر اسمه.
2) أكتب صيغة هذا الببتيد عند $pH=1$ و $pH=13$.
3) يتأين حمض الأسبارتيك تبعا لقيم pH الوسط:

أ- أكتب الصيغ الأيونية لحمض الأسبارتيك عند تغير ال pH من 1 إلى 12

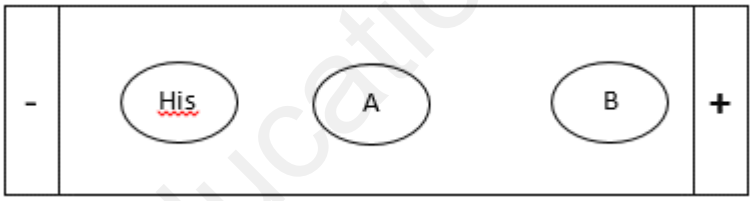
ب- أحسب الـ pKa_1 لحمض الأسبارتيك.

ج-حدد صيغ حمض الأسبارتيك عند $pH=5,66$

د- حدد مجال الـ pH الذي يهجر فيه حمض الأسبارتيك فقط على الشكل التالي:



4) وضع مزيج من ثلاث أحماض أمينية المكونة للببتيد السابق (X) في جهاز الهجرة الكهربائية، أجري بعد ذلك الفصل عند $pH=5,66$ ، نتائج الفصل موضحة على شريط الهجرة الكهربائية التالي:

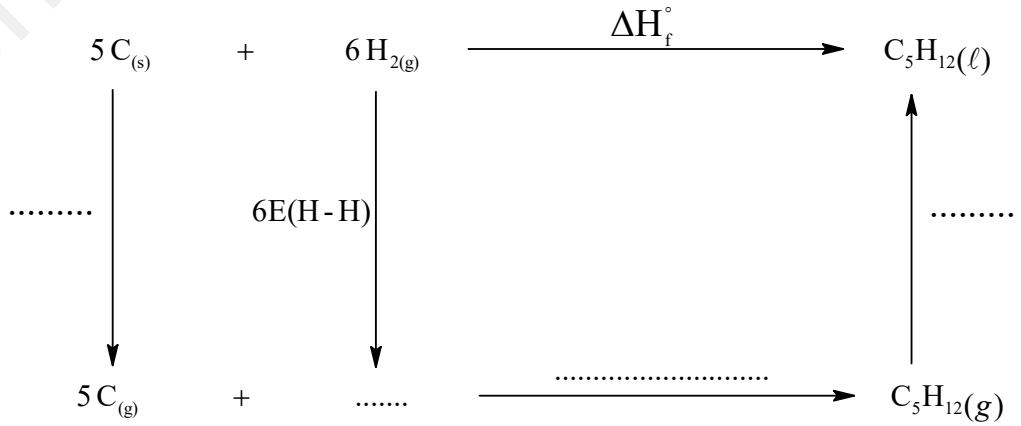


- جد صيغة كل من الحمضين الامينيين A وB مع التعليل.

$C:12g.mol^{-1}$; $H:1g.mol^{-1}$; $O:16g.mol^{-1}$; $Na:23g.mol^{-1}$

التمرين الرابع: (05 نقاط)

لديك مخطط تشكل البنتان السائل التالي:



3as.ency-education.com

1) أكمل المخطط السابق.

2) أحسب قيمة أنتالبي تشكل البنتان السائل $\Delta H_f^\circ(C_5H_{12(\ell)})$.

يعطى: $\Delta H_{sub}^\circ(C_{(s)}) = 717\,KJ.mol^{-1}$

$\Delta H_{vap}^\circ(C_5H_{12}) = 26,6\,KJ.mol^{-1}$

الرابطة	C-C	C-H	H-H
$E(kJ.mol^{-1})$	348	413	436

3) يحترق البنتان السائل احتراقا تاما عند 25°C:

أ) أكتب معادلة الاحتراق التام للبنتان السائل عند 25°C.

ب) أحسب أنتالبي الاحتراق التام $\Delta H_{comb}^\circ(C_5H_{12(\ell)})$ للبنتان السائل عند 25°C.

يعطى:

$\Delta H_f^\circ(H_2O_{(\ell)}) = -286\,kJ/mol$; $\Delta H_f^\circ(CO_{2(g)}) = -393\,kJ/mol$

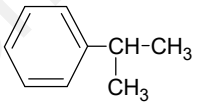
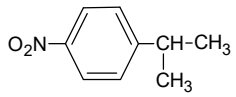
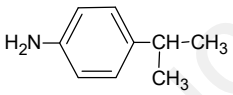
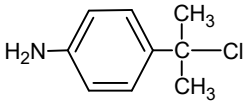
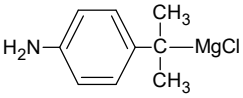
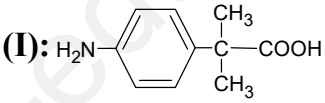
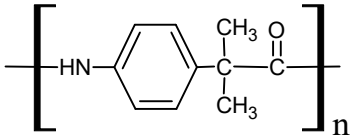
ج) أحسب أنتالبي الاحتراق للبنتان عند 80°C.

يعطى: درجة غليان البنتان السائل: T(eb) = 35°C

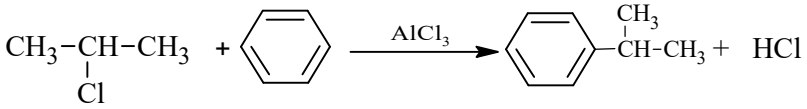
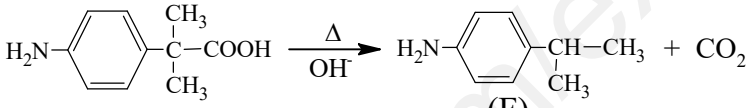
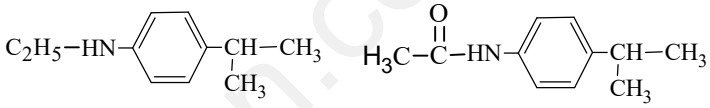
المركب	$C_5H_{12(\ell)}$	$C_5H_{12(g)}$	$O_{2(g)}$	$CO_{2(g)}$	$H_2O_{(\ell)}$
$Cp(J.K^{-1}.mol^{-1})$	166,91	122,88	29,5	37,20	75,24

انتهى الموضوع الثاني----------

3as.ency-education.com

عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
التمرين الأول: (7نقاط)		
1) التفاعل الحادث:		**0.50**
$C_nH_{2n-2} + H_2O \xrightarrow[H_2SO_4]{Hg^{++}} C_nH_{2n}O$	0.25x2	
2) إيجاد (n):		
$C_nH_{2n-2} \xrightarrow{\text{تتفاعل مع}} H_2O$		**1.25**
$M_{(A)} = (14n-2)\,g \xrightarrow{\text{تتفاعل مع}} 18g$		
$4g \xrightarrow{\text{تتفاعل مع}} 1.8g$		
$M_{(A)} = \frac{18\times4}{1.8} = 40\ g/mol$		
$14n-2 = 40 \Rightarrow n=3$		
الصيغة المجملة لـ (A): C_3H_4		
الصيغة المجملة لـ (B): C_3H_6O	0.5	
الصيغة نصف المفصلة لـ (A): $CH_3\text{-}C\equiv CH$	0.5	
الصيغة نصف المفصلة لـ (B): $CH_3\text{-}CO\text{-}CH_3$	0.25	
3) أ- الصيغ نصف المفصلة للمركبات: (C) , (D) , (E) , (F) , (G) , (H) , (I).		
(C): $CH_3\text{-}CH=CH_2$ **(D):**  **(E):** 		**3.25**
(F):  **(G):**  **(H):** 	0.25x7	
(I): 		
ب- هو الوسيط المستعمل في التفاعل رقم 3/: حمض الكبريت المركز $H_2SO_4\ conc$	0.25	
جـ- الصيغة العامة لـ P.		
	0.25	
- حساب الكتلة المولية المتوسطة للبولمير P:		
$n = \frac{M_{Poly}}{M'}$ $M' = M_{C_{10}H_{11}ON} = 161\ g/mol$		
$M_{Poly} = n\times M' = 1442\times161 = 232162\ g/mol$	0.25x2	
حيث M' الكتلة المولية للوحدة البنائية		

ency-education.com/exams

عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
د- الصيغة نصف المفصلة لهذا المركب: $CH_3-\underset{\underset{Cl}{|}}{CH}-CH_3$ - التفاعل الحادث:  4) أ- التفاعلات التي تسمح بتحضير المركب (B) انطلاقًا من المركب (C). $(C)\ CH_3\text{-}CH{=}CH_2 + H_2O \xrightarrow{H_2SO_4} CH_3\text{-}CH(OH)\text{-}CH_3$ $CH_3\text{-}CH(OH)\text{-}CH_3 \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4} (B)\ CH_3\text{-}CO\text{-}CH_3$ ب- تفاعل يسمح بالحصول على المركب (F) انطلاقًا من المركب(I).  (I) (F) 5) أ- الصيغ نصف المفصلة للمركبات: (J) و (K).  (K) (J) ب- المركب (J): أميد أحادي الاستبدال.	0.5 0.25x2 0.25 0.50 0.25x2 0.25	1.25 0.75
التمرين الثاني:(6 نقاط) **I-** 1) الكتلة المولية لثنائي الغلسيريد (DG). $M_{(DG)}(g/mol) \longrightarrow 100\%$ $5M_{(O)}(g/mol) \longrightarrow 14,134\%$ $M_{(DG)} = \dfrac{100 \times 5M_{(O)}}{14,134} = 566(g/mol)$ 2) أ- الكتلة المولية لـ (A). $M_{(A)}(g/mol) \longrightarrow M_{(KOH)}(g/mol)$ $1g \longrightarrow I_S.10^{-3}g$ $M_{(A)} = \dfrac{M_{(KOH)}}{I_S.10^{-3}} = \dfrac{56}{220,48\times10^{-3}} = 254\ g/mol$ ب- الصيغة نصف مفصلة لـ (A). $M_{(A)} = M_{(C_nH_{2n-2}O_2)} = 14n + 30 = 254 \Rightarrow n = \dfrac{254-30}{14} = 16$ $CH_3-(CH_2)_5-CH=CH-(CH_2)_7COOH$	0.25 0.25 0.25 0.25 0.25	0.25 0.75

ency-education.com/exams

عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
3) أ- كتابة التفاعل مبينًا صيغة المركب (C). $(DG) + 2\,H_2O \longrightarrow (A) + (B) + \underset{(C)}{CH_2(OH)-CH(OH)-CH_2(OH)}$	0.25	**1.50**
ب- عدد الروابط التي يحتويها (DG). $M_{(DG)}\,(g/mol) \longrightarrow x M_{(I_2)}\,(g/mol)$ $100g\,(DG) \longrightarrow I_i g$ $x = \dfrac{I_i \times M_{(DG)}}{100 \times M_{(I_2)}} = \dfrac{44{,}88 \times 566}{100 \times 254} = 1$	0.25	
جـ- الصيغة العامة لـ (B) و صيغته نصف المفصلة. بما أن (DG) يحتوي على رابطة مزدوجة واحدة فقط والحمض الدهني (A) يحتوي على رابطة مزدوجة واحدة فإن الحمض الدهني (B) مشبع وصيغته العامة من الشكل $C_nH_{2n}O_2$.	0.25	
من تفاعل التحليل المائي لـ (DG) $M_{(DG)} + 2M_{(H_2O)} = M_{(A)} + M_{(B)} + M_{(Glycérol)}$ $M_{(B)} = M_{(C_nH_{2n}O_2)} = M_{(DG)} + 2M_{(H_2O)} - M_{(A)} - M_{(Glycérol)}$ $M_{(C_nH_{2n}O_2)} = 566 + 2\times 18 - 254 - 92$ $14n + 32 = 256 \Rightarrow n = 16$	0.25	
الصيغة نصف مفصلة لـ (B) $B(C_{16}H_{32}O_2) \Rightarrow CH_3\text{-}(CH_2)_{14}\text{-}COOH$	0.25	
د- الصيغة نصف المفصلة لـ (DG). $CH_2(O{-}C(=O){-}(CH_2)_{14}{-}CH_3)$ $CH(O{-}C(=O){-}(CH_2)_5{-}CH{=}CH{-}(CH_2)_7{-}CH_3)$ $CH_2(OH)$	0.25	
4) قرينة تصبن هذه العينة $I_{S(\text{العينة})}$ $I_{S(\text{العينة})} = I_{S(DG)}\cdot\dfrac{80}{100} + I_{S(A)}\cdot\dfrac{10}{100} + I_{S(B)}\cdot\dfrac{10}{100}$	0.25	**1.00**
- حساب قرينة تصبن الحمض الدهني (B) $M_{(B)}\,(g/mol) \longrightarrow M_{(KOH)}\,(g/mol)$ $1g \longrightarrow I_S.10^{-3}\,g$ $I_{S(B)} = I_{a(B)} = \dfrac{M_{(KOH)}}{M_{(B)}.10^{-3}} = \dfrac{56}{256\times 10^{-3}} = 218.75$	0.25	

ency-education.com/exams

عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
- حساب قرينة تصبن (DG). $M_{(DG)}(g/mol) \longrightarrow 2M_{(KOH)}(g/mol)$ $1g \longrightarrow I_S.10^{-3}g$ $I_{S(DG)} = \frac{2M_{(KOH)}}{M_{(DG)}.10^{-3}} = \frac{2\times 56}{566\times 10^{-3}} = 197.88$	0.25	
علمًا أن : $I_{S(A)} = I_{a(A)} = 220.48$ $I_{S(\text{العينة})} = \frac{80}{100}\times 197.88 + \frac{10}{100}\times 220.48 + \frac{10}{100}\times 218.75$ $I_{S(\text{العينة})} = 202,22$	0.25	
II- 1) تصنيف الحمض الأميني His: حمض أميني قاعدي (يصنف كذلك حلقي غير عطري)	0.25	**0.25**
2) أ- الصيغ الأيونية: A: $H_3N^+-CH(CH_2)-COO^-$ (حلقة: CH_2–NH–N^+H) B: $H_3N^+-CH(CH_2)-COO^-$ (حلقة: CH_2–NH–N) C: $H_2N-CH(CH_2)-COO^-$ (حلقة: CH_2–NH–N)	0.25x3	**1.25**
ب- استنتاج قيمة pka_2: $pH_i = \frac{pKa_2 + pKa_R}{2}$ $pKa_2 = 2pH_i - pKa_R = 9,16$	0.25x2	
3) أ- نتائج الهجرة الكهربائية عند pH = 6: - His Ala Glu +	0.25x3	**1.00**
ب- الصيغة الأيونية التي يهاجر بها الحمض الأميني هيستيدين (His) عند pH = 6 : A: $H_3N^+-CH(CH_2)-COO^-$ (حلقة: CH_2–NH–N^+H)	0.25	

ency-education.com/exams

عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع

التمرين الثالث:(07 نقاط)

1) حساب ΔH_r° :

$$\Delta H_r^\circ = \Delta H_1^\circ + \frac{3}{2}\Delta H_2^\circ - \frac{3}{2}\Delta H_3^\circ \quad \text{(0.25)} \quad \textbf{0.75}$$

$$\Delta H_r^\circ = -382,75 + \left[\frac{3}{2}\times(-367,4) - \frac{3}{2}\times(-286)\right]$$

$$\Delta H_r^\circ = -504,85\ kJ/mol \quad \text{(0.50)}$$

2) حساب $\Delta H_f^\circ(NH_{3(g)})$ من التفاعل (1)

$$\Delta H_r^\circ = \sum \Delta H_{f(Produits)}^\circ - \sum \Delta H_{f(Réactifs)}^\circ$$

$$\Delta H_1^\circ = \frac{1}{2}\Delta H_f^\circ(N_{2(g)}) + \frac{3}{2}\Delta H_f^\circ(H_2O_{(\ell)}) - \Delta H_f^\circ(NH_{3(g)}) - \frac{3}{2}\Delta H_f^\circ(O_{2(g)}) \quad \text{(0.25)} \quad \textbf{0.75}$$

$$\Delta H_f^\circ(NH_{3(g)}) = \frac{3}{2}\Delta H_f^\circ(H_2O_{(\ell)}) - \Delta H_1^\circ$$

$$\Delta H_f^\circ(NH_{3(g)}) = \frac{3}{2}\times(-286) - (-382) = -46,25\ KJ/mol \quad \text{(0.50)}$$

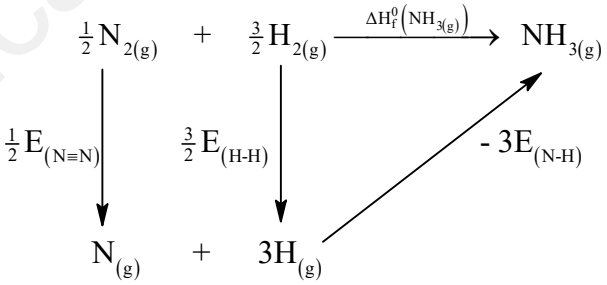
3) حساب الفرق $\Delta H - \Delta U$:

$$\Delta H_r^0 - \Delta U = \Delta n_g \times R \times T \quad \text{(0.25)} \quad \textbf{0.75}$$

$$\Delta n_g = 2 - (1 + \frac{3}{2}) = -0,5\ \text{mol} \quad \text{(0.25)}$$

$$\Delta H_r^0 - \Delta U = -0,5 \times 8,314 \times 298 = -1,239\ kJ/mol \quad \text{(0.25)}$$

4) حساب أنطالبي تشكل الرابطة $\Delta H_{f(N-H)}^0$:



1.25 0.75

حيث : $\Delta H_{f(N-H)}^\circ = -\Delta H_{d(N-H)}^\circ$

$$\Delta H_{f(NH_{3(g)})}^\circ = \frac{1}{2}E_{(N\equiv N)} + \frac{3}{2}E_{(H-H)} - 3E_{(N-H)} \quad \text{(0.25)}$$

$$E_{(N-H)} = \frac{\frac{1}{2}E_{(N\equiv N)} + \frac{3}{2}E_{(H-H)} - \Delta H_{f(NH_{3(g)})}^\circ}{3}$$

$$E_{(N-H)} = \frac{\frac{1}{2}(945) + \frac{3}{2}(436) - (-46,25)}{3}$$

$$E_{(N-H)} = 390,91\ kJ.mol^{-1} \quad \text{(0.25)}$$

ency-education.com/exams

عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
5- حساب ΔH_r° عند 110°C:		
$\Delta H_{383} = \Delta H^\circ_{298} + \int_{298}^{373} \Delta Cp \times dT + \frac{3}{2}\Delta H_{vap(H_2O_{(\ell)})} + \int_{373}^{383} \Delta Cp' \times dT$		
$= \Delta H^\circ_{298} + \Delta Cp(373-298) + \frac{3}{2}\Delta H_{vap(H_2O_{(\ell)})} + \Delta Cp'(383-373)$	0.25	**1.50**
$\Delta Cp = \sum Cp(Produits) - \sum Cp(Réactifs)$	0.25	
$= \left[\frac{1}{2}Cp(N_{2(g)}) + \frac{3}{2}Cp(H_2O_{(\ell)})\right] - \left[Cp(NH_{3(g)}) + \frac{3}{4}Cp(O_{2(g)})\right]$	0.25	
$= \left[\left(\frac{1}{2}\times 27,84\right) + \left(\frac{3}{2}\times 75,2\right)\right] - \left[29,72 + \left(\frac{3}{4}\times 34,7\right)\right] = 70,97 J/mol.K$	0.25	
$\Delta Cp' = \left[\frac{1}{2}Cp(N_{2(g)}) + \frac{3}{2}Cp(H_2O_{(g)})\right] - \left[Cp(NH_{3(g)}) + \frac{3}{4}Cp(O_{2(g)})\right]$		
$= \left[\left(\frac{1}{2}\times 27,84\right) + \left(\frac{3}{2}\times 38,2\right)\right] - \left[29,72 + \left(\frac{3}{4}\times 34,7\right)\right] = 15,47 J/mol.K$	0.25	
$\Delta H_{373} = -382,75 + 70,97\times(373-298)\times 10^{-3} + \frac{3}{2}\times 44 + 15,47\times(383-373)\times 10^{-3}$		
$\Delta H_{373} = -311,27 kJ/mol$	0.25	
II- 1- إثبات علاقة L_{fus}:		
$\sum Q_i = 0 \qquad Q_{cal} + Q_1 + Q_{fus} + Q_2 + Q_3 = 0$	0.25	**0.50**
$Q_{cal} = C_{cal}(T_f - T_1) \qquad Q_1 = m_1 \times c_{eau} \times (T_f - T_1) \qquad Q_{fus} = m_{glace} L_{fus}$		
$Q_2 = m_2 \times c_{glace} \times (273 - T_2) \qquad Q_3 = m_2 \times c_{eau} \times (T_f - 273)$		
$(C_{cal} + m_1 \times c_{eau}) \times (T_f - T_1) + m_{glace} L_{fus} + m_2 \times c_{glace} \times (273 - T_2) + m_2 \times c_{eau} \times (T_f - 273) = 0$		
$L_{fus} = -\frac{(C_{cal} + m_1 \times c_{eau}) \times (T_f - T_1) + m_2 \times c_{glace} \times (273 - T_2) + m_2 \times c_{eau} \times (T_f - 273)}{m_{glace}}$	0.25	
2- حساب L_{fus}:		
$L_{fus} = -\frac{(418 + 200\times 4,18)\times(281-293) + 40\times 2,1\times(273-268) + 40\times 4,18\times(281-273)}{40}$		**0.25**
$L_{fus} = 332,26 J/g$	0.25	
3- حساب ΔH^0_{fus}		
$\Delta H^0_{fus} = \frac{Q_{fus}}{n} = \frac{m_{glace}.L_{fus}}{n}$, $n_{glace} = \frac{m_{glace}}{M_{H_2O}}$		
$\Delta H^0_{fus} = \frac{M_{H_2O}.m_{glace}.L_{fus}}{m_{glace}} = M_{H_2O}.L_{fus} = 18\times 332.26$	0.25	**0.75**
$\Delta H^0_{fus} = 5.98 kJ.mol^{-1} \simeq 6 kJ.mol^{-1}$	0.25	
- كتاب تفاعل انصهار الجليد		
$H_2O_{(s)} \longrightarrow H_2O_{(l)}$ ..... $\Delta H_{fus} = 6 kJ.mol^{-1}$	0.25	

ency-education.com/exams

عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجزأة

التمرين الأول:(05 نقاط)

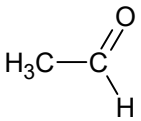
1- ايجاد الصيغ نصف المفصلة للمركبات A، B، C، D، E، F، G، M_1 و M_2 :

A مركب عضوي أكسجيني يتفاعل مع DNPH و يتأثر بكاشف طولنس اذن هو **ألدهيد** — 0,25

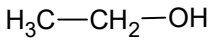
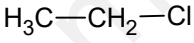
و كثافته البخارية d=1.517

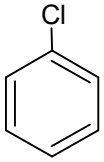
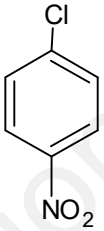
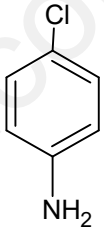
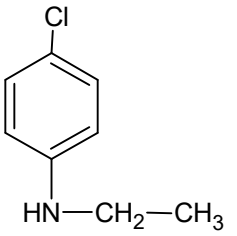
$$\left.\begin{array}{l} M = d \times 29 \\ M = 1.517 \times 29 \end{array}\right\} \Rightarrow \boxed{M = 44 g/mol}$$ — 0,25

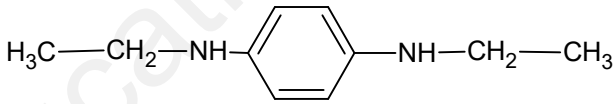
$$\left.\begin{array}{l} M = 44 g/mol \\ M = 14n + 16 \end{array}\right\} \Rightarrow n = 2$$ — 0,25

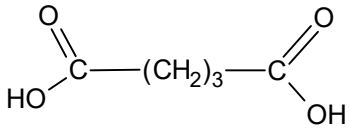
الصيغة نصف المفصلة لـ A هي:  — 0,50

و منه:

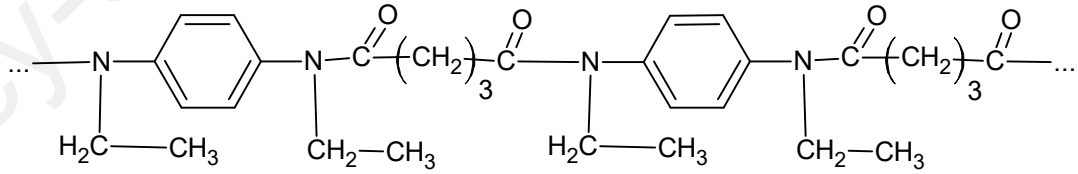
B:  C: 

D:  E:  F:  G:  — 0,25 x 6

M_1  — 0,50

M_2:  — 0,50

2- مقطع من البوليمير P يتكون من وحدتين بنائيتين:

 — 0,50 — **0,50**

3- حساب درجة البلمرة :

$$n = \frac{M_p}{M_m}$$ — 0,25

$$M_m = (14 \times 2) + (12 \times 15) + (1 \times 20) + (16 \times 2)$$

$$\boxed{M_m = 260 g/mol}$$ — 0,25

$$n = \frac{130000}{260} = 500$$ — 0,25 — **0,75**

3,75

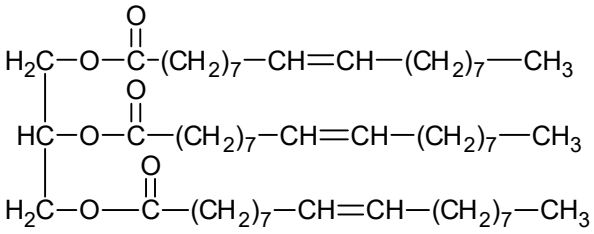
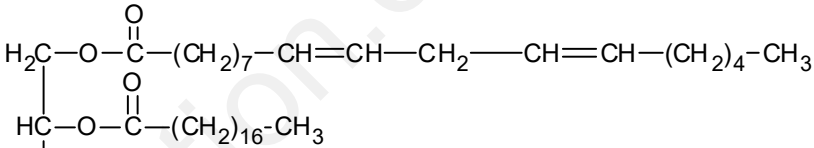
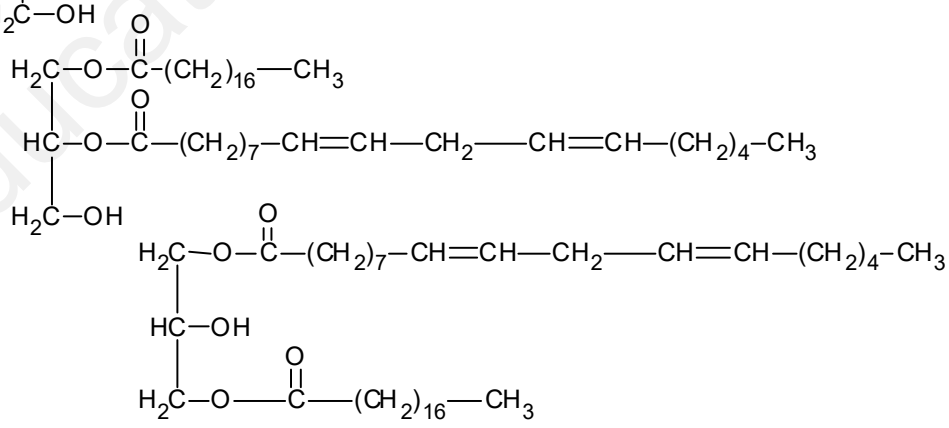
ency-education.com/exams

عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
التمرين الثاني:(05 نقاط)		
1) استنتاج صيغة الحمض الدهني AG_1 :		
$M_{AG_1} = 284\ g/mol$		**0,50**
$C_nH_{2n}O_2$:		
$14n+32=284$	0,25	
$n=\frac{284-32}{14}=18$		
الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني AG_1 : $CH_3-(CH_2)_{16}-COOH$	0,25	
يمكن استعمال طريقة ثانية:		
$M_{AG_1} = 284\ g/mol$		
$CH_3-(CH_2)_X-COOH$		
$15+14x+45=284$		
$x=\frac{284-60}{14}=16$		
الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني AG_1 :		
$CH_3-(CH_2)_{16}-COOH$		
2) إيجاد صيغة الحمض الدهني AG_2 :		
أكسدة الحمض الدهني AG_2 ببرمنغنات البوتاسيوم بوجود حمض الكبريت المركز تعطي مول من حمض أحادي الوظيفة ومول من حمض ثنائي الوظيفة فهو يحتوي على رابطة مضاعفة واحدة ويمكن كتابة صيغته على الشكل التالي:		**1,00**
$CH_3-(CH_2)_X-CH=CH-(CH_2)_y-COOH$		
تحديد صيغة الحمض الأحادي الوظيفة:		
$1mol\ d'acide \longrightarrow 1\ mol\ de\ NaOH$		
$M_{acide} \longrightarrow 40g$	0,25	
$1,58\ g \longrightarrow 20\times10^{-3}\times0,5\times40$		
$M_{acide}=\frac{1.58}{0.5\times20\times10^{-3}}=158\ g/mol$		
$CH_3-(CH_2)_X-COOH$		
$15+14x+45=158$	0,25	
$x=\frac{158-60}{14}=7$		

3as.ency-education.com

عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
بما أن الحمض الدهني AG_1 والحمض الدهني AG_2 والحمض الدهني AG_3 لهم نفس عدد ذرات الكربون أي 18 ذرة كربون		
$CH_3-(CH_2)_7-CH=\mathbf{C}H-(CH_2)_y-COOH$		
$y=7$	0,25	
الصيغة النصف المفصلة للحمض الدهني AG_2 هي:		
$CH_3-(CH_2)_7-CH=\mathbf{C}H-(CH_2)_7-COOH$	0,25	
3) أ-الصيغتين المحتملتين للحمض الدهني AG_3		
إيجاد صيغة الحمض أحادي الوظيفة		
حساب كتلته :		**1,00**
$M_{AG}+M_{alcool}=M_{ester}+M_{eau}$		
$M_{AG}=144-46+18=116gmol^{-1}$	0,25	
$14n+32=116\Rightarrow n=6$		
$H_3C-\!\!-(CH_2)_4-\!\!-COOH$		
$\frac{64}{34.04}=\frac{M_{AG'}}{100}\Rightarrow M_{AG'}=188gmol^{-1}$		
$HOOC-\!\!-(CH_2)x-\!\!-COOH$		
$x=\frac{188-90}{14}=7$		
و منه صيغته هي: $HOOC-\!\!-(CH_2)_7-\!\!-COOH$		
الصيغتين المحتملتين للحمض الدهني AG_3 :		
$H_3C-\!\!-(CH_2)_4-\!\!-CH=\!\!=CH-\!\!-CH_2-\!\!-CH=\!\!=CH-\!\!-(CH_2)_7-\!\!-COOH$	0,25	
$H_3C-\!\!-(CH_2)_4-\!\!-CH=\!\!=CH-\!\!-(CH_2)_7-\!\!-CH=\!\!=CH-\!\!-CH_2-\!\!-COOH$	0,25	
ب – رمز الحمض الدهني AG_3 هو: $C18:2\Delta^{9,12}$	0,25	
4) تعيين الصيغة نصف مفصلة ل TG		
حساب الكتلة المولية الجزئية		
$\left\{\begin{matrix}M_{TG}\longrightarrow 3\times 56\\ 1g\longrightarrow I_e\times 10^{-3}\end{matrix}\right\}\Rightarrow M_{TG}=\frac{3\times 56}{191,34\times 10^{-3}}$	0,25	**2,50**
$M_{TG}=878g/mol$		
حساب عدد الروابط المضاعفة :		
$\left\{\begin{matrix}M_{TG}\longrightarrow n\times 254\\ 100g\longrightarrow I_i\end{matrix}\right\}\Rightarrow n=\frac{878\times 86,78}{254\times 100}$	0,25	
$n=3$		

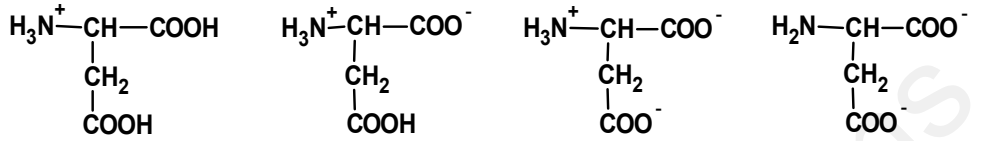
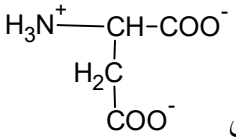
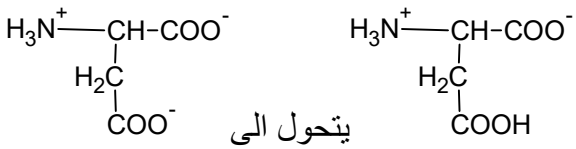
3as.ency-education.com

عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
بما ان ثلاثي الغليسريد متجانس اذن الصيغة نصف المفصلة لـ TG 	0,25	
الصيغ نصف المفصلة لـ DG		
حساب الكتلة المولية الجزيئية ل DG $\left\{\begin{array}{l} M_{DG} \longrightarrow 2\times 56 \\ 1g \longrightarrow I_e \times 10^{-3} \end{array}\right\} \Rightarrow M_{DG} = \dfrac{2\times 56}{180,06\times 10^{-3}}$ $M_{DG} = 622g/mol$	0,25	
حساب عدد الروابط المضاعفة $\left\{\begin{array}{l} M_{DG} \longrightarrow n\times 254 \\ 100g \longrightarrow I_i \end{array}\right\} \Rightarrow n = \dfrac{622\times 81,67}{254\times 100}$ $n = 2$	0,25	
الصيغ نصف المفصلة الممكنة ل DG 	0,25	
	0,25	
	0,25	
حساب قرينة الحموضة I_a للحمض الدهني AG_1 $I_a = \dfrac{56\times 10^3}{284} = 197,18$		
حساب قرينة تصبن الزيت $I_S = \dfrac{191,34\times 60}{100} + \dfrac{180,06}{100}\times 36 + \dfrac{197,18}{100}\times 4 = 187,51$	0,25	
قرينة الحموضة للزيت : $I_a = \dfrac{197,18}{100}\times 4 = 7,88$	0,25	

3as.ency-education.com

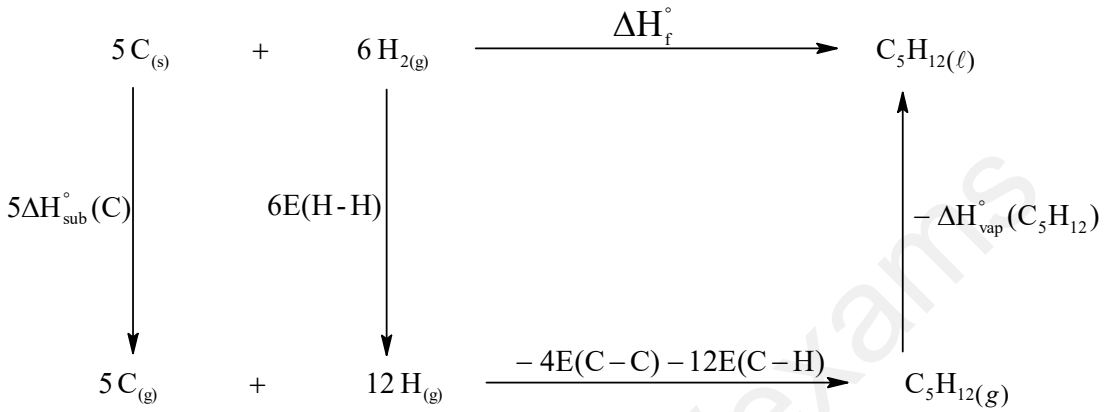
عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
التمرين الثالث:(05 نقاط)		
1) استنتاج الصيغة نصف المفصلة لرباعي الببتيد وذكر اسمه: - الحمض الأميني الأول ($-NH_2$ حرة): بما أنه يتفاعل مع كاشف كزانتوبروتييك فهو حمض أميني حلقي عطري وبالتالي هو التيروزين. - الحمض الأميني الثاني: $\left.\begin{matrix} M & \longrightarrow & 2\times M_{NaOH} \\ 13.3g & \longrightarrow & 8g \end{matrix}\right\} \Rightarrow M = 133g.mol^{-1}$ وهي الكتلة المولية لحمض الأسبارتيك. - الحمض الأميني الرابع: بما أنه يحتوي على ذرتي كربون لا تناظريتين فهو الايزولوسين. - ومنه فالحمض الأميني الثالث هو: الهستيدين وبالتالي الصيغة نصف المفصلة لرباعي الببتيد هي:	0,25 x 4	**1,25**
اسمه: تيروزيل أسبارتيل هيستيديل ايزولوسين.	0,25	
2) كتابة صيغة الببتيد : - عند $pH = 1$:	0,50	**1,00**
- عند $pH = 13$:	0,50	

3as.ency-education.com

عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
3) يتأين حمض الاسبارتيك تبعا لقيم pH الوسط:		**2,25**
أ- كتاب الصيغ الأيونية لحمض الأسبارتيك عند تغير ال pH من 1 إلى 12:		
$pKa_1 = 1,88$ $pKa_R = 3,66$ $pKa_2 = 9,60$	0,25 x 4	
		
ب- حساب الـ pKa_1 لحمض الأسبارتيك:		
$pH_i = \frac{pKa_1 + pKa_R}{2} \Rightarrow pKa_1 = 2pH_i - pKa_R$	0,25	
$pKa_1 = (2 \times 2,77) - 3,66$	0,25	
$pKa_1 = 1,88$		
ج- تحدد صيغ حمض الاسبارتيك عند $pH = 5.66$:		
	0,25 x 2	
 فقط.		
د- تحديد مجال ال pH الذي يهجر عنده حمض الأسبارتيك على شكل $pH_i \prec pH \leq pH_e = 6.63$	0,25	
4) أوجد صيغة كل من الحمضين الامينيين A وB مع التعليل:		
- ايجاد A: بما أنه بقي في خط الوسط عند $pH = 5.66$ فإن $pH = pH_{i_A}$ وبالتالي A هو التيروزين لأن:		**0,50**
$pH_{i_{Tyr}} = \frac{pKa_1 + pKa_R}{2} \Rightarrow pH_{i_{Tyr}} = \frac{2.20 + 9.11}{2}$	0,25	
$pH_{i_{Tyr}} = 5.66$		
- ايجاد B:		
عند $pH = 5.66$ يوجد حمض الأسبارتيك في حالة توازن بين صيغتين:		
	0,25	
• يتحول الى يهاجر نحو القطب الموجب.		
وبالتالي B هو حمض الأسبارتيك (لأن الايزولوسين يهاجر الى القطب السالب).		

ency-education.com/exams

3as.ency-education.com

عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
التمرين الرابع:(05 نقاط)		
1) إكمال المخطط:		
	0,25 x 4	1,00
2) حساب قيمة أنتالبي تشكل البنتان السائل:		
$\Delta H_f^\circ(C_5H_{12(\ell)}) = 5\Delta H_{sub}^\circ(C) + 6E(H-H) - 4E(C-C) - 12E(C-H) - \Delta H_{vap}^\circ(C_5H_{12})$	0,25	1,00
$\Delta H_f^\circ(C_5H_{12(\ell)}) = 5\times(717) + 6\times(436) - 4\times(348) - 12\times(413) - 26,6$	0,25	
$\Delta H_f^\circ(C_5H_{12(\ell)}) = -173,6\ \text{Kj.mol}^{-1}$	0,50	
3) أ) معادلة الاحتراق التام للبنتان السائل عند 25°C:		
$C_5H_{12(\ell)} + 8\,O_{2(g)} \longrightarrow 5CO_{2(g)} + 6\,H_2O_{(\ell)}$	0,50	
ب) حساب أنتالبي الاحتراق للبنتان السائل عند 25°C:		
نطبق قانون Hess:		
$\Delta H_{comb}^\circ = \sum \Delta H_f^\circ(\text{Produits}) - \sum \Delta H_f^\circ(\text{Reactifs})$		3,00
$\Delta H_{comb}^\circ = \left[5\Delta H_f^\circ(CO_{2(g)}) + 6\Delta H_f^\circ(H_2O_{(\ell)})\right] - \left[\Delta H_f^\circ(C_5H_{12(\ell)}) + 8\Delta H_f^\circ(O_{2(g)})\right]$	0,25	
$\Delta H_{comb}^\circ = \left[5\times(-393) + 6\times(-286)\right] - \left[(-173,6) + 8\times(0)\right]$		
$\Delta H_{comb}^\circ = -3507,4\ \text{kJ.mol}^{-1}$	0,50	
ج) حساب أنتالبي الاحتراق للبنتان عند 80°C. نطبق علاقة كيرشوف:		
$\Delta H_T^\circ = \Delta H_{T_0}^\circ + \int_{T_0}^{T} \Delta C_P \times dT$		
$\Delta H_{353}^\circ = \Delta H_{298}^\circ + \Delta C_P \times \Delta T - \Delta H_{vap}^\circ(C_5H_{12}) + \Delta C'_P \times \Delta T'$	0,25	
$\Delta C_P = \left[5C_P(CO_{2(g)}) + 6C_P(H_2O_{(\ell)})\right] - \left[C_P(C_5H_{12(\ell)}) + 8C_P(O_{2(g)})\right]$		
$\Delta C_P = \left[5\times(37,20) + 6\times(75,24)\right] - \left[(166,91) + 8\times(29,5)\right]$		
$\Delta C_P = 234,53\,\text{j.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$	0,25	

ency-education.com/exams

عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
$\Delta T = 35 - 25$		
$\Delta T = 10\ K$	0,25	
$\Delta C'_P = \left[5C_P(CO_{2(g)}) + 6C_P(H_2O_{(\ell)})\right] - \left[C_P(C_5H_{12(g)}) + 8C_P(O_{2(g)})\right]$		
$\Delta C'_P = \left[5\times(37,20) + 6\times(75,24)\right] - \left[(122,88) + 8\times(29,5)\right]$		
$\Delta C'_P = 278,56\ j.mol^{-1}.K^{-1}$	0,25	
$\Delta T' = 80 - 35$		
$\Delta T' = 45\ K$	0,25	
$\Delta H^\circ_{353} = -3507,4 + 234,53\times10^{-3}\times10 - 26,6 + 278,56\times10^{-3}\times45$		
$\Delta H^\circ_{353} = -3519,12\ kJ.mol^{-1}$	0,50	

ency-education.com/exams

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

مديرية التربية لولاية باتنة | ثانويات: ولاية باتنة

الشعبة: تقني رياضي | بكالوريا تجريبي دورة: جوان 2021

اختبار في مادة: هندسة الطرائق | المدة: 4 سا و30د

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين:

الموضوع الأول

يحتوي الموضوع الأول على (03) صفحات (من الصفحة 1 من 6 إلى الصفحة 3 من 6)

التمرين الأول: (07 نقاط)

I- أمين أولي X نسبة الكربون فيه 53.3% ونسبة الهيدروجين 15.59%.

1) أوجد الصيغة المجملة للمركب X. ثم أكتب صيغته نصف المفصلة.

2) تحصلنا على المركب X من تفاعل هدرجة المركب Y الذي صيغته من الشكل R-CN.

- أكتب التفاعل الحادث مع توضيح صيغة المركب Y.

يعطى: $M_H=1g.mol^{-1}$, $M_C=12g.mol^{-1}$, $M_N=14g.mol^{-1}$

II- انطلاقا من المركب Y نجري سلسلة التفاعلات التالية:

1) $Y + CH_3\text{-}MgCl \longrightarrow A$

2) $A + H_2O \longrightarrow B + MgCl(OH)$

3) $B + H_2O \longrightarrow C + NH_3$

4) $C + H_2 \xrightarrow{Ni} D$

5) $D +$ $\xrightarrow{H_2SO_4} E$

6) $E \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4} F + 2CO_2 + 3H_2O$

7) $F + D \underset{}{\overset{H_2SO_4}{\rightleftharpoons}} J + H_2O$

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

2) ما اسم التفاعل رقم 7؟ واستنتج مردوده علما أن المزيج متساوي المولات؟

III- لتحضير المركب F في المخبر قمنا بمزج 3ml من الكحول البنزيلي C_2H_5OH مع 1.5ml من NaOH و 5g من $KMnO_4$ مع إضافة HCl على المزيج التفاعلي الناتج وهذا باستعمال تركيب تجريبي مناسب تعطى معادلة التفاعل الحاصل:

$$3C_6H_5\text{-}CH_2\text{-}OH + 4MnO^-_4 \longrightarrow 3C_6H_5COO^- + 4MnO_2 + HO^- + 4H_2O$$

3as.ency-education.com

1) ما الهدف من إضافة HCl؟ اكتب معادلة التفاعل الحادث.

2) أحسب عدد مولات كل من الكحول البنزيلي وبرمنغنات البوتاسيوم، ثم استنتج المتفاعل المحد.

3) جد الكتلة التجريبية المتحصل عليها من حمض البنزويك إذا كان مردود التفاعل هو: $R=85.22\%$.

يعطى: $M_K=39g.mol^{-1}$, $M_{Mn}=55g.mol^{-1}$, $M_O=16g.mol^{-1}$, $M_C=12g.mol^{-1}$, $M_H=1g.mol^{-1}$

$\rho(C_6H_5-CH_2-OH)=1.04g/cm^3$, (MnO_4^-/MnO_2) , $(C_6H_5-COO^-/C_6H_5-CH_2-OH)$

التمرين الثاني: (07 نقاط)

I- ثنائي غليسيريد غير متجانس (DG) يدخل في تركيبه:

- حمض دهني A ناتج أكسدته بواسطة $KMnO_4$ في وسط حمضي حمضين كربوكسيليين من الشكل $CH_3-(CH_2)_5-COOH$ و $COOH-(CH_2)_7-COOH$
- حمض دهني B مشبع نسبة الكربون فيه (75%).

1) استنتج الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني A، و أكتب رمزه.

2) أوجد الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني B.

3) أكتب الصيغ نصف المفصلة الممكنة لثنائي الغليسيريد DG.

4) أحسب قرينة اليود I_i وقرينة التصبن I_s لثنائي الغليسيريد DG.

5) تحتوي عينة من مادة دهنية على 80% من ثنائي الغليسيريد DG السابق و 20% من الحمض الدهني A.

- أحسب قرينة التصبن I_s لهذه العينة.

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

II- لديك رباعي الببتيد التالي: Asp-Cys-Ala-Lys

1) أكتب الصيغة نصف المفصلة لرباعي الببتيد، واعط تسميته.

2) أكتب الصيغة نصف المفصلة لرباعي الببتيد عند pH=1.

3) أعطى التحليل المائي لهذا الببتيد أربعة أحماض امينية

أ- صنف هذه الأحماض الأمينية.

ب- أكتب الصيغ الأيونية للحمض الأميني Cys عند تغير ال pH من 1 إلى 13.

4) نضع مزيجا من الأحماض الأمينية التالية: Cys , Ala , Lys في جهاز الهجرة الكهربائية عند pH=6

- وضح بالرسم مواقع هذه الأحماض الأمينية على شريط الهجرة الكهربائية، مع التعليل.

المركب	الجذر	pKa_1	pKa_2	pKa_R
Asp	$-CH_2-COOH$	1.88	9.60	3.66
Cys	$-CH_2-SH$	1.96	10.28	8.18
Ala	$-CH_3$	2.34	9.69	///
Lys	$-(CH_2)_4-NH_2$	2.18	8.95	10.53

3as.ency-education.com

التمرين الثالث: (06 نقاط)

I- مسعر معزول حراريا يحتوي على كتلة $m_1=200g$ من الماء عند درجة الحرارة $T_1=35°C$ نضيف له قطعة من الجليد كتلتها $m_2=50g$ عند الصفر المئوي $(0°C)$، فكانت درجة الحرارة عند التوازن $T_f=14,9°C$.

1) أحسب الحرارة النوعية لانصهار الجليد L_f.

2) أحسب الحرارة المولية لانصهار الجليد ΔH_{fus}.

المعطيات:

$$c_{eau}=4,185J/g.K \ , \ C_{cal}=150J/K \ , \ M(O)=16g/mol \ , \ M(H)=1g/mol$$

II- الهيدرازين N_2H_4 يستعمل في وقود المحركات النفاثة ومحركات الصواريخ يحترق بسهولة في وجود أكسجين الهواء ويحرر كمية كبيرة من الطاقة وفق معادلة التفاعل الحرارية التالية:

$$N_2H_{4(l)} + O_{2(g)} \longrightarrow N_{2(g)} + H_2O_{(l)} \quad \Delta H_{comb}=?$$

نجري تفاعل احتراق لحجم $V=3,2ml$ من الهيدرازين في مسعر حراري معزول سعته الحرارية مهملة يحتوي على كمية كافية من الماء، فكانت كمية الحرارة الناتجة من التفاعل $62,22kJ$.

1) أحسب كمية مادة الهيدرازين.

يعطى:

$$M_N=14g.mol^{-1} \ , \ M_H=1g.mol^{-1} \ , \ \rho_{(N_2H_{4(l)})}=1.0045g/ml$$

2) استنتج قيمة أنطالبي تفاعل الاحتراق ΔH_{comb}.

III- يتفاعل الهيدرازين كذلك مع غاز الهيدروجين وفقت معادلة التفاعل التالي:

$$N_2H_{4(l)} + H_{2(g)} \longrightarrow 2NH_{3(g)} \quad \Delta H_R=?$$

1) أحسب أنطالبي التفاعل السابق باستغلال معادلات التفاعل التالية:

$$N_2H_{4(l)} + CH_4O_{(l)} \longrightarrow CH_2O_{(g)} + N_{2(g)} + 3H_{2\,(g)} \quad \Delta H_1=-37kJ$$

$$N_{2(g)} + 3H_{2\,(g)} \longrightarrow 2NH_{3(g)} \quad \Delta H_2=-92kJ$$

$$CH_4O_{(l)} \longrightarrow CH_2O_{(g)} + H_{2(g)} \quad \Delta H_3=-65kJ$$

2) استنتج أنطالبي تشكل غاز النشادر $NH_{3(g)}$.

3) بالاعتماد على مخطط التشكل تأكد من قيمة $\Delta H_{f(NH3)(g)}$ المحسوبة سابقا.

المعطيات:

$$\Delta H_{d(N\equiv N)} = 945 \ kJ/mol \quad , \quad \Delta H_{d(H-H)} = 436 \ kJ/mol \quad , \quad \Delta H_{d(N-H)} = 390,83kJ/mol$$

3as.ency-education.com

الموضوع الثاني

يحتوي الموضوع الأول على (03) صفحات (من الصفحة 4 من 6 إلى الصفحة 6 من 6)

التمرين الأول: (07 نقاط)

1) مركب عضوي (A) صيغته المجملة $C_nH_{2n}O$ وكتلته المولية $M=86g.mol^{-1}$ حيث يتفاعل مع DNPH ولا يتفاعل مع محلول فهلنغ.

أ- ما طبيعة المركب(A).

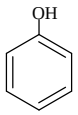
ب- اعط الصيغ نصف مفصلة الممكنة له.

2) نجري انطلاقا من المركب (A) التفاعلات التالية:

1) $A + H_2 \xrightarrow{Ni} B$

2) $B \xrightarrow[\Delta]{H_2SO_4} C + H_2O$

3) $C + O_3 \xrightarrow{H_2O} D + E\ (Cétone) + H_2O_2$

4) $B +$  $\xrightarrow{H_2SO_4} G'(ortho) + G(para)$

5) $G' \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4} H + ...\ CO_2 + ...\ H_2O$

أ- أعد كتابة معادلات التفاعل السابقة مع توضيح الصيغة نصف مفصلة للمركبات الناتجة.

ب- اقترح سلسلة التفاعلات التي تسمح بتحضير الفينول انطلاقا من البنزن وكواشف أخرى.

ج- اكتب معادلة تفاعل إرجاع كلمنسن للمركب (A).

د- ما نوع التماكب الفراغي الذي يمتاز به المركب(B) مع التعليل. مثل متماكبته.

3) يعتبر المركب H وحدة بنائية لتحضير البوليمير P.

أ- ما نوع البلمرة المؤدية إلى تشكل البوليمير P؟ وما نوع البوليمير الناتج؟

ب- اعط الصيغة العامة للبوليمير P.

ج- الكتلة المولية المتوسطة للبوليمير (P) تساوي $M=12Kg.mol^{-1}$. أحسب درجة البلمرة n.

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

3as.ency-education.com

التمرين الثاني: (07 نقاط)

I- الجلوتاثيون ببتيد يعمل كمرافق إنزيمي ويعد هام لسلامة خلايا الدم الحمراء وعمل البروتينات، يتكون من ثلاث أحماض أمينية (A-B-C) حيث:

- A حمض أميني يحتوي على شحنتين سالبتين في الوسط القاعدي.
- B حمض أميني تسمح جزيئاته بتشكيل رابطة كبريتية في البروتينات.
- C حمض أميني غير فعال ضوئيا.

1) استنتج الأحماض الأمينية A , B , C.

2) كيف نسمي الرابطة التي تنشأ عند ارتباط حمضين أمينين.

يعطى:

المركب	الجذر	pHi
Cys	$-CH_2-SH$	5,07
Gly	$-H$	5,97
Glu	$-(CH_2)_2-COOH$	3,22

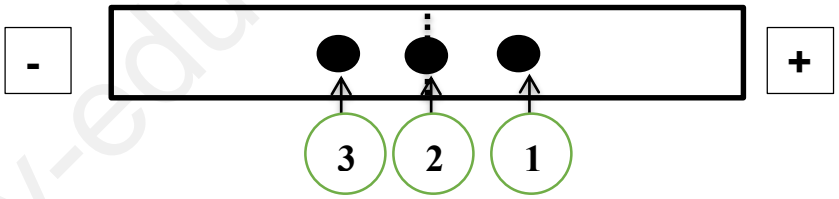
3) يعامل الببتيد السابق باستعمال كاشف بيوري وكزانتوبروتيك.

أ- ماهي مكونات كل من بيوري وكزانتوبروتيك.

ب- ماهي النتيجة المنتظر الحصول عليها؟ علل؟

4) أعط الصيغ الأيونية للحمض الأميني C عند تغير الـ pH من 1 إلى 12 .

5) نضع مزيج الأحماض الأمينية A ، B ، C في منتصف جهاز الهجرة الكهربائية عند قيمة pH=pHi لأحد هذه الأحماض الأمينية المكونة للمزيج فتظهر النتيجة كما في الشكل:



أ- تعرف على الأحماض الأمينية المشار إليها بالأرقام، علل؟

ب- اعط تمثيل فيشر للحمض الأميني B.

II- خلال معايرة محلول حمضي لحمض أميني بمحلول من NaOH قمنا بمتابعة تغيرات pH المحلول باستعمال جهاز الـ pH métre والنتائج مدونة في الجدول التالي:

$V_{NaOH}(ml)$	0	2	4	6	8	9	10	11	12	13	14
pH	1.7	2	2.2	2.4	2.7	3.4	6.02	8.4	8.9	9.3	9.5
$V_{NaOH}(ml)$	16	18	20								
pH	9,8	10,2	10,5								

3as.ency-education.com

1) ارسم المنحنى $pH = f(V_{NaOH})$.

2) عين بيانيا قيمة كل من pH_i و pKa_1 ، pKa_2.

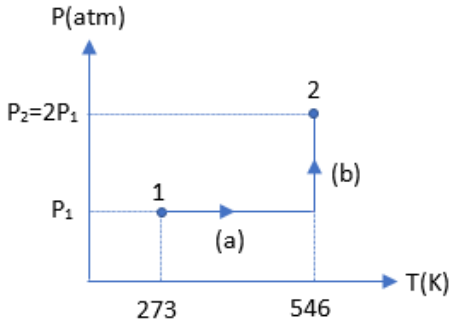
3) استنتج من جدول الأحماض الأمينية المعطى اسم الحمض الأميني.

4) أكتب التفاعلات الحاصلة أثناء المعايرة.

5) أكتب الصيغ الأيونية التي يأخذها الحمض الأميني عند $pH = 2.34$ ، $pH = pH_i$ ، $pH = 9.6$ مع توضيح الصيغ الأيونية السائدة ؟

التمرين الثالث: (06 نقاط)

I- اليك البيان التالي والذي يمثل انتقال مول من غاز مثالي من الحالة الابتدائية (1) الى الحالة النهائية (2).



1) ما نوع كل من التحولين a وb.

2) احسب العمل W لكل تحول.

3) استنتج قيمة العمل المنجز من طرف الغاز عند الانتقال من (1) إلى (2).

4) استنتج كمية الحرارة Q للتحول b.

يعطى: $R=8.314J/mol.K$

II- يعطى تفاعل تشكل حمض الخل CH_3COOH السائل عند $25C°$:

$$C_{(s)} + H_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow CH_3COOH_{(l)} \qquad \Delta Hr = ?$$

1) وازن معادلة التفاعل.

2) احسب الأنطالبي المعياري لتشكل حمض الخل السائل $\Delta H_f(CH_3COOH_{(l)})$ علما ان:

$$\Delta H_{vap}(CH_3COOH)=51.6\ kJ/mol \quad , \quad \Delta H_{sub}(C_{(s)})= 717kJ/mol$$

يعطى:

الرابطة	C-H	C-O	O=O	O-H	C-C	C=O	H-H
E (kJ/mol)	413	351	498	463	348	810	436

3) أحسب أنطالبي احتراق حمض الخل السائل عند $110C°$ علما أن:

يعطى عند $25°C$: $\Delta H_{comb}(CH_3COOH_{(l)})=-876kJ/mol$, $\Delta H_{vap}(H_2O)=44\ kJ/mol$

$$T_{eb}(CH_3COOH)=118°C\ ,\ T_{eb}(H_2O)=100°C$$

المركب	$O_{2(g)}$	$CH_3COOH_{(l)}$	$H_2O_{(l)}$	$CO_{2(g)}$	$H_2O_{(g)}$
C_P (J/mol.K)	29.36	123.1	75.29	37.58	33,58

4) أحسب أنطالبي انصهار حمض الخل الصلب $\Delta H_{fus}(CH_3COOH)$

يعطى: $\Delta H_f(CH_3COOH_{(S)})=-495.25\ kJ/mol$

وفقكم الله في شهادة البكالوريا
"دمتم متألقين"

3as.ency-education.com

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

مديرية التربية لولاية باتنة — ثانويات: ولاية باتنة

الشعبة: تقني رياضي — بكالوريا تجريبي دورة: جوان 2021

تصحيح الاختبار التجريبي في مادة: هندسة الطرائق — المدة: 4 سا و30د

التصحيح النموذجي -الموضوع الأول-

التمرين الأول: (07 نقاط)

I- 1) إيجاد الصيغة المجملة للمركب X:

الصيغة المجملة للأمين الأولي من الشكل : $C_nH_{2n+3}N$

ومنه:

$M(X)=14n+17 \longrightarrow 100\ \%$

$12n \longrightarrow 53.3\%$ (0,25)

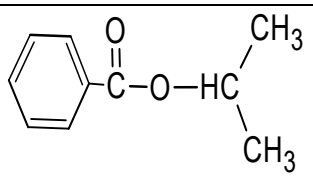
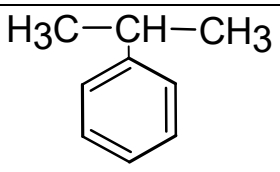
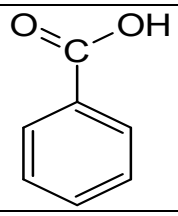
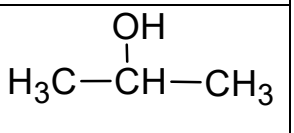
$12n\times100=(14n+17)\times53.3 \Rightarrow n=2$ (0,25)

- ومنه:الصيغة المجملة للمركب X منن الشكل: C_2H_7N (0,25)
- الصيغة نصف المفصلة: $CH_3-CH_2-NH_2$ (0,25)

2) تفاعل هدرجة المركبY:

(0,5) $H_3C-C\equiv N + 2H_2 \xrightarrow{Ni} H_3C-CH_2-NH_2$

II- 1) الصيغ نصف المفصلة للمركبات المجهولة:

C	B	A	المركب
$H_3C-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_3$	$H_3C-\underset{\underset{CH_3}{\|}}{C}=NH$	$H_3C-\underset{\underset{CH_3}{\|}}{C}=N-MgCl$	(0,25x7) الصيغة
J	**F**	**E**	**D**
			

2) اسم التفاعل رقم (07): تفاعل أسترة . (0,5)

- مردود التفاعل : بما أن الكحول الداخل في التفاعل كحول ثانوي فإن مردوده هو :60%. (0,25)

3as.ency-education.com

III- 1) الهدف من إضافة HCl هو : بلورة حمض البنزويك . 0,25

- معادلة التفاعل :

$$C_6H_5-COO^- + HCl \longrightarrow C_6H_5-COOH + Cl^-$$ 0,25

2) حساب عدد مولات كل من الكحول البنزيلي وبرمنغنات البوتاسيوم، وتحديد المتفاعل المتفاعل المحد:

أ- الكحول البنزيلي $C_6H_5-CH_2-OH$:

$n = \frac{m}{M}$ / M=7×12 + 8+ 16= 108g /mol 0,25

$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow$ m= ρ.V =1.04 × 3 =3.12g 0,25

$\Rightarrow n = \frac{3.12}{108} = 0.02mol$ 0,25

ب- برمنغنات البوتاسيوم $KMnO_4$:

$n = \frac{m}{M}$ /M=4×16+39+55 =158g/mol 0,25

$\Rightarrow n = \frac{5}{158}$ =0.03mol 0,25

- ومنه المتفاعل المحد هو :الكحول البنزيلي: $n(C_6H_5-CH_2-OH) < n(KMnO_4)$ 0,25

3) حساب الكتلة التجريبية m_p المتحصل عليها :

لدينا :

$R = \frac{mp}{mt} \times 100$ 0,25

حساب الكتلة النظرية m_t :

لدينا:

$1mol(C_6H_5-CH_2-OH) \longrightarrow 1mol(C_6H_5-COOH)$

M=108 ⟶ M=122

m=3.12g ⟶ m_T 0,25

$\Rightarrow m_T = \frac{3.12\times122}{108} = 3.52g$ 0,25

ومنه الكتلة التجريبية m_p:

$R = \frac{mp}{mT} \times 100 \Rightarrow m_p = \frac{R\times mT}{100} = \frac{85.22\times3.52}{100} = 3g$ 0,25

ency-education.com/exams

التمرين الثاني: (7,5 نقاط)

-I

1) استنتاج الصيغة نصف المفصلة للمركب A:

0,25 $CH_3-(CH_2)_5-CH=CH-(CH_2)_7-COOH$

- رمزه: $C16:1\Delta^9$ 0,25

2) إيجاد الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني B:

بما أن الحمض الدهني B حمض دهني مشبع فإن صيغته من الشكل: $C_nH_{2n}O_2$

لدينا:

$14n+32 \longrightarrow 100\%$

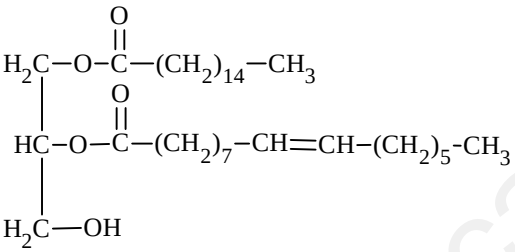
$12n \longrightarrow 75\%$

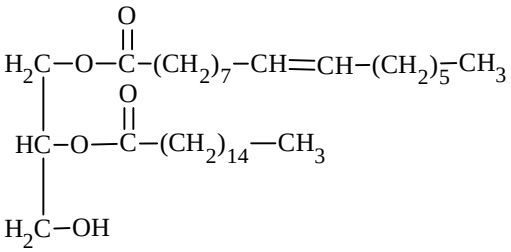
0,25 ⟹ n=16 0,25

ومنه صيغة الحمض الدهني B هي: $C_{16}H_{32}O_2$

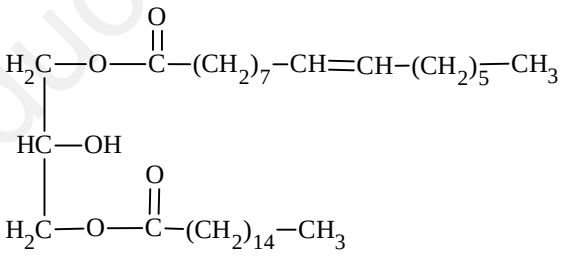
الصيغة نصف المفصلة لـ B: $CH_3-(CH_2)_{14}-COOH$ 0,25

3) كتابة الصيغ نصف المفصلة الممكنة لثنائي الغلسيريد:





0,25x3



4) حساب قرينة اليود I_I وقرينة التصبن لثنائي الغلسيريد DG :

- قرينة اليود I_I:

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

$M\ (DG) \longrightarrow M\ (I_2)$

$100g \longrightarrow Ii$

$$I_i = \frac{100.M_{I_2}}{M_{DG}}$$

3as.ency-education.com

- حساب الكتلة المولية لثنائي الغلسيريد:

$DG + 2H_2O \longrightarrow Gly + A + B$

$M(DG) = 92 + 254 + 256 - 36$ ⟹ $M_{DG} = 566\,g/mol$ (0,25)

- ومنه قرينة اليود I_I:

$I_i = \frac{100 \times 254}{566}$ ⟹ $I_I = 44.87$ (0,25)

- قرينة التصبن I_S:

$1mol\,(DG) \longrightarrow 2mol(KOH)$

$M\,(DG) \longrightarrow 2\,M_{KOH} \times 10^3$

$1g \longrightarrow I_S$

$$I_S = \frac{2M_{KOH}.10^3}{M_{DG}}$$

- ومنه قرينة التصبن I_S:

$I_S = \frac{2 \times 56 \times 10^3}{566}$ ⟹ $I_S = 197,87$ (0,25)

5) حساب قرينة التصين I_S لهذه العينة:

- حساب قرينة الحموضة I_a للحمض الدهني الحر A في العينة:

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

$M_{AG} \longrightarrow M_{KOH} \times 10^3$

$0.2g \longrightarrow I_a$

$$I_a = \frac{0,2.M_{KOH}.10^3}{M_{AG}}$$ (0,25)

$I_a = \frac{0,2 \times 56 \times 10^3}{254}$ ⟹ $I_a = 44,09$ (0,25)

- حساب قرينة الأستر I_e لثنائي الغليسيريد في العينة :

$1mol\,(DG) \longrightarrow 2mol\,(KOH)$

$M_{DG} \longrightarrow 2M_{KOH} \times 10^3$

$0.8g \longrightarrow I_e$

$$I_e = \frac{0,8.2M_{KOH}.10^3}{M_{DG}}$$ (0,25)

$I_e = \frac{0,8 \times 56 \times 10^3}{566}$ ⟹ $I_e = 158,3$ (0,25)

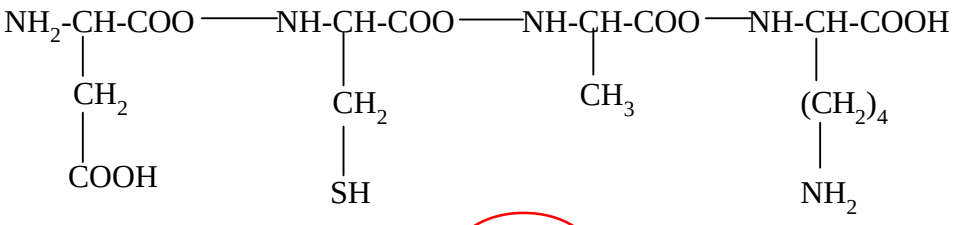
- ومنه قرينة التصبن I_S لهذه العينة:

$I_S = I_a + I_e = 44,09 + 158,3$ ⟹ $I_S = 202,39$ (0,25)

ency-education.com/exams

-II

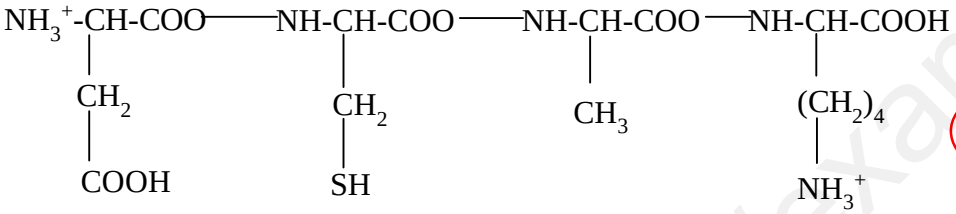
1) كتابة الصيغة نصف مفصلة لرباعي الببتيد:



0,25

- **تسميته:** أسبارتيل سيستيئيل الانيل ليزين 0,25

2) كتابة الصيغة نصف المفصلة لرباعي الببتيد عند pH=1 :



0,5

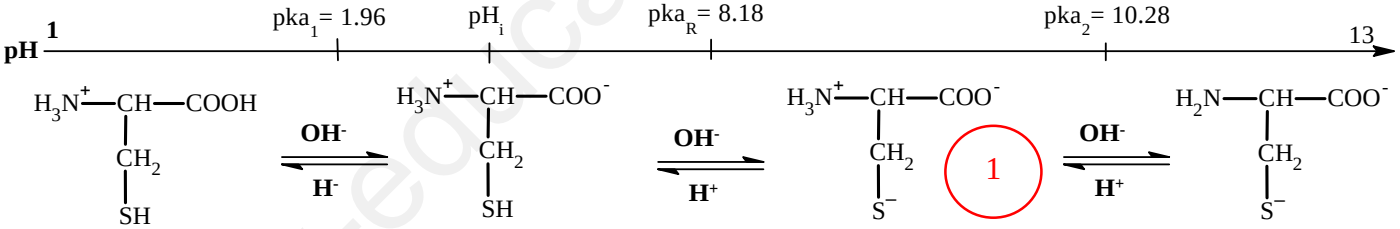
3)

أ- تصنيف هذه الأحماض الأمنية: (تحسب اثنان فقط)

0,25x2

- Asp : حمض أميني خطي حامضي
- Cys : حمض أميني خطي كبريتي
- Ala :حمض أميني خطي ذو سلسلة كربونية بسيطة
- Lys : حمض أميني خطي أميني (قاعدي)

ب- كتابة الصيغ الأيونية للحمض الأميني Cys عند تغير ال pH من 1 إلى 13



4) توضيح مواقع الأحماض الأمينية Cys ,Ala,Lys على شريط الهجرة الكهربائية عند pH=6

-حساب الـ pH_i:

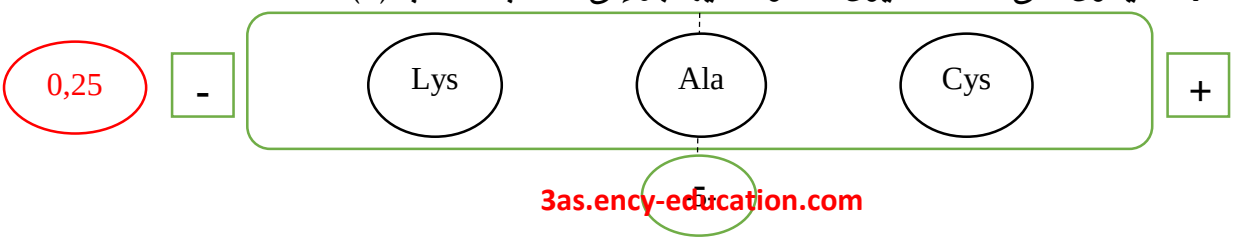
$pH_{I(Cys)}=pka_1+pka_R/2 \Longrightarrow \mathbf{pH_{I(Cys)}=5.07}$

$pH_{I(Ala)}=pka_1+pka_2/2 \Longrightarrow \mathbf{pH_{I(Ala)}=6}$

$pH_{I(Ly)}=pka_R+pka_2/2 \Longrightarrow \mathbf{pH_{I(Lys)}=9.7}$

- Ala: لا يهاجر ويبقى في الوسط لأن $pH_i=pH$، حيث يكون من الشكل A^{+-}
- Cys: $pH_i<pH$ يكون على شكل أنيون A^- ومنه يهاجر إلى القطب الموجب (+)
- Lys: $pH_i>pH$ يكون على شكل كاتيون A^+ ومنه يهاجر إلى القطب السالب (-)

0,75



3as.ency-education.com

التمرين الثالث: (5,5 نقاط)

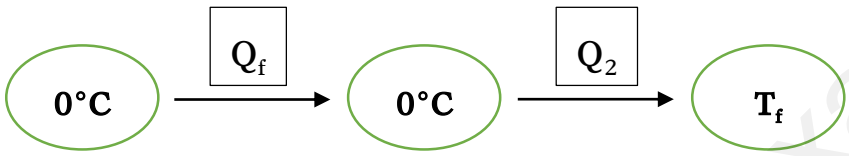
-I

1) حساب الحرارة النوعية لانصهار الجليد L_f:

بتطبيق قانون النظام المعزول (المسعر المعزول حراريا): $\sum Q_i = 0$

Q_1: كمية حرارة المسعر ومحتواه $Q_1=(m_1.c_{eau}+C_{cal})(T_f-T_1)$; $\mathbf{T_f-T_1=287,9-308=-20,1K}$

بالنسبة للجليد ينصهر عند الصفر المئوي بـ Q_f ثم ترتفع درجة حرارته من $0°C$ إلى درجة حرارة التوازن T_f بـ Q_2



Q_f: كمية حرارة انصهار الجليد $Q_f=m_2L_f$

Q_2: كمية حرارة الجليد بعد الانصهار $Q_2=m_2.c_{eau}.(T_f-T_2)$; $\mathbf{T_f-T_2=287,9-273=14,9K}$

$$Q_1+Q_f+Q_2=0 \Longrightarrow (m_1.c_{eau}+C_{cal})(T_f-T_1)+ m_2L_f+ m_2.c_{eau}.(T_f-T_2)=0$$ 0,75

$$L_f = \frac{-(m_1c_{eau}+C_{cal})(T_f-T_1)-m_2c_{eau}(T_f-T_2)}{m_2}$$ 0,25

$$L_f = \frac{-(200\times 4,185+150)\times(-20,1)-50\times 4,185\times 14,9}{50} \Rightarrow \boxed{L_f \simeq 334,42J/g}$$

2) حساب الحرارة المولية لانصهار الجليد ΔH_{fus}:

ΔH_{fus} ⟶ 1mol

$Q_f=mL_f$ ⟶ n

0,25

$$\Delta H = \frac{mL_f}{n} \quad n=\frac{m}{M}$$ ⟶ $\Delta H = M.L_f$ 0,25

$$\Rightarrow \boxed{\Delta H_{fus} = 6019,56J/g}$$ 0,25

-II

1) حساب كمية مادة الهيدرازين $N_2H_{4(l)}$:

$$\rho=\frac{m}{V} \Longrightarrow m=\rho.V \Longrightarrow m=1,0045\times 3,2$$

$$\Longrightarrow \boldsymbol{m=3,0135g}$$

$M=2M_N+4M_H$

$M=2.14+4.1 \Longrightarrow M=32g/mol$ 0,25

$$n=\frac{m}{M}=\frac{3,01325}{32} \Longrightarrow \mathbf{n=0,1mol}$$ 0,25

2) استنتاج أنطالبي تفاعل الاحتراق:

ΔH_{comb} ⟶ 1mol

Q_R ⟶ n

0,25

$$\Delta H_{comb}=\frac{Q_R}{n}=\frac{62,22}{0,1} \rightarrow \boxed{\Delta H_{comb}=622,2kJ/mol}$$ 0,25

ency-education.com/exams

-III

1) حساب ΔH_R:

بضرب المعادلة (3) في (-1):

$$N_2H_{4(l)} + CH_4O_{(l)} \longrightarrow CH_2O_{(g)} + N_{2(g)} + 3H_{2\,(g)} \quad \Delta H_1 = -37kJ$$

$$N_{2(g)} + 3H_{2\,(g)} \longrightarrow 2NH_{3(g)} \quad \Delta H_2 = -92kJ$$

$$CH_2O_{(g)} + H_{2(g)} \longrightarrow CH_4O_{(l)} \quad -\Delta H_3 = 65KJ$$ 0,25

وبتطبيق قانون هس: $\Delta H_R = \sum \Delta H_i$

$$\Delta H_R = \Delta H_1 + \Delta H_2 - \Delta H_3 \Longrightarrow \Delta H_R = -37 - 92 + 65 \Longrightarrow \mathbf{\Delta H_R = -64kJ/mol}$$ 0,25

0,25

2) استنتاج أنطالبي تشكل النشادر $NH_{3(g)}$:

من المعادلة (2):

$$\Delta H_{f(NH_3(g))} = \frac{\Delta H_2}{2} \Longrightarrow \Delta H_{f(NH_3(g))} = \frac{-92}{2} \Longrightarrow \Delta H_{f(NH_3(g))} = \mathbf{-46kJ/mol}$$ 0,5

3) التأكد من قيمة $\Delta H_{f(NH_3(g))}$ باستخدام مخطط التشكل:

$$\frac{1}{2}N_{2(g)} + \frac{3}{2}H_{2\,(g)} \xrightarrow{\Delta H_{f(NH_3(g))}} NH_{3(g)}$$ 1

$\frac{1}{2}\Delta H_{d(N\equiv N)}$ ↓ $\frac{3}{2}\Delta H_{d(H-H)}$ ↓ ↗ $-3\Delta H_{d(N-H)}$

$$N_{(g)} + 3H_{(g)}$$

$$\Delta H_{f(NH_3(g))} = \frac{1}{2}\Delta H_{d(N\equiv N)} + \frac{3}{2}\Delta H_{d(H-H)} - 3\Delta H_{d(N-H)}$$ 0,25

$$\Delta H_{f(NH_3(g))} = \frac{1}{2} \times 945 + \frac{3}{2} \times 436 - 3 \times 390{,}83 \Longrightarrow \mathbf{\Delta H_{f(NH_3(g))} = -46kJ/mol}$$ 0,25

هذه القيمة تتوافق مع النتيجة المحسوبة سابقا.

ency-education.com/exams

التصحيح النموذجي -الموضوع الثاني-

التمرين الأول: (07 نقاط)

(1

أ- طبيعة المركب (A): المركب (A)سيتون لأنه لا يتفاعل مع محلول فهلنغ 0 ,25

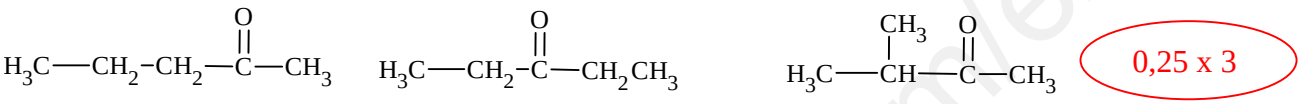
ب- الصيغ نصف مفصلة الممكنة:

علما ان الصيغة العامة للسيتونات $C_nH_{2n}O$

$M_A=12n+2n+16 \Longrightarrow M_A=14n+16 \Longrightarrow n=5$ 0 ,25

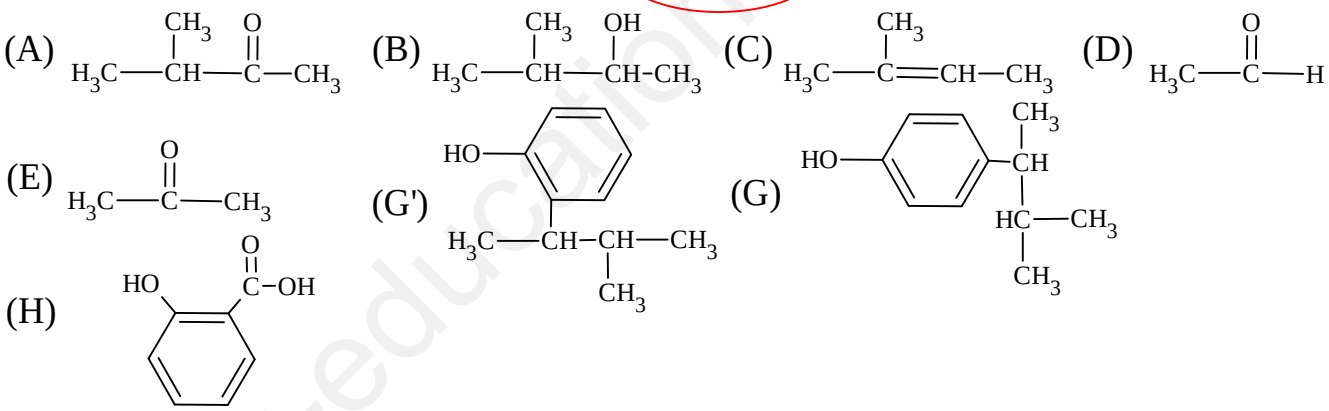
ومنه الصيغة الجزيئية المجملة للمركب (A) : $C_5H_{10}O$

الصيغ نصف مفصلة الممكنة له:

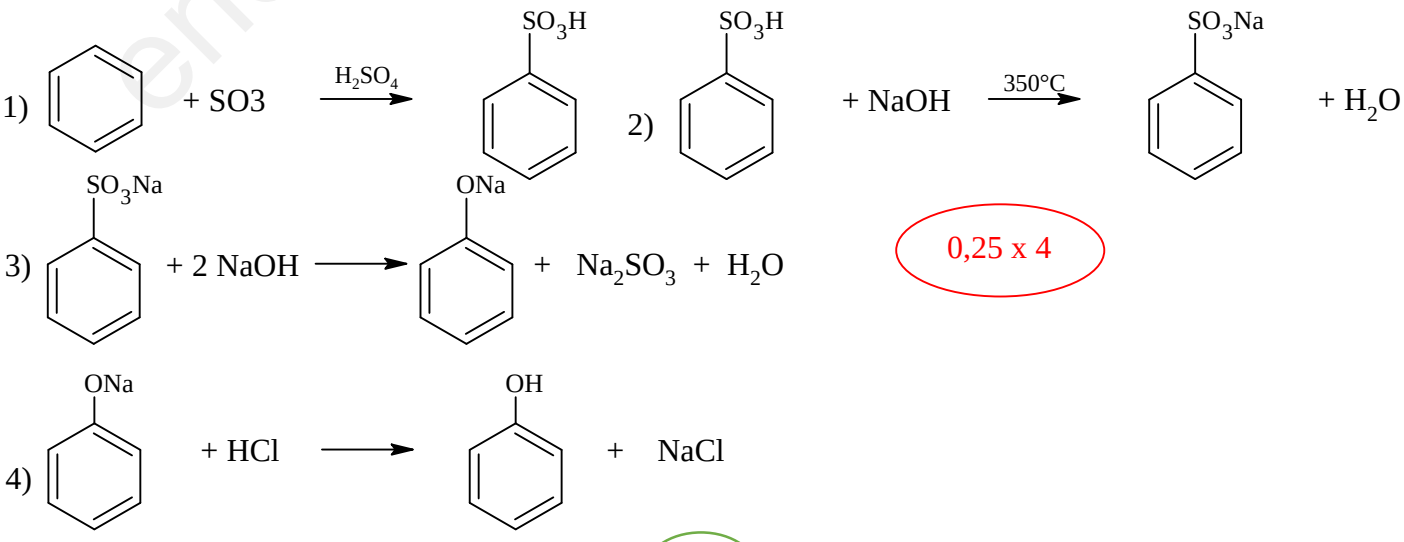


(2

أ- الصيغ نصف مفصلة للمركبات: 0,25 x 8



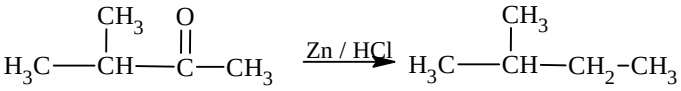
ب- سلسلة التفاعلات التي تسمح بتحضير الفينول:



0,25 x 4

3as.ency-education.com

ج- معادلة تفاعل ارجاع كلمنسن للمركب (A) :



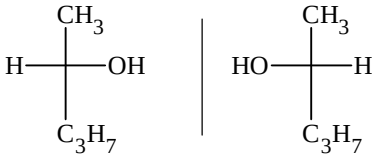
0,25

د- نوع التماكب الفراغي الذي يمتاز به المركب (B) مع التعليل

0,25 x 2

المركب (B) يتميز بتماكب ضوئي لاحتوائه على كربون غير متناظرC

متماكبته الضوئية هي:



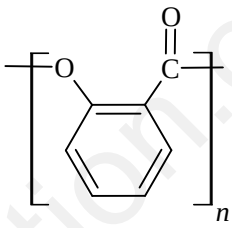
0,25 x 2

3)

أ- نوع البلمرة الحادثة: بلمرة بالتكاثف 0,25

نوع البوليمير الناتج: بولي استر 0,25

ب- الصيغة العامة للبوليمير:



0,25

ج- حساب درجة البلمرة n:

الصيغة المجملة للمونومير هي : $C_7H_4O_2$

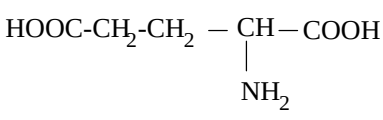
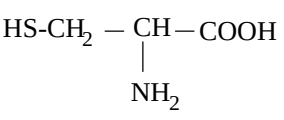
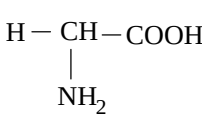
$M_{motif}=(12x7)+(1x4)+(16x2)=120g/mol$ 0,25

0,25 $n=\frac{M_P}{M_n}=\frac{12000}{120}\Rightarrow n=100$ 0.25

التمرين الثاني: (07 نقاط)

-I

1) استنتاج الأحماض الأمينية A ، B ، C : 0,25x3

A: Glu  B: Cys  C: Gly 

2) الرابطة التي تنشأ عند ارتباط حمضين أمينيين هي: **الرابطة الببتيدية**

3)

أ- مكونات كاشف بيوري : $CuSO_4$ ، NaOH 0,25x2

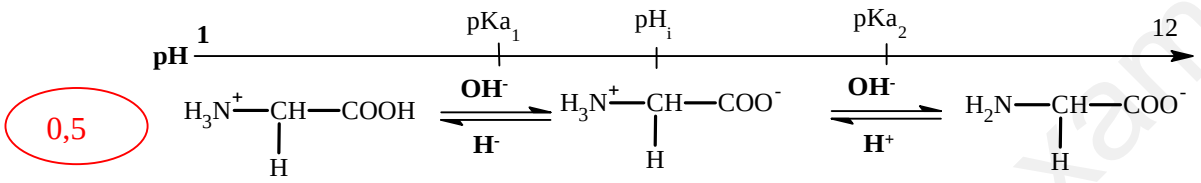
3as.ency-education.com

مكونات كزانتوبروتيك : HNO_3 ، NH_4OH

ب-

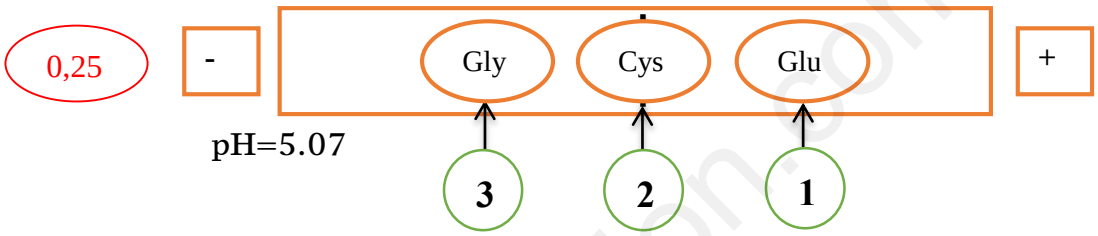
- تفاعل بيوري مع ببتيد الجلوتاثيون يعطي نتيجة إيجابية وهي لون بنفسجي دلالة على أن الببتيد يحتوي على روابط ببتيدية. 0,25
- تفاعل كزانتوبروتيك مع ببتيد الجلوتاثيون يعطي نتيجة سلبية دلالة على أن الببتيد لا يحتوي على أحماض أمينية عطرية. 0,25

4) الصيغ الأيونية للحمض الأميني Gly عند تغير pH من 1 إلى 12



5)

أ-



التعليل :

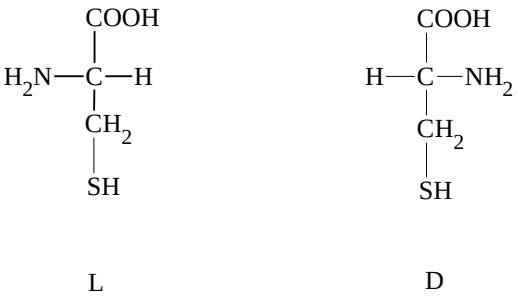
Glu: pH > pHi : الحمض الأميني على شكل أنيون A^{--} أي يتجه نحو القطب الموجب .

0,25x3

Cys : pH = pHi: الحمض الأميني متعادل كهربائيا أي لا يهاجر يبقى في الوسط.

Gly: pH < pHi : الحمض الأميني على شكل كاتيون A^{+} أي يتجه نحو القطب السالب.

ب- تمثيل فيشر لـ Cys:

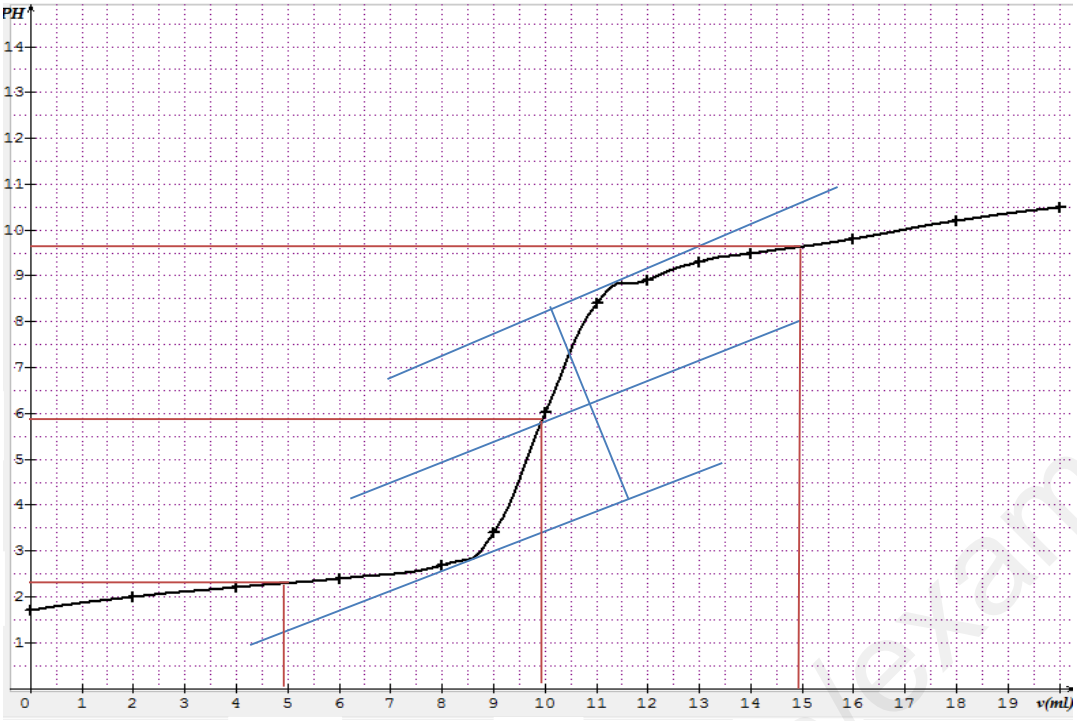


L D

-II

1) رسم المنحنى $pH = f(V_{NaOH})$

3as.ency-education.com



0,5

2) تحديد قيمة الـ pHi ، pKa_1 ، pKa_2 بيانيا

- من البيان نجد أن : pHi= 5.9 ، pKa_1= 2.3 ، pKa_2=9.6

0,25x3

3) من جدول الأحماض الأمينية المعطى نستنتج أن الحمض الأميني الذي تمت معايرته هو الغليسين Gly

0,25

4) التفاعلات الحاصلة أثناء المعايرة:

$$H_3N^+-CH(H)-COOH \xrightarrow{OH^-} H_3N^+-CH(H)-COO^- + H_2O$$

$$H_3N^+-CH(H)-COO^- \xrightarrow{OH^-} H_2N-CH(H)-COO^- + H_2O$$

0,25x2

5) الصيغ الأيونية التي يأخذها الحمض الأميني Gly :

عند pH=2.3 : الثنائية الموجودة هي Cation و Zwitterion بنسب متساوية 50%.

$H_3N^+-CH(H)-COO^-$ $H_3N^+-CH(H)-COOH$

0,25x2

عند pH=pHi: لدينا أيون ثنائي القطب Zwitterion.

$H_3N^+-CH(H)-COO^-$

0,25

عند pH=9.6: الثنائية الموجودة هي Anion و Zwitterion بنسب متساوية 50%.

$H_3N^+-CH(H)-COO^-$ $H_2N-CH(H)-COO^-$

0,25x2

3as.ency-education.com

التمرين الثالث: (06 نقاط)

I-

1) نوع كل من التحولين:

- (a): تحول عند ضغط ثابت 0,25
- (b): تحول عند درجة حرارة ثابتة 0,25

2) حساب العمل لكل تحول:

عند ضغط ثابت

$W_a = -P\Delta V = -P(V_2-V_1)$ $\quad V_1 = nRT_1/P$ و $V_2 = nRT_2/P$ 0,25

$W_a = -P(nRT_2/P - nRT_1/P)$ 0,25

$= -P*nRT/P(T_2-T_1)$

$= -nRT(T_2-T_1) = -1*8.314(546-273)$

$= -2269.7J$ 0,25

عند درجة حرارة ثابتة

$W_b = -nRT*\ln(P_1/P_2)$ 0,25

$W_b = -nRT*\ln(1/2)$

$= -1*8.314*546*\ln(1/2)$

$= 3146.5J$ 0,25

3) استنتاج العمل الكلي:

$$W_T = W_a + W_b = -2269.7 + 3146.5 = 876.8J$$ 0,25

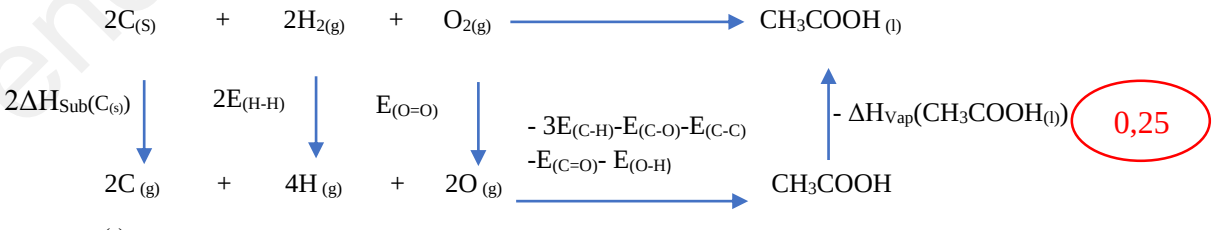
4) استنتاج قيمة كمية الحرارة Q لتحول b : $\Delta U = Q+W = 0$ ومنه $Q = -W = -3146.5J$ 0, 5

II-

1) موازنة المعادلة:

$$2C_{(s)} + 2H_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow CH_3COOH_{(l)}$$ 0,25

2) حساب أنطالبي تشكل حمض الخل $\Delta H_f(CH_3COOH_{(l)})$:



0,25

$\Delta H_f(CH_3COOH_{(l)}) = 2\Delta H_{Sub}(C_{(s)}) + 2E_{(H-H)} + E_{(O=O)} - 3E_{(C-H)} - E_{(C-O)} - E_{(C-C)} - E_{(C=O)} - E_{(O-H)} - \Delta H_{Vap}(CH_3COOH_{(l)})$

$= 2(717)+2(436)+498-3(413)-348-810-351-463-51.6$ 0,25

$= -458.6kJ/mol$ 0,25

3) حساب أنطالبي احتراق حمض الخل السائل عند $110C^\circ$:

0,25 $CH_3COOH_{(l)} + 2O_{2(g)} \longrightarrow 2H_2O_{(l)} + 2CO_{2(g)}$

0,5 $\Delta H_{383} = \Delta H^\circ_{298} + \int_{298}^{373} \Delta C_{P1} + \int_{373}^{383} \Delta C_{P1} + \Delta H_{Vap}(H_2O_{(l)})$

$= \Delta H^\circ_{298} + \Delta C_{P1}(373-298) + \Delta C_{P2}(383-373) + \Delta H_{Vap}(H_2O_{(l)})$

0,25 $= -876 + \Delta C_{P1}(373-298) + \Delta C_{P2}(383-373) + 44$

0,25 $\Delta C_{P1} = \sum C_{P(\text{النواتج})} - \sum C_{P(\text{المتفاعلات})}$

$= 2C_P(CO_{2(g)}) + 2C_P(H_2O_{(l)}) - C_P(CH_3COOH_{(l)}) - 2C_P(O_{2(g)})$

$= 2(37.58) + 2(75.29)*10^{-3} - 123.1 - 2(29.36)$

0,25 $= 43.92$ J/mol.K

$\Delta C_{P2} = \sum C_{P(\text{النواتج})} - \sum C_{P(\text{المتفاعلات})}$

$= 2C_P(CO_{2(g)}) + 2C_P(H_2O_{(g)}) - C_P(CH_3COOH_{(l)}) - 2C_P(O_{2(g)})$

$= 2(37.58) + 2(33.58) - 123.1 - 2(29.36)$

0,25 $= -39.5$ J/mol.K

$\Delta H_{383} = -876 + 43.92(373-298)*10^{-3} - 39.5(383-373)*10^{-3} + 44 = -832.06$ kJ/mol

0,25 $\Delta H_{383} = -832.06$ kJ/mol

4) حساب انطالبي انصهار حمض الخل $\Delta H_{Sub}(CH_3COOH)$

$CH_3COOH_{(s)} \longrightarrow CH_3COOH_{(l)} \qquad \Delta H_{Sub}(CH_3COOH)$

$\Delta H_{Sub}(CH_3COOH) = \Delta H_f(CH_3COOH_{(l)}) - \Delta H_f(CH_3COOH_{(s)}) = -458.6 - (-495.25)$ 0,25

$\Delta H_{Sub}(CH_3COOH) = -36.65\,kJ/mol$ 0,25

ency-education.com/exams

وزارة التربية الوطنية

ثانوية أحمد طالب الدوسن

الشعبة : 3 تقني رياضي يوم 26 ماي 2021

بكالوريا التجريبي في مادة: التكنولوجيا (هندسة الطرائق) المدة: 04 ســـا

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين

الموضوع الأول

التمرين الأول: (07ن)

I-إماهة **2.6g** من السين (A) في وجود شوارد الزئبق تتطلب **1.8g** من الماء لينتج مركبا مستقرا (**B**) .

نفاعل المركب (B) مع هيدريد الليثيوم والألمنيوم المتبوع بالإماهة يعطي المركب (C) ،

تسخين المركب (**C**) عند **170°c** بوجود حمض الكبريت يعطي المركب (D) .

1. استنتج الصيغة العامة للمركب (**A**) .

2. استنتج الصيغ نصف المفصلة للمركبات **D , C , B , A** .

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

أ. اكتب معادلة البلمرة مع ذكر نوع البلمرة .

ب. مثل مقطعا لهذا البوليمير يتكون من اربع وحدات بنائية محدود الطرف الايسر .

ج. اذا علمت ان درجة بلمرة البوليمير تقدر 2021 جد كتلته المتوسطة .

II- DEET مبيد فعال لمختلف الحشرات ، يمكن تحضيره عبر سلسلة التفاعلات التالية :

1) $Benzene + D \xrightarrow{H_2SO_4} E$

2) $E \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4} F + CO_2 + H_2O$

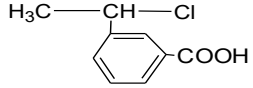
3) $F + CH_3\text{-}Cl \xrightarrow{AlCl_3} G_{meta} + HCl$

4) $G + PCl_5 \longrightarrow H + POCl_3 + HCl$

6) $H + NH_3 \longrightarrow I + HCl$

7) $I + 2C_2H_5\text{-}Cl \longrightarrow DEET + 2HCl$

1. اوجد الصيغ النصف المفصلة للمركبات I , H , G , F , E ؛ DEET

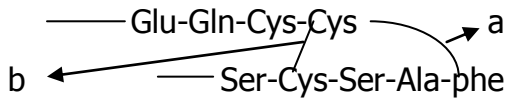
2. اقترح طريقة لتحضير  انطلاقا من المركب F و D وكواش شائعة من اختيارك .

يعطى: . H= 1g/mol ; O= 16g/mol ; C= 12g/mol

3as.ency-education.com

التمرين الثاني (07ن)

I- يؤدي المركب العضوي A دورا هاما في العضوية وتمثل بنيته الكيميائية في الوثيقة التالية .



1- يعطي المركب A تفاعلا إيجابيا مع اختبار بيوري واختبار كزانتو بروتيك .

أ. ما هو الفرق بين الاختبارين ؟

ب. ما إسم الروابط a و b ؟

2- من بين نواتج إماهة المركب A المركبات الموجودة في الجدول .

أ. صنف هذه الأحماض الأمينية .

ب. جد الصيغة النصف المفصلة للمركب Cys-Cys الممثل بالرابطة b .

ج. اعط الصيغة النصف المفصلة للببتيد Glu-Gln-Cys . وإسمه .

د. اكمل الجدول .

ه. اكتب الصيغ الأيونية للحمض الأميني Cys عندما يتغير pH من 1 إلى 12

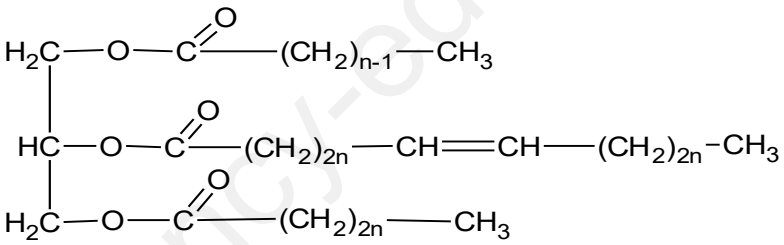
3- نخضع مزيج هذه الأحماض الأمينية للهجرة في جهاز الهجرة الكهربائية ذو قيمة PH. مثالية .

أ. ماهي قيمة PH. المثالية للفصل ؟

ب. وضح مواقع هذه الأحماض الامينية على شريط الهجرة الكهربائية .

الحمض الاميني	pKa_1	PKa_2	Pka_R	pH_i	الجذر R
Cys	1.96	10.28	8.18	.....	$-CH_2-SH$
Glu	2.19	9.67	.....	3.22	$-(CH_2)_2-COOH$
Gln	.....	9.13	/////////	5.65	$-(CH_2)_2-CO-NH_2$

II - غليسريد ثلاثي له قرينة يود $\mathbf{I_i = 35.28}$ تعطي صيغته كما يلي :



1) احسب الكتلة المولية لهذا الغليسريد .

2) احسب قرينة تصبنه $\mathbf{I_S}$.

3) استنتج العدد (**n**) ثم اكتب الصيغة النصف المفصلة لهذا الغليسريد .

4) استنتج الصيغة النصف المفصلة للأحماض الدهنية المشكلة للغليسريد ورموزها المختصرة .

يعطى: O=16g /mol . C=12g/mol . H=1g/mol . I=127g/mol

3as.ency-education.com

التمرين الثالث : (06ن)

✓ مسعر حراري أديباتيكي سعته الحرارية مهملة يحتوي على $500cm^3$ من الماء عند $T_1 = 20^\circ C$ نحرق فيه $2.17Cm^3$ من الإيثانول السائل $C_2H_5OH_{(L)}$ فكانت درجة الحرارة النهائية المسجلة هي :

$T_f = 52^\circ C$

1. احسب كمية الحرارة الناتجة عن هذا الاحتراق علما أن : $C_{H_2O} = 4.185J/g.k$
2. احسب حرارة الاحتراق المولية ΔH°_{Comb} للإيثانول علما أن كتلته الحجمية هي :

$\rho_{C_2H_5OH} = 1.04g/cm^3$

وهل تفاعل احتراق الإيثانول السائل ماص او ناشر للحرارة ؟ علل إجابتك

3. اكتب تفاعل احتراق الإيثانول السائل موضحا امامه أنطا لبي الاحتراق
4. احسب أنطا لبي تشكيل الإيثانول السائل $\Delta H_{(C_2H_5OH)L}$ باستعمال المعطيات التالية :

$\Delta H^\circ_{f\,(H_2O)L} = -286kj/mol$ ، $\Delta H^\circ_{f\,(CO_2)g} = -393kj/mol$

5. احسب أنطا لبي تشكل الإيثانول الغازي $\Delta H^\circ_{f\,(C_2H_5OH)g}$ باستعمال المعطيات التالية:

الرابطة	$H-H$	$C-H$	$C-C$	$O=O$	$O-H$	$C-O$	$\Delta H_{Sub(C_S)}$
$E\,(Kj/mol)$	436	413	348	498	463	351	717

6. احسب انطالبي تبخر الإيثانول $\Delta H_{vap(C_2H_5OH)L}$

ency-education.com/exams

3as.ency-education.com

الموضوع الثاني

التمرين الأول: (07ن)

✓ يمكن تحضير البوليمير ين **P_1** و **P_2** انطلاقا من فحم هيدروجيني آرماتي A صيغته العامة من الشكل (C_nH_{2n-6}) نسبة الكربون فيه **91.30 %**

1. اوجد الصيغة الجزيئية المجملة للمركب A .
2. اكتب الصيغ النصف المفصلة الممكنة للمركب A .
3. انطلاقا من المركب A نجري سلسلة التفاعلات التالية :

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

2) $B + HNO_3 \xrightarrow{H_2SO_4} C_{meta} + H_2O$

3) $C \xrightarrow{Fe/HCl} D + 2H_2O$

4) $n\ D \longrightarrow P_1 + mH_2O$

5) $B + PCl_5 \longrightarrow E + POCl_3 + HCl$

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

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

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

9) $n\ H \longrightarrow P_2$

أ. اوجد الصيغ نصف المفصلة للمركبات B , C , D , E , F . H . G . P_1 . P_2 .

ب. سم البوليمير ين الناتجين .

ج. احسب الكتلة المتوسطة للبوليمير **P_1** إذا علمت أن درجة البلمرة $(n = 2021)$.

د. مثل مقطعا من البوليمير **P_1** يتكون من ثلاث وحدات بنائية ومحدود من الطرف الايمن .

4. يعتبر البوليمير **P_2** ذو اهمية صناعية يمكن تحضيره مخبريا إنطلاقا من $5ml$ من المركب H ووفق مرحلتين اذكرهما

5. إذا كانت كثافة المركب H هي $d = 0.9$ احسب كتلة المونومير H المستعملة في التحضير

6. احسب مردود التفاعل إذا كان m_p المتحصل عليها في نهاية التجربة هي $3.915g$

3as.ency-education.com

التمرين الثاني : (07ن)

I- زيت جوز الهند من مكوناته الاساسية نوعين من الغليسريدات المتجانسة حيث قرينة يودها معدومة

TG_1 له قرينة أستر $I_e = 232.68$

TG_2 يتكون من حمض دهني له قرينة حموضة $I_a = 218.75$

1. احسب الكتلة المولية لكل من TG_1 ، TG_2 .
2. استنتج قرينة التصبن لكل من TG_1 ؛ TG_2 .
3. احسب قرينة التصبن للزيت I_s إذا علمت أنه يتكون من 60 % من TG_1 و 40 % من TG_2 .

يعطى: N=14g/mol . C=12g/mol .O=16g /mol . H=1g/mol .. $k = 39g/mol$

II- انطلاقا من معطيات الجدولين اجب :

الحمض الاميني A		عند $PH = 1$ يكون من الشكل A^{++}
الحمض الاميني	B	عند $PH = 9.13$ يكون $50\%A^+, 50\%A^-$
الحمض الاميني	C	ليس له مما كبات ضوئية
الحمض الاميني	D	عند $PH = 5.07$ يكون متعادل كهربائيا A^{+-}

1. انسب واكتب الصيغ النصف المفصلة للأحماض الامينية .
2. اعط تمثيل فيشر للصورة D للحمض الأميني B .
3. اكتب الصيغ الايونية للحمض الاميني D عندما يتغير PH من 1 إلى 12 .
4. نضع في جهاز الهجرة الكهربائية مزيج من الاحماض B .C A . عند $PH = 6$ وضح بالرسم مواقع الاحماض الامنية في شريط الهجرة .
5. اكتب الصيغ الايونية السائدة للأحماض B .C A . عند $PH = 6$

يعطى :

الحمض الاميني	الجذر	PKa_1	PKa_2	PKa_R	PH_i
السيستئين Cys	$-CH_2-SH$	1.96	10.28	8.18	5.07
الغليسين Gly	$-H$	2.4	9.60	//////////////	6
فنيل الانين Phe	$-CH_2-C_6H_5$	1.83	9.13	//////////////	5.48
الليزين Lys	$-(CH_2)_4-NH_2$	2.18	8.95	10.53	9.74

3as.ency-education.com

التمرين الثالث :(06ن)

I- مسعر حراري سعته الحرارية $C=130J/k$ يحتوي على كتلة $m_1=100g$ من الماء عند درجة حرارة T_1 نضيف اليه كتلة $m_2=100g$ من الماء درجة حرارته $T_2=40℃$ عند التوازن نسجل درجة الحرارة $T_f=30℃$

احسب درجة الحرارة الابتدائية T_1 .

يعطي : $C_{H_2O}=4.185J/g.k$, $\rho_{H_2O}=1g/ml$

II - يتعرض $0.5mol$ من غاز النيون (نعتبره مثالي) لتحولات عكوسه فينتقل من :

تحول عند ضغط ثابت من الحالة **1** $\left(P_1=10^5pa,V_1=12L,T_1=?\right)$

الى الحالة **2** $\left(P_2=?,V_2=18L,T_2=433k\right)$

تحول عند حجم ثابت من الحالة **2** الى الحالة **3** $\left(p_3=2.10^5Pa,V_3=?,T_3=866k\right)$

1. احسب كل من V_3,P_2,T_1 .

2. احسب العمل W وكمية الحرارة Q لكل تحول .

3. استنتج الطاقة الداخلية للغاز ΔU في كل تحول .

علما ان : $R=8.314J/mol.k$, $C_P=20.78J/mol.k$, $C_P-C_V=R$

ency-education.com/exams

مديرية التربية لولاية مستغانم

ثانوية الاخوة عباس السور — ثانوية الاخوين والي عين النويصي

الشعبة تقني رياضي — دورة 2021

امتحان بكالوريا تجريبي في مادة: هندسة الطرائق — المدة: 04 سا و 30 د

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الأتيين :

الموضوع الأول

التمرين الأول :

لتكن سلسلة التفاعلات التالية :

1) $(A) + H_2 \xrightarrow{Pd} (B)$

2) $(B) + HCl \longrightarrow (C)$

3) $(C) + NH_3 \longrightarrow (D) + HCl$

4) $(D) + HNO_2 \longrightarrow (E) + N_2 + H_2O$

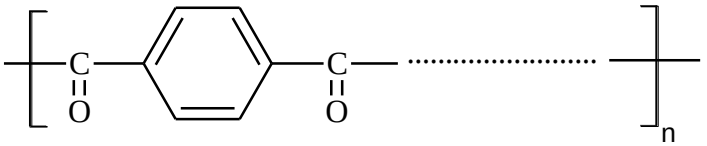
5) $(E) \xrightarrow[300\ ^oC]{Cu} (F) + H_2$

6) $(C) + Mg \xrightarrow{Ether} (G)$

7) $(F) + (G) \xrightarrow{H_2O} (H) + MgCl(OH)$

8) $(H) \xrightarrow[170\ ^oC]{H_2SO_4} (I) + H_2O$

9) $(I) \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4 dill} (J)$

10) $n(J) + n(K) \longrightarrow$  $+ mH_2O$

(P)

1. علما ان المركب A ألسين غازي النسبة الكتلية للكربون على الهيدروجين فيه تساوي12، عين صيغته المجملة و استنتج صيغته نصف المفصلة.
2. جد الصيغ نصف المفصلة للمركبات : (A),(B),(C),(D),(E),(F),(G),(H),(I),(J),(K),(L),(P)
3. المركب (H) يمتاز بتماكب فراغي ما هو ؟ علل و مثل متماكباته الفراغية
4. اقترح سلسلة تفاعلات تسمح بتحضير المركب (H) انطلاقا من المركب (G) و CH_3-CN

3as.ency-education.com

❺ ما نوع التفاعل رقم 10 ؟

❻ احسب الكتلة المولية المتوسطة للبوليمير (P) اذا كانت درجة البلمرة n=500

يعطى : $M_H = 1\ g/mol$, $M_C = 12\ g/mol$, $M_O = 16\ g/mol$

التمرين الثاني :

I. زيت سمك المنهدين Menhaden يستهلك للوقاية من العديد من الأمراض من بينها امراض القلب كما يستعمل كمكمل غذائي ، علما أن هذه المادة الدهنية لا تتفاعل مع محلول KOH الا بتسخين و انه يدخل في تركيبيها الأحماض الدهنية التالية :

الوضعية α	AG_1	Acide Docosapentaénoique	حمض الدوكوزابنتائنويك
الوضعية β	AG_2	Acide palmitoléique	حمض البالميتوليييك
الوضعية α'	AG_3	Acide laurique	حمض اللوريك

① ما طبيعة المادة الدهنية المدروسة ، صنفها ؟

② بهدف تعيين قرينة التصبن لهذا الزيت أنجزت التجارب التالية:

- التجربة 1: تسخين عينة كتلتها 4 g من هذه المادة الدهنية مع محلول كحولي من البوتاس KOH (1mol/L) , ثم معايرة فائض البوتاس بمحلول HCl (1mol/L).
- التجربة 2: تجربة شاهدة: إعادة نفس التجربة السابقة بدون استعمال المادة الدهنية

النتائج مسجلة في الجدول التالي:

التجربة 1 : باستعمال المادة الدهنية	التجربة 2 : دون استعمال المادة الدهنية
$V_1(HCl) = ?\ mL$	$V_2(HCl) = 20\ mL$

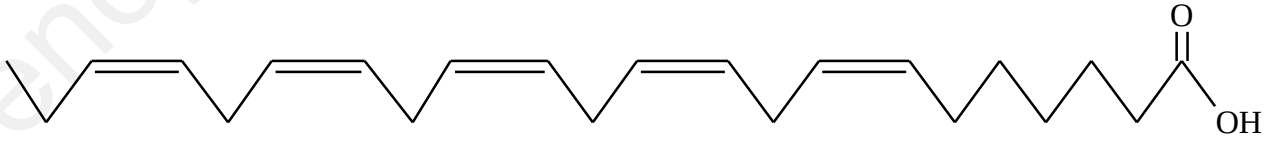
أ- اذا علمت ان قرينة التصبن I_S لهذه المادة الدهنية هي 204,4 احسب الحجم $V_1(HCl)$ المستعمل في التجربة 1

ب- ماذا تمثل كذلك هذه القرينة ؟ عرفها

ج- احسب الكتلة المولية لهذه المادة

يعطى : $M_{KOH} = 56\ g/mol$

③ التمثيل الطوبولوجي للحمض الدهني AG_1:



- اعط الكتابة الرمزية ، الصيغة العامة ، الكتلة المولية و الصيغة نصف المفصلة لهذا الحمض الدهني AG_1

④ أكسدة الحمض الدهني AG_2 بمحلول $KMnO_4$ المركز أعطت حمض أحادي الوظيفة به 7 ذرات كربون و حمض ثنائي الوظيفة به 9 ذرات كربون

- استنتج الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني AG_2 و كتلته المولية

⑤ علما ان الحمض الدهني AG_3 لا يتفاعل مع اليود I_2

3as.ency-education.com

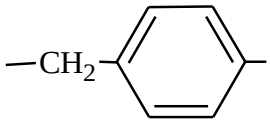
أ- احسب كتلته المولية و استنتج صيغته العامة و نصف المفصلة

ب- اعط الصيغة نصف المفصلة لهذا الغليسيريد و تسميته

ج- احسب قرينة اليود لهذا الغليسيريد

يعطى : $M_I = 127\ g/mol$

II. لديك الجدول التالي :

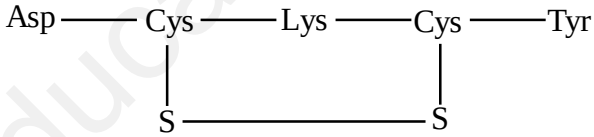
الحمض الأميني	ليزين Lys	حمض الأسبارتيك Asp	سستيين Cys	تيروزين Tyr
الجذر R	$-(CH_2)_4-NH_2$	$-CH_2-C(=O)-OH$	$-CH_2-SH$	
pKa_1	2,18	1,88	.....	2,20
pKa_2	8,95	9,60	10,8	9,11
pKa_R	10,53	.....	8,3	10,07
pH_i	.....	2,77	5,07	5,66

(1) أكمل الجدول مبررا اجابتك

(2) صنف الأحماض الأمينية السابقة

(3) مثل المماكبات الضوئية لأحد الأحماض الأمينية مع إعطاء التسمية D و L

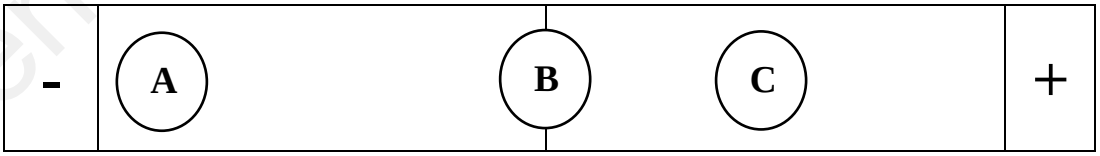
(4) يتشكل خماسي ببتيد وفق هذا الترتيب من الأحماض الأمينية :



أ- مثل هذا الببتيد مبينا نوع الروابط المتشكلة

ب- أعط صيغة الببتيد عند pH= 12

(5) الهجرة الكهربائية لمزيج مكون من 3 أحماض أمينية من الجدول السابق عند pH معين أعطى النتائج التالية:



أ- ما هي قيم pH الوسط التي تتناسب مع نتائج هذه الهجرة من الجدول السابق

ب- حدد الأحماض الأمينية A , B , C مع التعليل حيث B يقبل احتمالين حسب قيم pH الوسط حددهما

3as.ency-education.com

التمرين الثالث:

تفاعل احتراق الكربون الصلب $C_{(S)}$ يتم وفقا للمعادلة التالية : $C_{(S)} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)}$

- تحت ضغط 1 atm و حرارة 25°C ، تحترق 6g من الكربون $C_{(S)}$ داخل مسعر حراري C_{cal} يحتوي على 500g من الماء . يرافق هذا الاحتراق ارتفاع في درجة الحرارة بـ 15°C و تحرير كمية من الحرارة قدرها 196,75 KJ.

① أحسب السعة الحرارية للمسعر الحراري C_{cal}.

② استنتج الأنطالبي المولي لتفاعل الاحتراق . ماذا يمثل كذلك هذا الأنطالبي ؟

③ احسب العمل W و التغيير في الطاقة الداخلية DU لهذا التفاعل.

④ أحسب أنطالبي تفاعل تشكل غاز $CO_{2(g)}$ عند 200°C .

يعطى : $C_{eau} = 4,185\ J/g.K$ ، $R = 8,314\ J/mol.K$ ، $1atm = 1,013.10^5\ Pa$

المركب	$CO_{2(g)}$	$C_{(S)}$	$O_{2(g)}$
C_p (J/mol.K)	37,1	8,57	29,4

⑤ أكتب تفاعل تشكل الايثانال الغازي $CH_3CHO_{(g)}$ ثم أحسب $\Delta H_f(CH_3CHO)_{(g)}$ باستعمال انطالبيات التفاعلات التالية:

1) $C_{(S)} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)}$ $\quad \Delta H°_1$

2) $H_{2(g)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \longrightarrow H_2O_{(l)}$ $\quad \Delta H°_2 = -285,9\ KJ/mol$

3) $CH_3CHO_{(g)} + \frac{5}{2} O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$ $\quad \Delta H°_3 = -1188\ KJ/mol$

⑥ يمكن تحضير الايثانال الغازي $CH_3CHO_{(g)}$ انطلاقا من تفاعل اماهة الأستلين $C_2H_{2(g)}$ حسب التفاعل التالي :

$C_2H_{2(g)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow CH_3CHO_{(g)}$ $\quad \Delta H°_r = ?$

أ- أحسب انطالبي هذا التفاعل علما ان : $\Delta H_f(C_2H_{2(g)}) = 226,7\ KJ/mol$

ب- استنتج طاقة الرابطة $C \equiv C$ في جزيء الأستلين $C_2H_{2(g)}$

يعطى : $\Delta H°_{vap}(H_2O) = 44\ KJ/mol$

الرابطة	C-H	O-H	C=O	C-C
E (KJ/mol)	413	464	719,6	341,9

انتهى الموضوع الأول

3as.ency-education.com

الموضوع الثاني

التمرين الأول:

I. فحم هيدروجيني غازي (A) صيغته العامة C_xH_y ، اذا علمت أن كتلة الكربون به تمثل 8 اضعاف كتلة الهيدروجين و أن الاحتراق التام لـ 0,24L من المركب (A) يحتاج الى 1,32L من غاز الأكسجين.

1. أكتب معادلة تفاعل الاحتراق التام الحادث.
2. أوجد الصيغة الجزيئية العامة للمركب (A).

يعطى: $M_H = 1\ g/mol$, $M_C = 12\ g/mol$

3. أوجد الصيغ نصف المفصلة له.
4. تفاعل المركب (A) مع الماء يعطي المركب (B) ، و تفاعل المركب (B) مع الهيدروجين يعطي المركب (C)
   - جد الصيغ نصف المفصلة للمركب (B) و المركب (C) مع توضيح شروط التفاعل في كل معادلة.
5. يدخل المركب (C) في تحضير ايثانوات البنزيل (المركب N) الذي يمتلك رائحة الياسمين و يستعمل في صناعة العطور و تعطير بعض مواد التجميل وفقا لسلسلة من التفاعلات التالية:

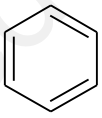
1) $(D) + H_3C-MgCl \xrightarrow{H_2O} (C) + MgCl(OH)$

2) $(C) \xrightarrow[170\ ^oC]{H_2SO_4} (E) + H_2O$

3) $(E) \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4} 2(F)$

4) $(F) \xrightarrow[H_2O]{LiAlH_4} (G)$

5) $(F) + PCl_5 \longrightarrow (H) + POCl_3 + HCl$

6) $(H) +$  $\xrightarrow{AlCl_3} (I) + HCl$

7) $(I) \xrightarrow[H_2O]{LiAlH_4} (J)$

8) $(J) \xrightarrow[350\ ^oC]{Al_2O_3} (K) + H_2O$

9) $(K) + O_3 \xrightarrow{H_2O} (L) + HCHO + H_2O_2$

10) $(L) + H_2 \xrightarrow{Ni} (M)$

11) $(F) + (M) \underset{}{\overset{H_2SO_4}{\rightleftharpoons}} (N) + H_2O$

أ- أكمل التفاعلات السابقة و استنتج صيغ المركبات المجهولة: (C),(E),(D),(F),(G),(H),(I),(J),(K),(L),(M)

ب- أكتب معادلة بلمرة المركب (K)

3as.ency-education.com

II. لتحضير المركب (P) مخبريا يتم معالجة 30 mL من المركب G مع 30g من KBr في وجود وسط حمضي H_2SO_4 المركز.

أ- أكتب معادلة التفاعل الحادث للحصول على المركب (P)

- يتم إضافة H_2SO_4 المركز في بداية التجربة (المرحلة الأولى) و يتم اضافته كذلك قبل نهاية التجربة (المرحلة الثانية).

ب- ما هو الهدف من إضافة H_2SO_4 المركز في المرحلة الأولى و الثانية

ج- أعط الطريقة المستعملة في فصل المركب (P) عن الماء

د- اثناء فصل المركب (P) عن الماء يظهر المركب (P) في الطبقة العلوية أما الماء و حمض الكبريت في الطبقة السفلية ، فسر ذلك

- بعد اجراء التجربة تم الحصول على 22g من المركب (P).

و- أحسب مردود التجربة

هـ- أحسب حجم المركب (P) الناتج عن اجراء التجربة.

يعطى: $\rho_{(P)} = 1,46g/cm^3$; $\rho_{(H_2SO_4)} = 1,84g/cm^3$; $M_{Br} = 80g/mol$; $M_C = 12g/mol$;

$M_H = 1g/mol$; $M_O = 16g/mol$; $M_K = 39g/mol$; $d_{(G)} = 0,8$

التمرين الثاني:

I. ① حمض دهني (A) قرينة حموضته $I_a = 220,47$ ، أكسدته بواسطة $KMnO_4$ المركز و الوسط الحمضي تعطي حمض ثنائي الوظيفة و حمض أحادي الوظيفة له 7 ذرات كربون

أ- أوجد الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني (A) ، ثم أكتب رمزه.

ب- أحسب قرينة اليود I_i له .

② أحادي غليسريد (MG) يتكون من حمض دهني (B) مشبع نسبة الكربون به 75%

أ- أوجد الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني (B)

ب- اكتب الصيغ نصف المفصلة الممكنة لأحادي الغليسريد (MG)

ج- أحسب دليل اليود I_i و دليل التصبن I_s لأحادي الغليسريد (MG)

③ زيت نباتي يتكون من 5% من الحمض الدهني (A) و 40% من أحادي الغليسريد (MG) و 55% من ثلاثي غليسريد (TG) متجانس كتلته المولية 722 g/mol مشكل من الحمض الدهني المشبع (D)

أ- أوجد الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني (D) و استنتج صيغة ثلاثي الغليسريد (TG)

ب- أحسب دليل الحموضة I_a ، دليل التصبن I_s ، دليل الأسترة I_e و دليل اليود I_i للزيت النباتي.

يعطى: $M_H = 1g/mol$, $M_C = 12g/mol$, $M_O = 16g/mol$, $M_K = 39g/mol$, $M_I = 127g/mol$

3as.ency-education.com

II. الاشاتين (L'achatine) هو رباعي ببتيد موجود أساسا في الحلزون العملاق الافريقي الذي يحمل نفس الاسم و يستعمل في مجال الصيدلة كمثير للخلايا العصبية (Neuro-excitateur). التحليل المائي لهذا الببتيد أعطى الأحماض الأمينية التالية:

الحمض الأميني	الجذر R	pHi
فنيل ألانين Phe	$-CH_2-C_6H_5$	5,48
غليسين Gly	-H	5,97
حمض الأسبارتيك Asp	$-CH_2-COOH$	2,77
ألانين Ala	$-CH_3$	6,01

❶ علما ان :

- الحمض الأميني الأول (من جهة $-NH_2$ الحرة) غير نشيط ضوئيا.
- الحمض الأميني الثاني يعطي نتيجة إيجابية مع كاشف كزانثوبروتييك.
- الحمض الأميني الأخير (من جهة -COOH الحرة) يأخذ شكل أنيون عند pH = 4.

أ- اعط تسلسل الأحماض الأمينية في هذا الببتيد ، مثل صيغته نصف المفصلة و اذكر اسمه النظامي.

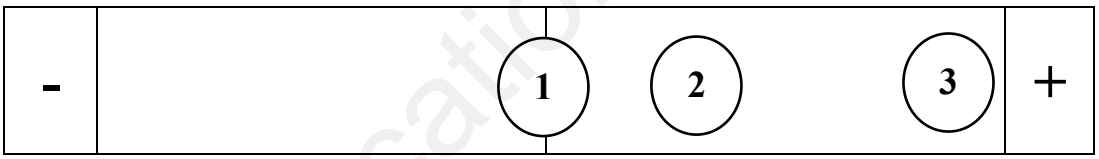
ب- ماذا يعطي هذا الببتيد مع كاشف بيوري ؟ علل اجابتك.

ج- أكتب صيغة هذا الببتيد عند pH = 12.

❷ صنف الأحماض الأمينية المكونة للببتيد.

❸ احسب pKa_1 لحمض الأسبارتيك علما ان : $pKa_2 = 9,6$, $pKa_R = 3,66$

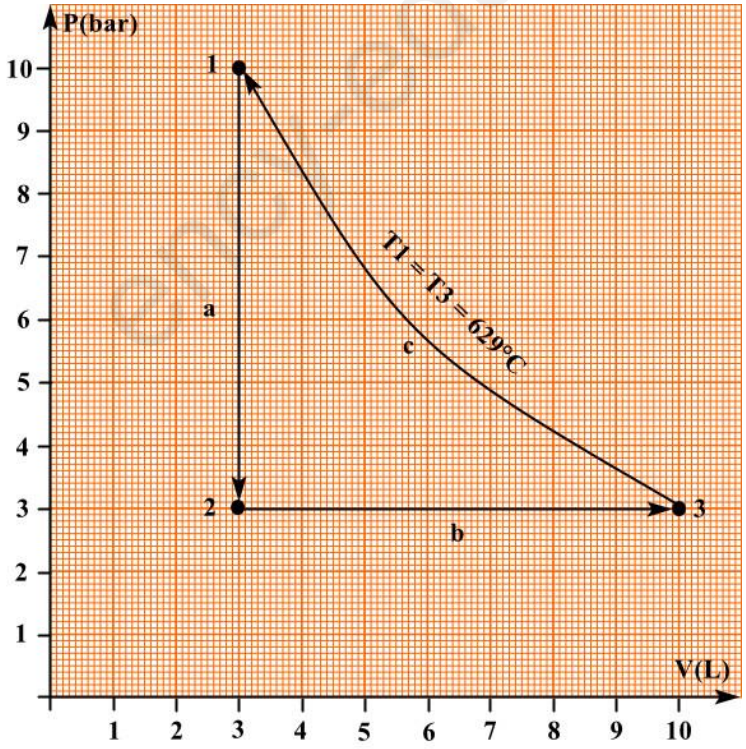
❹ الهجرة الكهربائية لمزيج من الأحماض الأمينية التالية: Ala , Asp , Phe عند pH = 6 ، أعطت المخطط التالي:



- انسب الأحماض الأمينية الثلاثة السابقة الى الأرقام 1 ، 2 ، 3 مع الشرح.

التمرين الثالث:

I. نخضع 11,6g من الهواء لثلاثة تحولات عكوسة (a) , (b) و (c) كما هو موضح في الرسم المقابل:



① استخرج من البيان متغيرات الحالة (P,V,T) للحلات الثلاثة 1 ، 2 ، 3 و احسب عدد مولات الهواء المستعملة في التجربة.

② احسب درجة الحرارة T_2

③ احسب العمل W المنجز خلال التحول (c)

④ احسب بـ KJ تغيير الطاقة الداخلية ΔU لكل تحول ثم للدورة كاملة

3as.ency-education.com

يعطى: $R = 8,314\ J.mol^{-1}.K^{-1}$ ، $M_{air} = 29\ g/mol$ ، $\frac{C_P}{C_V} = 1,67$ ، $1bar = 1,013.10^5\ Pa$

II. اليك معادلة تفاعل احتراق الغليسين الصلب $Gly_{(S)}$ عند 25°C و P = 1atm :

$$H_2N\text{-}CH_2\text{-}COOH_{(S)} + \frac{9}{4}O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{2(g)} + \frac{5}{2}H_2O_{(l)} + \frac{1}{2}N_{2(g)} \quad \Delta H°_{comb} = -1091\ KJ/mol$$

1- احسب الأنطالبي المولي لتشكيل الغليسين $\Delta H°_{fGly(S)}$.

يعطي : $\Delta H°_{f\ H2O(l)} = -286\ KJ/mol$ ، $\Delta H°_{f\ CO2(g)} = -393\ KJ/mol$

2- احسب التغيير في الطاقة الداخلية ΔU لتفاعل احتراق الغليسين الصلب $Gly_{(S)}$.

3- احسب أنطالبي احتراق الغليسين عند 110°C.

يعطى:

المركب	$CO_{2(g)}$	$H_2O_{(l)}$	$H_2O_{(g)}$	$O_{2(g)}$	$N_{2(g)}$	$Gly_{(S)}$
C_P (J/mol)	37,45	75,33	33,6	29,44	29,17	8,5
$T_{eb}\ H_2O_{(l)} = 373°K$				$\Delta H_{vap}\ (H_2O) = 44\ KJ/mol$		

4- احسب أنطالبي تصعيد الغليسين الصلب $Gly_{(S)}$ علما أن $\Delta H°_{f\ Gly(g)} = -273\ KJ/mol$

انتهى الموضوع الثاني

3as.ency-education.com

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التربية الوطنية

الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات
امتحان بكالوريا تجريبي لولاية سعيدة — دورة: 2021
الشعبة: تقني رياضي

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

على المترشح ان يختار احد الموضوعين التاليين:

الموضوع الاول

التمرين الأول(07 نقاط):

1) تتطلب هلجنة 3 g من الكان (A) كتلة قدرها 7.1 g من غاز الكلور Cl_2 لينتج مركب (B) وفق المعادلة التالية:

$$(A) + Cl_2 \xrightarrow{uv} R\text{-}Cl + HCl$$
$$(B)$$

- احسب الكتلة المولية للمركب (A)
- جد الصيغ نصف المفصلة للمركبين (A) و (B) .

يعطى : H=1 g/mol ، C= 12 g/mol ، Cl = 35.5 g/mol

2) نخضع المركب (B) لسلسلة التفاعلات التالية:

1) $(B) + Mg \xrightarrow{R\text{-}O\text{-}R} (C)$
2) $(C) + CH_3\text{-}C \equiv N \longrightarrow (D)$
3) $(D) + H_2O \longrightarrow (E) + MgClOH$
4) $(E) + H_2O \longrightarrow (F) + NH_3$
5) $(F) + (C) \xrightarrow{H_2O} (G) + MgClOH$
6) $(G) \xrightarrow[400°C]{Al_2O_3} (K) + H_2O$
7) $(K) \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4} (F) + (L)$
8) $(L) + PCl_5 \longrightarrow (M) + POCl_3 + HCl$
9) $(M) + C_6H_6 \xrightarrow{AlCl_3} (N) + HCl$
10) $(N) \xrightarrow[H_3O^+]{Zn} (O)$
11) $(O) + Cl_2 \xrightarrow{AlCl_3} (Q)_{para} + HCl$

جد الصيغ نصف المفصلة للمركبات B , C , D , E , F , G , K , L , M , N , O , Q

3as.ency-education.com

3) – نترجة المركب (O) بواسطة HNO_3 في الوضع بارا تعطي مركب (W).
- اكسدة المركب (W) في وجود $KMnO_4$ وحمض الكبريت المركز تعطي مركب (X).
- ارجاع المركب (X) في وجود Fe و HCl تعطي مركب (Y).
- بلمرة المركب (Y) تعطي بوليمير (P).

جد الصيغ نصف المفصلة للمركبات W، X ، Y ، P مع إعادة كتابة معادلات التفاعل.

التمرين الثاني(07 نقاط):

الجزء الأول:

1) غليسيريد احادي (A) له Ii = 0 , ونسبة الاكسجين به تساوي 19.39
- احسب كتلته المولية
- جد الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني (AG) المكون له
- اكتب الصيغة نصف المفصلة لـ (A) علما ان الحمض الدهني مرتبط في الموضع β

2) حمض دهني (B) رمزه $Cn : 2\Delta^{9,12}$ وقرينة تصبنه Is = 200
- جد الصيغة نصف المفصلة له ثم كتابته الطبولوجية

3) غليسيريد ثلاثي (TG) ناتج عن تفاعل مول من (A) مع مولين من (B) ، اكتب معادلة التفاعل مستنتجا صيغة (TG).

4) عينة زيت تحتوي على (TG) و(B) بنسب مختلفة.
- اذا علمت ان قرينة حموضة العينة Ia = 14 فما هي نسبة (B) في هذه العينة.
- احسب قرينة تصبن عينة الزيت.

يعطى : H=1 g/mol ، C= 12 g/mol ، O = 16 g/mol ، k = 39 g/mol

الجزء الثاني :

خماسي ببتيد : Lys-Cys-Asp-Ile-Phe

1) – سم خماسي الببتيد
- صنف الاحماض الامينية الناتجة عن اماهته
- ما هو الحمض الاميني الذي يملك ذرتي كربون كيراليتن ، اعط تمثيل فيشر له.
- ما ناتج تفاعل خماسي الببتيد مع بيوري مع التعليل
- اكتب تفاعل الحمض الاميني phe مع كزانتوبروتيك
- اعط صيغة الببتيد السابق عند Ph = 13

2) اخضع مزيج من الاحماض الامينية السابقة الى الهجرة الكهربائية عند Ph =5.48
- مثل مواقع الاحماض الامينية على جهاز الهجرة الكهربائية
- علل اختلاف مسافة الهجرة بين Ile و Lys
- اعط الصيغ الايونية للحمض الاميني Cys حسب تغير قيم ال Ph

ency-education.com/exams

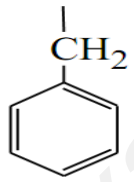
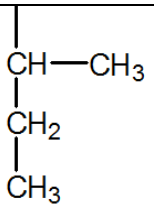
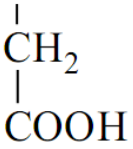
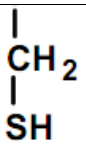
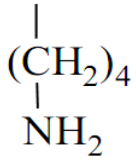
3) – اكتب تفاعل الاسبارتيك مع حمض النتروز

- اكتب تفاعل تشكل الببتيد (p): Phe–Asp

الاسبارتام محلى صناعي ناتج عن تفاعل الوظيفة الحمضية من جذر الاسبارتيك في ثنائي الببتيد (p) مع الميثانول

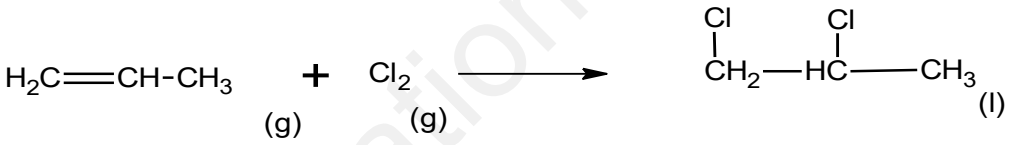
- ما نوع التفاعل الحادث
- اكتب معادلة التفاعل

يعطى:

الحمض الاميني	Phe فنيل الانين	Ile ايزولوسين	Asp اسبارتيك	Cys سيستيئين	Lys ليزين
السلسلة الجانبية R–					
PHi = 5.48	PHi =6.02	PHi =2.77	Pka_1= 1.96 Pka_2=10.28 Pka_r=8.18	PHi =9.74	

التمرين الثالث (06 نقاط):

1) لدينا التفاعل التالي عند 25°C :



- اذا علمت ان الطاقة الداخلية للتفاعل السابق هي $\Delta U = -178.25$ kj/mol ، احسب انطالبي التفاعل السابق.
- احسب اطالبي تشكل $(C_3H_6Cl_2)_{(l)}$ علما ان $\Delta H°_f (C_3H_6)_{(g)} = 20.4$ kj/mol
- احسب درجة الحرارة T التي من اجلها يكون انطالبي التفاعل التفاعل السابق يساوي $\Delta H°_T = -181.76$ kj/mol

يعطى: $R = 8.314\ j.mol^{-1}.k^{-1}$

المركب	C_3H_6 (g)	$C_3H_6Cl_2$ (g)	Cl_2(g)
Cp ($j.mol^{-1}.k^{-1}$)	64.32	154.40	32.30

- حدد قيمة طاقة تشكل الرابطة (C-Cl) في المركب $(C_3H_6Cl_2)_{(l)}$ باستعمال مخطط التشكل.

يعطى : $\Delta H^{\circ}_{sub}(C_{(s)}) = 717$ kj/mol $\Delta H^{\circ}_{vap}(C_3H_6Cl_2) = 36.3$ kj/mol

الرابطة	C–H	C–C	Cl–Cl	H–H
ΔH°_{diss} (kj/mol)	413	348	242	436

3as.ency-education.com

2) يتمدد 2 mol من غاز مثالي حجمه $V_1 = 50\ L$ عند ضغط ثابت $P_1 = 1\ atm$ منجزا عملا قدره $W = 3.04\ kj$

- احسب T_1 ، V_2 ، T_2
- اذا علمت ان التغير في الطاقة الداخلية $\Delta U = 4.75\ kj$ ، احسب كمية الحرارة المتبادلة Q .
- احسب السعة الحرارية للغاز المثالي C_P .

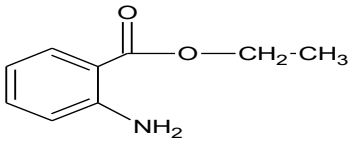
يعطى: $R = 8.314\ j.mol^{-1}.k^{-1}$, $1atm = 1{,}01325.10^5\ pa$

ency-education.com/exams

الموضوع الثاني

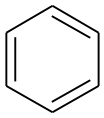
التمرين الأول(07 نقاط):

التمرين الاول :

لتحضير المركب  المميز لرائحة العنب ،لدينا كحول A نسبة الكربون فيه 52.17 %

1- اوجد صيغة المجملة للكحول A

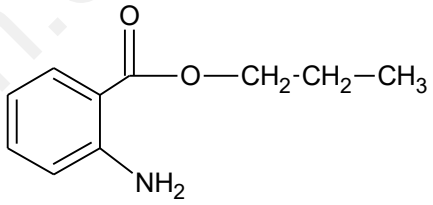
نجري على هذا المركب سلسلة التفاعلات التالية :

1)  + A $\xrightarrow{H_2SO_4}$ B

2) B + HNO_3 $\xrightarrow{?}$ C (ortho)

3) C $\xrightarrow{KMnO_4 / H_2SO_4}$ D + ... + ...

4) D $\xrightarrow{Fe / HCl}$ E

5) F + E $\rightleftharpoons$ 

6) nE $\longrightarrow$ P

2- اوجد الصيغ نصف المفصلة ل المركبات B,C,D,E,F,P

3- ماهو الوسيط المستعمل في التفاعل رقم (2)

4- احسب الكتلة المولية للبوليمير P اذا علمت ان درجة البلمرة هي 2000

5- يعالج المركب F بحمض الكبريت H_2SO_4 عند 140C°.

- اكتب معادلة التفاعل الموافق.

يعطى : H=1 g/mol ، C= 12 g/mol ، O = 16 g/mol ، N = 14 g/mol

3as.ency-education.com

التمرين الثاني(07 نقاط) :

الجزء الاول :

رباعي ببتيد مكون من الأحماض الأمينية التالية :

الحمض	الجذر R	Pka_1	Pka_2	pKa_R	PH_i
Lys	$H_2N-(CH_2)_4-$	2.18	8.95	؟	9.74
Tyr	$HO-C_6H_4-CH_2-$	2,20	؟	10,07	5,66
Val	$(CH_3)_2-CH^-$	2,32	9,62	//	؟
Asp	$HOOC-CH_2-$	؟	9,60	3,66	2,77

1- أكمل الجدول

2- أكتب الصيغ الأيونية لـ Lys عند PH : 1→ 12

3- مثل حسب إسقاط فيشر مما كبات :Val

4- حدد مواضع الأحماض الأمينية على مخطط الهجرة الكهربائية عند : PH =6 منظم

5- أكتب الصيغة نصف المفصلة للببتيد، Lys-Asp-Val-Tyr

6- يجرى اختبار الكشف عن البيبتيد و الأحماض الأمينية الأروماتية ؟

- أذكر الكاشف الخاص بكل مركب مع ذكر مكوناته

الجزء الثاني:

ثلاثي غليسيريد مكون من الاحماض الدهنية التالية:

(A) : C18 :$2\Delta^{9,12}$,(B) : C18 :$1\Delta^{9}$,(C) : C14 :0

1- اكتب الصيغة النصف مفصلة لكل حمض ذهني.

2- أعط الصيغ الممكنة للثلاثي الغليسيريد .

3- أكتب تفاعل الهلجنة باليود و احسب قرينة اليود.

4- أكتب تفاعل الهدرجة مع ذكر اهميته الصناعية.

قمنا باخذ 10gمن هذا الزيت و اضفنا اليها 50 ml من هيدروكسيد البوتاسيوم KOH نظاميته 0.1N و قمنا بتسخين المزيج لمدة 35 دقيقة .ثم أضفنا الى المزيج 3 قطرات من الفينول فتالين و عيرناه بال HCl نظاميته 0.5N فتغير اللون عند حجم التكافؤ Veq= 5 ml.

- أحسب حجم هيدروكسيد البوتاسيوم المتفاعل مع الزيت.
- أحسب قرينة التصبن.

تعطى :

K=39 g/mol , O=16 g/mol, C=12 g/mol ,H=1 g/mol ,I=127 g/mol

3as.ency-education.com

التمرين الثالث(06 نقاط):

تعتبر اليوريا $CO(NH_2)_2$ من الفضلات التي يطرحها الجسم عن طريق البول و العرق، تنتج هذه الأخيرة في الكبد وفق التفاعل :

$$2\ NH_{3\ (g)} + CO_{2\ (g)} \longrightarrow CO(NH_2)_{2\ (s)} + H_2O_{\ (L)} \ldots\ \Delta H_r = -133\ kJ/mol$$

1- أحسب قيمة التغير في الطاقة الداخلية لتفاعل السابق عند 25C° في حالة

أ- نعتبر الماء في حالة سائلة

ب-نعتبر الماء في حالة غازية

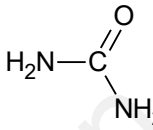
يعطى : $R = 8.314\ j.mol^{-}.k^{-}$

2- أحسب الانطالبي المعياري لتشكل اليوريا $\Delta H_{f\ (CO(NH_2)_2\ (s)}$

$$\Delta H_{f\ (H_2O)\ (L)} = -286kJ/mol \quad , \Delta H_{f\ (CO_2)\ (g)} = -393\ kJ/mol \ , \quad \Delta H_{f\ (NH_3)\ (g)} = -46\ kJ/mol$$

3- أحسب طاقة الرابطة $\Delta H_{d\ (C-N)}$ في مركب اليوريا الصلب

يعطى : $\Delta H_{Sub_{(CO(NH_2)_2}} = 133{,}1\ kJ/mol$, $\Delta H_{Sub_{(C)}} = 717\ kJ/mol$



الرابطة	C=O	N–H	O=O	H–H	N≡N
ΔH_d (kJ/mol)	810	391	498	436	940

4- أحسب انطالبي التفاعل الأول عند 50 °C :

يعطى :

المركب	$NH_{3\ (g)}$	$CO_{2\ (g)}$	$H_2O_{\ (L)}$	$CO(NH_2)_2$
Cp (J/mol.K)	29,72	37,45	75,24	91

ency-education.com/exams

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربيـــة الوطنيـة

امتحان بكالوريا التجريبي للتعليم الثانوي — دورة ماي 2021

الشعبة : تقـني رياضـي

اختبار في مادة: التكنولوجيا (هندسة الطرائق) — المدة : 04 سا و 30 دقيقة.

على المترشح أن يختار احد الموضوعين التاليين:

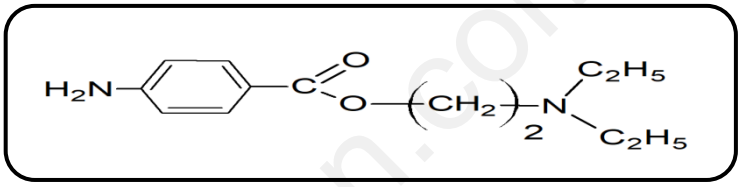
الموضوع الأول

يحتوي الموضوع الاول على 04 صفحات (من الصفحة 01 من 08 إلى الصفحة 04 من 08)

التمرين الأول: (**05** نقاط)

1- من أجل تحضير المركب (X) و هو 2- (ثنائي ايثيل أمينو) ايثيل 4 - أمينو بنزنوات

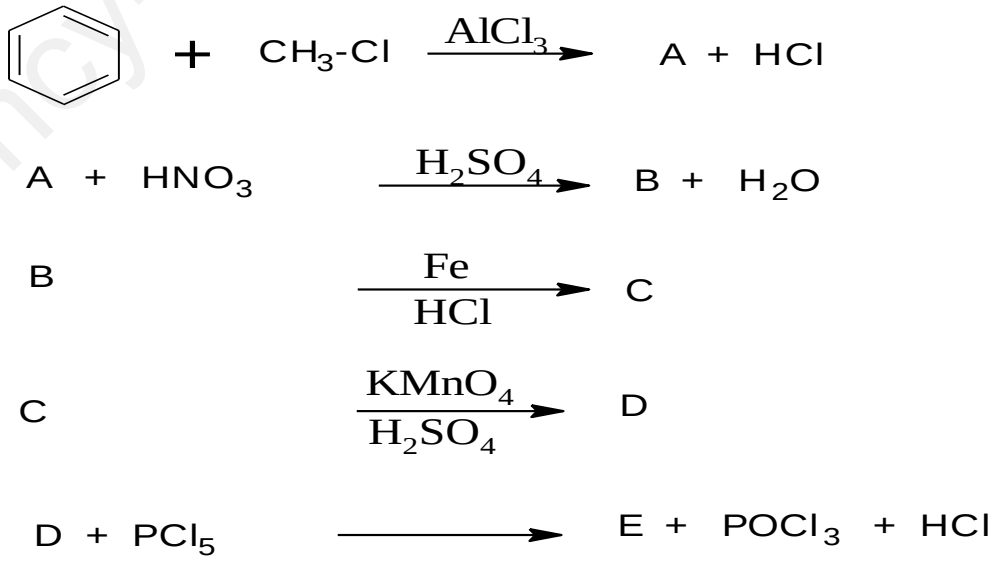
(2 -(diethylamino) ethyl 4-aminobenzoate)



المعروف باسم مخدّر موضعي، معد للحقن يستخدم في التخدير الشوكي، الأمراض العصبية والتشنجات والآلام الرثوية (الروماتزم) و كذلك للحصول على تأثير مديد للبنسلين بمشاركته معه لأنه يعطي معه مركب ضعيف الذوبان ينحل في المذيبات العضوية ببطء .

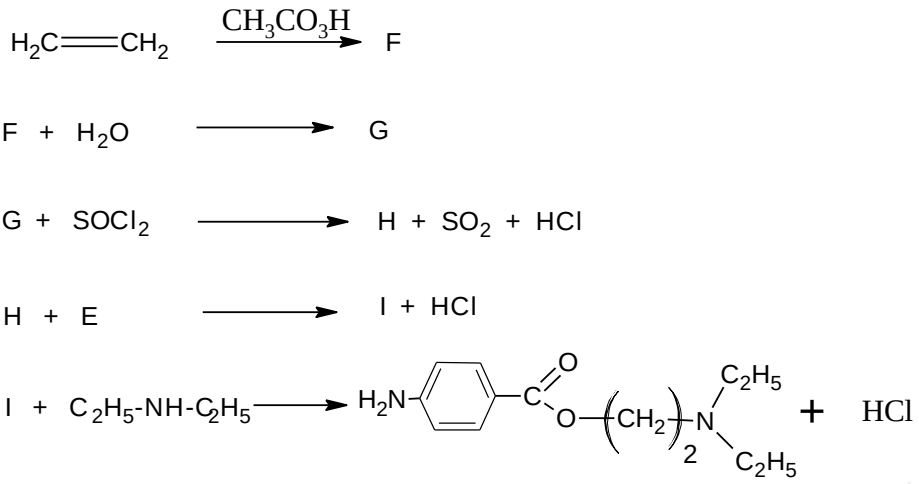
نجري سلسلتين من التفاعلات :

من جهة:



3as.ency-education.com

و من جهة أخرى :



- استنتج الصيغ نصف المفصلة للمركبات: A , B ,C, D, E,F, G,H ,I.

2- بلمرة المركب D تعطي بوليمير J .

أ- مانوع البلمرة؟

ب- اكتب معادلة التفاعل الحادثة.

ت- استنتج الكتلة المولية المتوسطة للبوليمير إذا علمت أن درجة البلمرة تقدر بـ 1700.

يعطى: $M_C=12g/mol$, $M_H=1g/mol$, $M_O=16g/mol$, $M_N=14g/mol$

التمرين الثاني: (05 نقاط)

I ــ يتكون زيت من 5% من الحمض الدهني (A) و45% من ثلاثي الغليسيريد (B) و50% من ثلاثي الغليسيريد (C) .

✓ تعديل 2,82g من الحمض الدهني (A) يتطلب 20mL من(NaOH) بتركيز0,5N .

✓ أكسدة الحمض الدهني (A) ببرمنغنات البوتاسيوم المركز و في وجود حمض الكبريت المركز تعطي حمض ثنائي الوظيفة له 9 ذرات كربون و حمض أحادي الوظيفة.

1. احسب الكتلة المولية للحمض الدهني (A).

2. استنتج الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني (A).

✓ ثلاثي الغليسيريد (B) له دليل تصبن Is=208,4 متجانس و يتكون من حمض دهني مشبع F.

3 . احسب الكتلة المولية لـثلاثي الغليسيريد (B) و أكتب صيغته نصف المفصلة.

✓ يتكون ثلاثي الغليسيريد (C) من حمضين من الحمض الدهني (A) و حمض واحد من الحمض الدهني(F).

4 . أوجد الكتلة المولية لـثلاثي الغليسيريد (C).

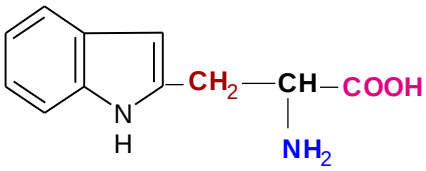
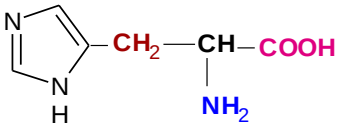
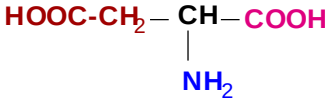
5 . أوجد دليل الحموضة Ia ، دليل التصبن Is و دليل اليود Ii لهذه العينة من الزيت.

يعطى: $M_I= 127g/mol$, $M_C=12g/mol$, $M_H=1g/mol$, $M_O=16g/mol$

$M_K =39\ g/mol$, $M_{Na}=23g/mol$

3as.ency-education.com

II ــ لديك الاحماض الامينية التالية:

التريبتوفان **Trp**	الهستدين **His**	الأسبارتيك **Asp**
		
pKa_1=2,83 pKa_2=9,39	pKa_1=1,82 pKa_2=9,17 pKa_R=6,00	pKa_1=1,88 pKa_2=9,60 pKa_R=3,66

1. صنف الاحماض الأمينية السابقة.

2. اكتب الصيغ الأيونية للحمض الاميني (His) عند تغير الـ pH من 1 الى 14.

3. مثل الصورتين L و D للحمض الاميني (Trp).

4. وضعت الاحماض الأمينية السابقة في جهاز الهجرة الكهربائية الذي يحتوي على محلول منظم ذو pH =5 ,7

أ ـ أوجد الصيغ الأيونية المتواجدة لحمض الاسبارتيك و الحمض الاميني التريبتوفان وحدد الصيغ السائدة.

ب ـ مثل الأحماض الامينية السابقة على مخطط الهجرة مع الشرح.

5. نجري على الببتيد (X) و (Y) تحليل بيوري . X : Trp–Asp , Y :Asp-His-Trp

ـ اكمل الجدول.

	يتفاعل مع بيوري	يتشكل معقد	لون المعقد	النتيجة (إيجابي/سلبي)
الببتيد X	.....	.....	.....	.....
الببتيد Y	.....	.....	.....	.....

التمرين الثالث: (**06 نقاط**)

I ــ نضع m= 0,8624g من حمض البنزويك الصلب في مسعر حراري اديباتيكي يحتوي على 1046g من الماء، نلاحظ ارتفاع درجة الحرارة من T_1 = 24° C إلى T_2 = 27,5° C بعد احتراق العينة بالأكسجين.

يعطى : C_6H_5- COOH(s) و معادلة الاحتراق هي :

$$C_6H_5-COOH(s)+\cdots O_{2(g)} \rightarrow \cdots CO_{2(g)} + \cdots H_2O_{(l)} \quad \Delta H°com = -3227kj/mol°$$

علما أن : M_O=16g/mol M_c=12g/mol M_H=1g/mol $Cp(H_2O)_{(l)}$ = 75,24j /mol. k

1. ماهي كمية الحرارة Q_1 الناتجة عن احتراق حمض البنزويك الصلب ؟.

2. احسب السعة الحرارية للمسعر.

3. أوجد الانطالبي المعياري $\Delta H°_f$ لتشكل حمض البنزويك الصلب .

يعطى : $\Delta H°_{f(CO2)\,(g)}$ = -393kj /mol , $\Delta H°_{f(H2O)\,(l)}$ = -286kj /mol

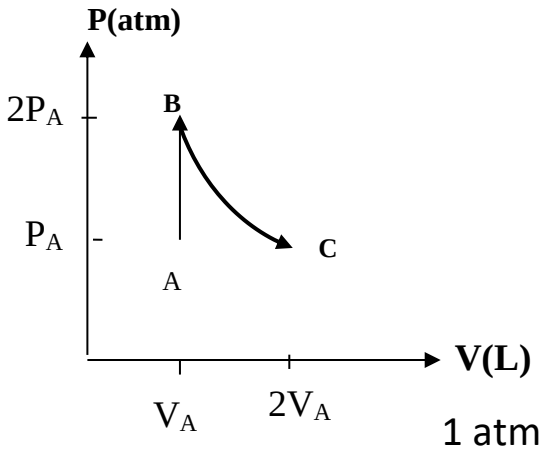
3as.ency-education.com

4. أوجد أنطالبي الإحتراق لحمض البنزويك الصلب عند T = 110° C ، علما أن الماء يتبخر عند T = 100°C .

يعطى :

المركب	C_6H_5- COOH(s)	O_2 (g)	H_2O(l)	H_2O(g)	CO_2(g)
C_P(j/ mol.k)	146,7	29,37	75,24	33,58	37,58
			T_{vap}=100°C ΔH_{vap}=40,7 Kj/mol		

II - يخضع 1mol من غاز مثالي الى التحولين المتتاليين حسب المخطط التالي:



	P(atm)	V(L)	°) T(C
A	P_A=5	V_A=2	T_A=25
B	$2P_A$	V_A	T_B
C	P_A	$2V_A$	T_C= T_B

1. حدد طبيعة التحول(AB) و التحول (BC).

2. احسب درجة الحرارة T_B .

3. احسب العمل للتحول (AB) و التحول (BC) .

1 atm=1,013×10^5 Pa ، R= 8.314 j/ mol.k

التمرين الرابع: (**04 نقاط**)

مسعر حراري كتلته و هو فارغ m_1= 219,1g نضع فيه كتلة من الماء البارد ثم نزن كتلة الجملة (المسعر و الماء m_2= 365,7g) و نقيس درجة الحرارة الإبتدائية T_1 = 20,4° C ، ثم نضيف كتلة m_g من الجليد درجة حرارتها -3° C ثم نزن الجملة (المسعر و الماء و الجليد m_3= 387,7g) و نقيس درجة الحرارة عند التوازن T_f =10,6°C .

1. احسب الحرارة النوعية لإنصهار الجليد L_{fus} .

2. استنتج الأنطالبي المولي لإنصهار الجليد ΔL_{fus}.

3. اكتب معادلة إنصهار الجليد.

يعطى : C_g = 2.09 j /g.k ، C_e = 4,185 j /g.k

انتهى الموضوع الأول

3as.ency-education.com

الموضوع الثاني

يحتوي الموضوع الثانـي على 04 صفحات (من الصفحة 05 من 08 إلى الصفحة 08 من 08)

التمرين الأول: (05 نقاط)

I- مركب عضوي أكسجيني (X) صيغته العامة C_xH_yO أثناء عملية الاحتراق التام لحجم قدره (V_x=112mL) من المركب(X) ، يتشكل (V=448mL) من غاز أكسيد الكربون و (m=0,45g) من الماء. علما أن الحجوم مقاسة في نفس الشروط النظامية .

أ- اكتب معادلة الإحتراق التام للمركب العضوي (X).

ب- أوجد الصيغة الجزيئية المجملة لهذا المركب.

ج- أوجد الصيغ نصف المفصلة الممكنة للمركب (X).

II – يدخل المركب (X) في سلسلة التفاعلات التالية:

1) (X) $\xrightarrow[350\,^\circ C]{Cu}$ (A)

2) (A) $\xrightarrow{Zn/HCl}$ (B)

3) (B) + Cl_2 $\xrightarrow{UV}$ (C) + HCl

4) (C) + Mg $\xrightarrow{ROR}$ (D)

5) (D) + $H_3C-C\equiv N$ ⟶ (E)

6) (E) + H_2O ⟶ (F) + MgCl(OH)

7) (F) + H_2O ⟶ (G) + NH_3

8) (G) $\xrightarrow[H_2O]{LiAlH_4}$ (H)

9) (H) $\xrightarrow[350\,^\circ C]{Al_2O_3}$ (I) + H_2O

10) (I) $\xrightarrow{KMnO_4(dil)}$ (J)

11) n J + n K ⟶ $-\left[O-CH_2-\underset{\displaystyle H_3C-\overset{\displaystyle H_3C}{\overset{|}{C}}-CH_3}{\overset{|}{HC}}-O-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-(CH_2)_4-\overset{O}{\overset{\|}{C}}\right]_n-$ + mHCl

أ- أوجد الصيغة نصف المفصلة للمركبات: X, J ,I ,H ,G ,F ,E ,D, C, B, A .

علما أن A يتفاعل مع DNPH وعند مفاعلته مع كاشف طولنس يظهر مرآة فضية.

3as.ency-education.com

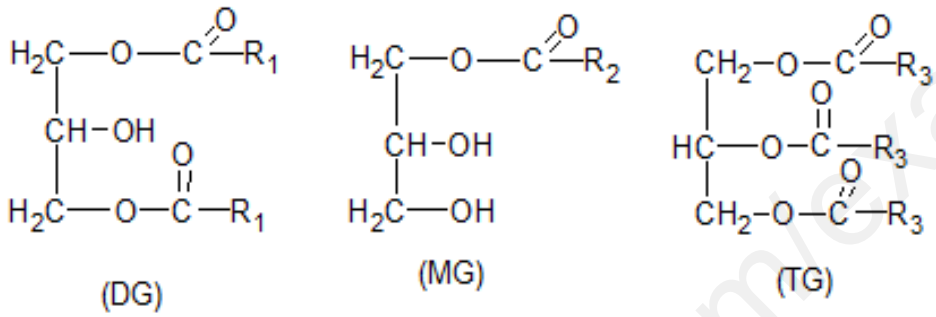
ب- ما اسم التفاعل (2) و التفاعل (10)؟

ت- اكتب مقطع من البوليمير يحتوي على وحدتين بنائيتين.

ث- إذا كانت درجة البلمرة للبوليمير هي 5000، احسب الكتلة المولية المتوسطة للبوليمير.

التمرين الثاني: (05 نقاط)

I. في عينة من مادة دهنية تتكون من أحادي غليسيريد متجانس (MG) نسبة الاكسجين فيه 19,51% و ثنائي غليسيريد متجانس (DG) نسبة الاكسجين 17,543%و ثلاثي غليسيريد متجانس (TG) نسبة الاكسجين فيه11,91% كما يلي :



بغرض معرفة الاحماض الدهنية التي تتكون منها المركبات السابقة لدينا ما يلي:

- الحمض الدهني A : تتفاعل كتلة منه قدرها 3,8g مع كتلة من اليود قدرها 3,8g و يرمز له Cn :$1\Delta^9$
- الحمض الدهني B : تعديل كتلة منه قدرها 1g يتطلب 10mL من الصودا NaOH (0,5mol/L) و لا يتفاعل مع اليود.
- الحمض الدهني C : ناتج من هدرجة الحمض الدهني A.

1. أوجد الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني A و C .

2. برهن أن علاقة الحموضة للحمض الدهني B تكتب كما يلي : $Ia=5M_{NaOH}$ و احسب قيمتها .

3. استنتج الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني B و رمزه المختصر.

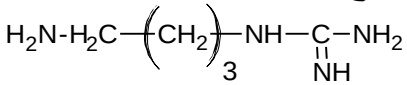
4. استنتج الصيغ نصف المفصلة للمركبات السابقة (MG) و (DG) و (TG) .

يعطى: $M_O=16g/mol$, $M_H=1g/mol$, $M_c=12g/mol$, $M_I=127g/mol$

$M_{Na}=23g/mol$, $M_K=39\ g/mol$

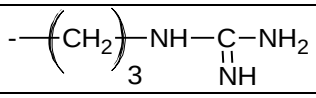
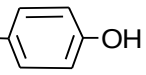
II. الإماهة الحامضية لبيتيد (y) أعطت أربع أحماض A, B, C, D.

1. استنتج ماهية هذه المكونات انطلاقا من الوثيقة(1) و الوثيقة (2).

المركب	المميزات
B	غير فعال ضوئيا
C	يتفاعل مع كزانتوبروتيك
D	نزع مجموعة الكربوكسيل منه تعطي 

الوثيقة(1)

3as.ency-education.com

الحمض الاميني	صيغته (الجذر R-)	pKa_1	pKa_2	pKa_R
سستيين Cys	$-CH_2-SH$	1,96	10,28	8,18
الأرجنين Arg		2,17	9,04	12,48
التيروزين Tyr		2,20	9,11	10,07
الغليسينGly	-H	2,34	9,60	---------

الوثيقة (2)

2. اكتب صيغة المركب (B-D-A-C) عند pH=1 و pH=12 .

3. كيف نكشف عن هذا المركب تجريبيا مع الشرح.

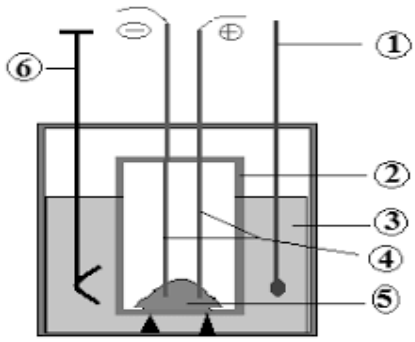
ـ لفصل مكونات المزيج من الوحدتين A , D وضعت هذه المركبات في جهاز الهجرة الكهربائية عند pH=5,97 .

4. جد الصيغة الأيونية المتواجدة و الصيغة السائدة للمركب D عند pH=5,97 و الشكل الأيوني الذي تهجر به.

5. وضح على مخطط الهجرة اتجاه كل حمض أميني مع التعليل.

التمرين الثالث: (**06 نقاط**)

I- السكاروز أو سكر المائدة عبارة عن أوزيد ثنائي يستخلص من القصب أو الشمندر، صيغته الجزئية العامة هي $(C_{12}H_{22}O_{11})$. نقوم بحرق كتلة $m_S=3.42\ g$ من هذا السكر الصلب في مسعر حراري (الشكل 1) سعته الحرارية $C_{cal}=240\ j/k$ و يحتوي على كتلة $(m_{eau}=500g)$ من الماء عند درجة حرارة $T_1=25°C$, $p= 1\ atm$



الشكل (1)

1. اكتب معادلة احتراق السكاروز الصلب.

2. احسب الأنطالبي المولي المعياري لاحتراق السكاروز الصلب $\Delta H°_{com}$.

علما أن : $\Delta U=-2426\ kj/\ mol$ ، $R=8,314\ j/\ mol.\ k$

3.أ ـ ماهي كمية الحرارة Q بـ Kj الناتجة عن احتراق السكاروز داخل المسعر؟

يعطى : $C_{eau}=4,185\ j/\ g.k$.

ب ـ استنتج درجة حرارة التوازن T_{eq} داخل المسعر.

ج ـ اعط البيانات المرقمة من 1 إلى 6 في الشكل (1).

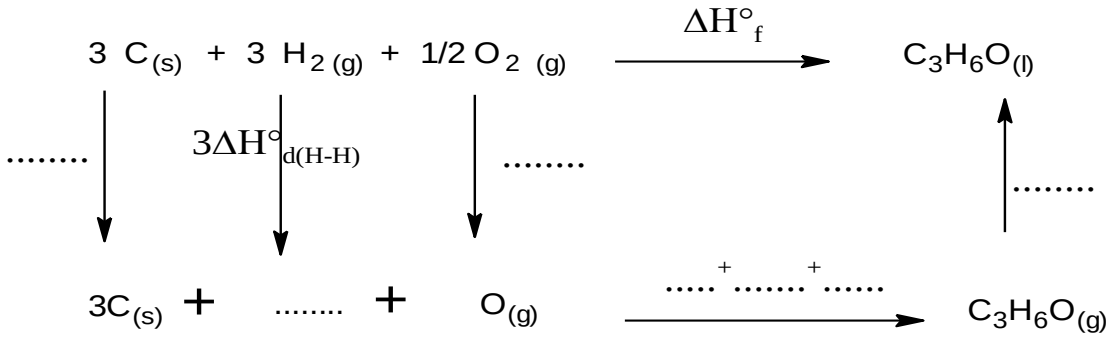
د ـ إذا اعتبرنا أن المسعر مصنوع من النحاس Cu ، أحسب كتلة المسعر، علما أن الحرارة المولية للنحاس $C_{Cu}=25,4\ j/\ mol.k$ و الكتلة المولية $M_{Cu}=63,5g/\ mol$.

4. احسب الأنطالبي المولي لتشكل السكاروز الصلب $\Delta H°_{f(\ C_{12}H_{22}O_{11(s)})}$.

يعطى : $\Delta H°_{f(H_2O(l))}= -286\ k\ j/\ mol$, $\Delta H°_{f(CO_2(g))}= -393\ k\ j/\ mol$

3as.ency-education.com

II- لديك مخطط تشكل البروبانال السائل $C_3H_6O_{(l)}$ التالي :



1. اكمل المخطط السابق .

2. احسب قيمة أنطالبي تشكل البروبانال السائل $\Delta H°_f(C_3H_6O_{(l)})$

يعطى: $\Delta H°_{sub}(C_{(s)}) = 717$ k j/ mol , $\Delta H°_{vap}(C_3H_6O) = 29,7$ k j/ mol

الرابطة	C-C	C=O	O=O	C-H	H-H
$\Delta H°_d$(k j/ mol)	347	749	498	410	437

التمرين الرابع: (04 نقاط)

نقوم بدراسة تفاعل إماهة **2- برومو مثيل بروبان** $(CH_3)_3CBr$ في مذيب يتكون من الماء والأسيتون وفق المعادلة التالية :

$$(CH_3)_3CBr + H_2O \longrightarrow (CH_3)_3COH + HBr$$

$$C = [(CH_3)_3CBr]$$

t (min)	0	2	4	8	12	20	30	40
C (mol/l)	0،100	0،090	0،080	0،065	0،052	0،033	،019 0	0،011

1. اثبت أن التفاعل من الرتبة الأولى.

2. احسب ثابت السرعة K بطريقتين .

3. احسب زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

4. ما هو الزمن اللازم لتفاعل 70% من التركيز الابتدائي من **2- برومو مثيل بروبان** ؟

انتهى الموضوع الثاني

3as.ency-education.com