



المدة : 04 سا و 30 د

اختبار في مادة : التكنولوجيا (هندسة الطرائق)

على المترشح أن يختار احد الموضوعين التاليين:

الموضوع الأول

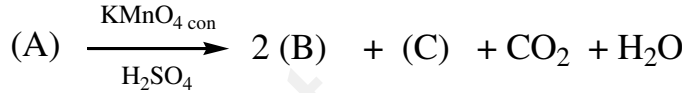
يحتوي الموضوع الاول على 04 صفحات (من الصفحة 01 من 09 إلى الصفحة 04 من 09)

التمرين الأول: (04 نقاط)

I. الإحترق التام لـ 4,5 g من مركب عضوي أكسجيني (A) صيغته العامة من الشكل $C_xH_8O_z$ نسبة الهيدروجين فيه 11,11% أعطى 5,6 L من غاز ثنائي أكسيد الكربون CO_2 . علما أنه يعطي راسبا أصفرا مع DNPH والحجوم مقاسة في الشروط النظامية.

يعطى: $M_O=16g/mol$, $M_C=12g/mol$, $M_H=1g/mol$, $V_M=22,4L/mol$.

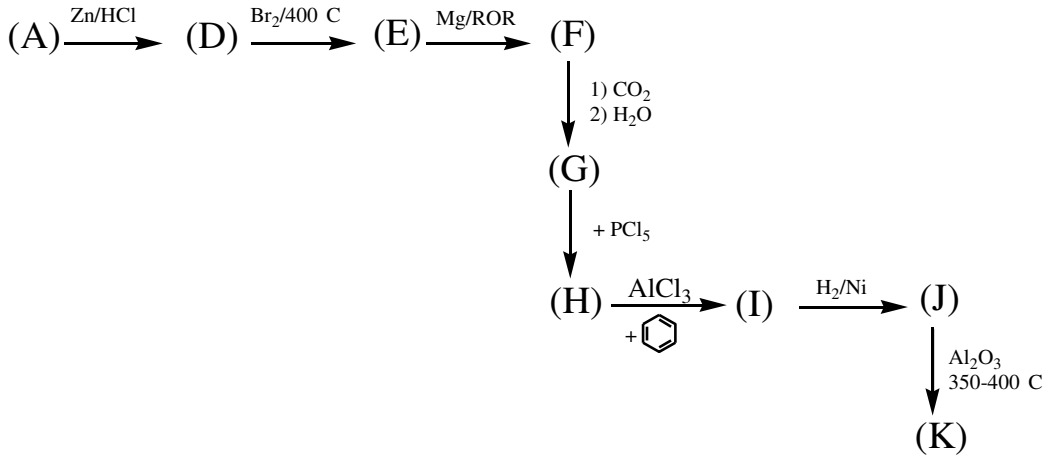
- أوجد الصيغة المجملة للمركب (A) ثم كتب الصيغ النصف المفصلة الممكنة لـ (A).
- استنتج الصيغة المجملة للمركب (A) ثم اكتب الصيغ النصف مفصلة الممكنة له.
- أكسدة المركب (A) تعطي النواتج التالية :



أ ما طبيعة المركب (A)؟ استنتج النتيجة المتحصل عليها عند تفاعله مع كاشف طولنس.

ب استنتج الصيغ النصف مفصلة للمركبات (A) (B) (C).

II. نجري على المركب (A) سلسلة التفاعلات التالية :



- أوجد الصيغ النصف مفصلة للمركبات المجهولة.
- ما اسم التفاعل الاول وبماذا يمكن استبدال الوسيط في التفاعل الذي يؤدي من (I) الى (J)؟

التمرين الثاني: (06 نقاط)

الجزء الأول:

- I. ثنائي غليسيريدي DG مشبع ومتجانس نسبة الأكسجين فيه هي: 12,82% يتكون من الحمض الدهني (AG₁).
 (1) أحسب الكتلة المولية لثنائي الغليسيريدي DG ثم استنتج صيغة الحمض (AG₁).
 (2) أوجد صيغ الغليسيريدي الثنائي الممكنة.
 II. ثلاثي الغليسيريدي TG قرينة أستره هي Ie=233,98 يكونه حمضين من (AG₂) وحمض واحد من (AG₁).
 (1) أحسب الكتلة المولية لثلاثي الغليسيريدي TG.
 (2) أوجد الكتلة المولية ل (AG₂) ثم أحسب قرينة حموضته Ia.
 (3) أعط الصيغة النصف المفصلة ل (AG₂) إذا علمت أنه يكتب على الشكل: $C_n: 1\Delta^9$.
 (4) أعط صيغة الغليسيريدي الثلاثي بحيث يكون له تماكب ضوئي.
 III. عينة من زيت نباتي قرينة حموضتها هي: Ia(huile)=127,26 تحتوي على :
 ✓ 25% من ثنائي غليسيريدي DG.
 ✓ X% من ثلاثي غلي يريدي TG.
 ✓ Y% من حمض دهني (AG₂).
 (1) أحسب النسبة (Y%) للحمض الدهني (AG₂) و (X%) لثلاثي الغليسيريدي TG.
 يعطى: M_K=39g/mol, M_O=16g/mol, M_C=12g/mol, M_H=1g/mol

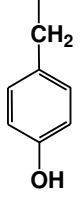
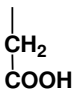
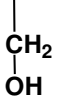
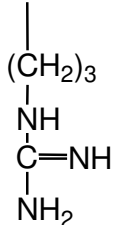
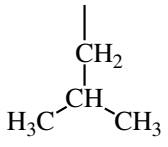
الجزء الثاني:

- ✚ الغلوكاجون هرمون يفرز في البنكرياس عند انخفاض نسبة الغلوكوز في الدم ويتكون من 29 حمض أميني، أخذ مقطع وسطي منه يتكون من سبعة أحماض أمينية مكونة بذلك البيبتيد (P) : A-B-C-D-E-E-F.
 ✓ التحلل المائي للبيبتيد (P):
 • بواسطة إنزيم الكيموتريبسين ينتج عنه الحمض الأميني (A) وسداسي البيبتيد B-C-D-E-E-F.
 • بواسطة إنزيم التربيسين نتج عنه خماسي البيبتيد A-B-C-D-E والحمضين الأميين (E) و (F).
 • نزع مجموعة الكربوكسيل من الحمض الأميني (C) يعطي 2 مول من CO₂ وأمين أولي.
 • الحمض الأميني (D) من خواصه الكيميائية التفاعل مع حمض الفوسفوريك H₃PO₄.
 • الحمض الأميني (F) نسبة الأكسجين فيه 35,92%.
 (1) أوجد صيغ الأحماض الأمينية مع التعلييل.
 (2) أكتب الصيغة النصف المفصلة للبيبتيد مع تسميته.
 (3) أكتب الصيغة الأيونية للبيبتيد في الوسط القاعدي.
 (4) أعط الصيغ الأيونية للحمض الأميني (C) لما يتغير ال pH من 1 إلى 13 واحسب pHi.
 (5) مثل على شريط الهجرة الكهربائية موقع الحمض الأميني (E) عند pH=5,6 مع التعلييل.
 (6) أجريت تجارب تفاعلات لونية على البيبتيد (P).

(2)	(1)	الإختبار
(التسخين + HNO ₃)	CuSO ₄ + NaOH	البيبتيد
		البيبتيد (P)

- أ- أكمل الجدول التالي :
 ب- ما اسم الاختبارين (1) و (2) وما دورهما؟

يعطى :

الحمض الأمينية	التيروسين Tyr	حمض الاسبارتيك Asp	السيرين Ser	الأرجنين Arg	الالانين Ala	اللويسين Leu
صيغة الجذر						
PKa ₁	2.20	1.88	2.21	2.17	2.34	2.36
PKa ₂	9.11	9.60	9.15	9.04	9.69	9.60
PKa _R	10.07	3.66	////	12.48	////	////
الكتلة المولية g/mol	181	133	105	174	89	131

التمرين الثالث: (06 نقاط)

- 1) مسعر حراري سعته الحرارية (C) يحتوي على $V_1 = 100\text{mL}$ من الماء درجة حرارته $T_1 = 25^\circ\text{C}$ ثم نضيف $V_2 = 80\text{mL}$ من الماء درجة حرارته $T_2 = 95^\circ\text{C}$ وعند التوازن درجة الحرارة $T_f = 55^\circ\text{C}$
- أحسب السعة الحرارية للمسعر الحراري (C_{cal})
 - علما أن : الحرارة الكتلية للماء $c = 4.18 \text{ J/g.K}$, $\rho_{\text{H}_2\text{O}} = 1\text{g/mL}$
- 2) نضيف للمسعر السابق ومحتوياته لحظة توازنه $m = 25\text{g}$ من الإيثانول السائل درجة حرارته $T_3 = 30^\circ\text{C}$
- أحسب درجة حرارة التوازن T_4 .
 - علما أن السعة الحرارية المولية للإيثانول السائل : $C_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 111.46\text{J/mol.K}$
- 3) أحسب أنطالبي الاحتراق للإيثانول السائل عند $T = 25^\circ\text{C}$ و $T = 100^\circ\text{C}$ بعد التبخر.

يعطى :

المركب	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(l)$	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(g)$	$\text{O}_2(g)$	$\text{H}_2\text{O}(l)$	$\text{H}_2\text{O}(g)$	$\text{CO}_2(g)$
$C_p \text{ (J/mol. K)}$	111.46	65.44	29,37	75,24	33,58	37,58
$\Delta H^\circ_f \text{ KJ/mol}$	-277	////	////	-286	////	-393

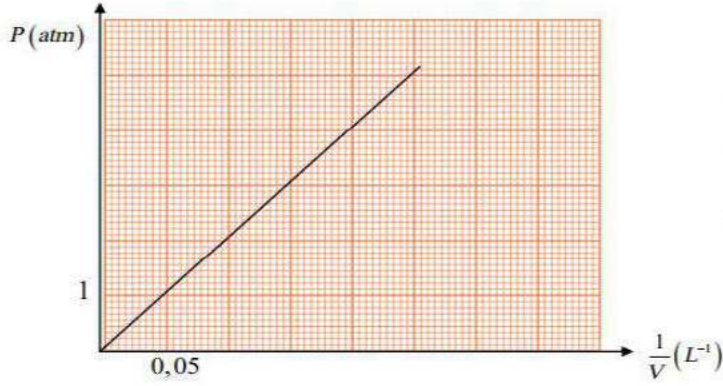
$$\Delta H^\circ_{\text{vap}} (\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 41 \text{ KJ/mol}$$

$$T_{\text{vap}} (\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 79^\circ\text{C}$$

$$\Delta H^\circ_{\text{vap}} (\text{H}_2\text{O}) = 44 \text{ KJ/mol}$$

$$T_{\text{vap}} (\text{H}_2\text{O}) = 100^\circ\text{C}$$

II - نضغط على 0,815 mol من غاز مثالي فيتغير حجمه ثم نقيس الضغط فنحصل على المنحنى التالي:



$$P = f\left(\frac{1}{V}\right)$$

1- أكمل الجدول :

P(atm)	$P_1=1$	$P_2=4$
V(L)	$V_1=?$	$V_2=?$

(2) بين أن المنحنى يتوافق مع قانون الغازات المثالية.

(3) أحسب درجة الحرارة بطريقتين (بيانيا وحسابيا)

(4) مانوع هذا التحول ؟

(5) أحسب العمل W وكمية الحرارة Q والطاقة الداخلية ΔU لهذا التحول.

يعطى :

$$1\text{atm}=1,01325\text{Pa} \quad , \quad R=8,314 \text{ J/mol.K}$$

التمرين الرابع: (04 نقاط)

(1) نمزج في مسعر حراري سعته الحرارية (C) $m_1=200\text{g}$ من الماء درجة حرارته $T_1=20^\circ\text{C}$ مع $m_2=300\text{g}$ من الماء

درجة حرارته $T_2=75^\circ\text{C}$ وبعد التوازن (1) نقرأ من المحرار $T_{eq1}=50^\circ\text{C}$

- أحسب السعة الحرارية للمسعر الحراري (C_{cal})

علما أن : الحرارة الكتلية للماء $c_e = 4.185 \text{ J/g.K}$

(2) نضيف للمسعر المتوازن (1) السابق $m_3=200\text{g}$ من الماء بدرجة حرارة $T_3=10^\circ\text{C}$.

- احسب درجة حرارة التوازن (2) T_{eq2} .

(3) بعد ذلك نضع داخل المسعر المتوازن (2) كتلة من الجليد $m_g=50\text{g}$ بدرجة حرارة $T_g=-50^\circ\text{C}$ ونسجل درجة حرارة التوازن

الجديدة (3) $T_{eq3}=31^\circ\text{C}$

- احسب قيمة الحرارة النوعية لانصهار الجليد L_{fus} ثم استنتج ΔH°_{fus} .

علما أن : الحرارة الكتلية للجليد $c_g = 2.1 \text{ J/g.K}$

(4) وفي الاخير نأخذ كتلة 5g من هيدروكسيد الصوديوم ونضيفها للمسعر المتوازن (3) ونسجل درجة الحرارة المتوازنة الجديدة

(4) $T_{eq4}=33^\circ\text{C}$

- جد قيمة أنطالبي ذوبانية هيدروكسيد الصوديوم $\Delta H^\circ_{diss}(\text{NaOH})$.

يعطى: $M_H=1\text{g/mol}$, $M_{Na}=23\text{g/mol}$, $M_O=16\text{g/mol}$.

انتهى الموضوع الاول

الموضوع الثاني

يحتوي الموضوع الثاني على 05 صفحات (من الصفحة 05 من 09 إلى الصفحة 09 من 09)

التمرين الأول: (06 نقاط)

I. الاحتراق التام لفحم هيدروجيني (A) في وجود حجما من الاكسجين O_2 نتج عنه حجم من CO_2 حيث ان $\frac{V_{CO_2}}{V_{O_2}} = \frac{3}{4}$ علما ان كثافة المركب (A) تساوي 1.38 والحجم والضغط مقاسان في الشروط النظامية.

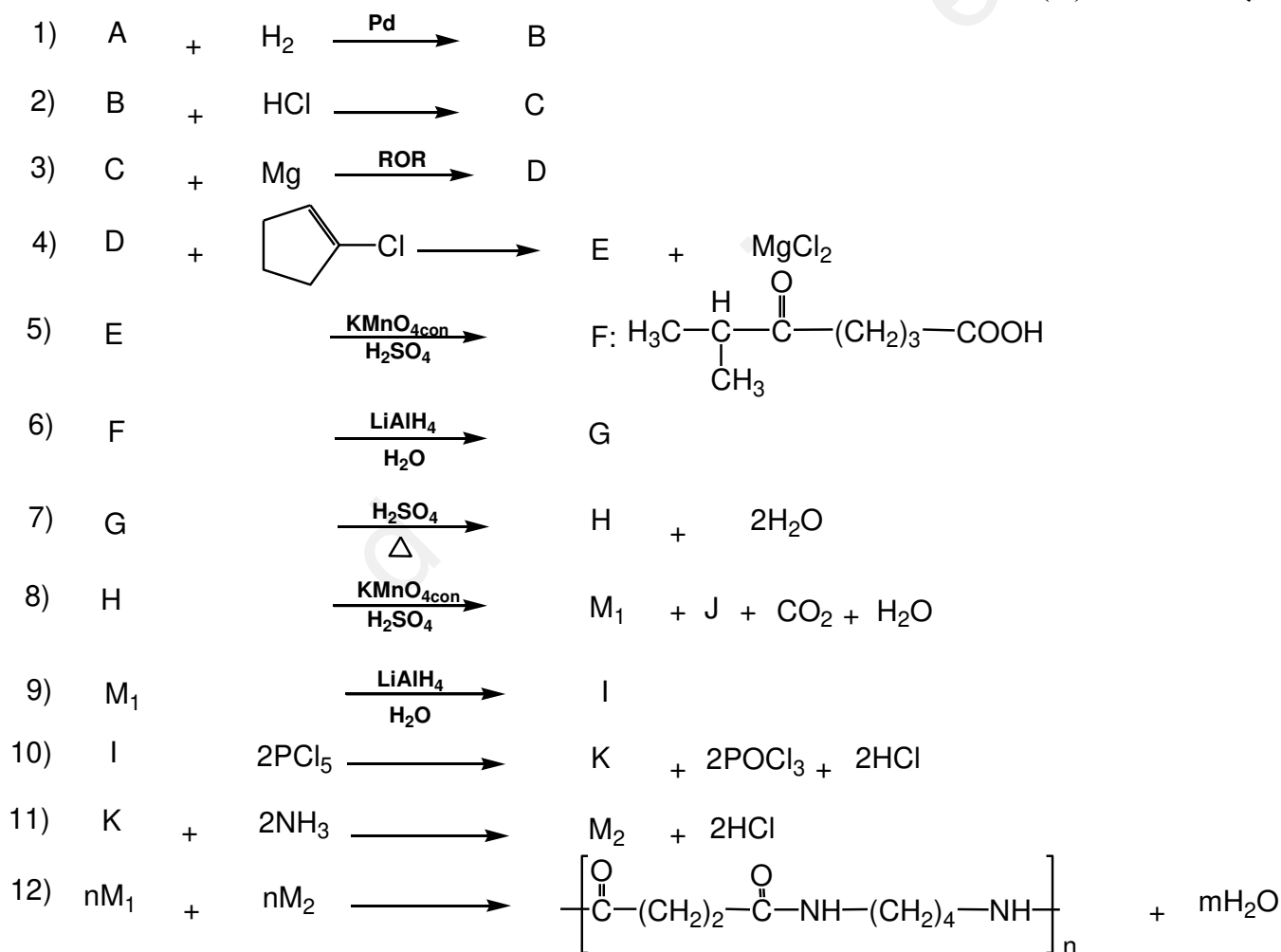
يعطى: $M_O=16g/mol$, $M_C=12g/mol$, $M_H=1g/mol$, $V_M=22,4L/mol$.

(1) اكتب معادلة الاحتراق للمركب (A).

(2) استنتج الصيغة المجملة ل (A).

(3) اعط الصيغة النصف مصلة للمركب (A).

II. نجري على المركب (A) سلسلة التفاعلات التالية:



إذا علمت ان (J) ايجابي مع ال DNPH ولا يرجع محلول فهلنج.

- (1) اوجد صيغ المركبات B.C.D.E.F.G.H.I.J.K.M₁.M₂.
- (2) اكتب تفاعل بلمرة المركب (B). وما اسم البوليمير الناتج؟
- (3) كيف يمكن تحضير المركب (J) انطلاقا من المركب (A)؟
- (4) ماهو ناتج التفاعل (8) لو استبدلنا المؤكسد المستعمل بالاوزون (O₃) المتبوعة بالاماهة؟
- (5) احسب درجة بلمرة التفاعل الاخير اذا علمت ان الكتلة المولية المتوسطة للبوليمير هي $M_{poly} = 510 \text{ Kg/mol}$ يعطى: $M_O=16\text{g/mol}$, $M_N=14\text{g/mol}$, $M_C=12\text{g/mol}$, $M_H=1\text{g/mol}$.

التمرين الثاني: (07 نقاط)

الجزء الأول:

- عينة من زيت نباتي قرينة اليود لها $I_{i(huile)}=155,66$ تتكون من 75% من ثلاثي غليسريد (TG) 20% من ثنائي غليسريد (DG) و 5% من حمض دهني مشبع (B).
- I. ثلاثي الغليسريد (TG) قرينة يوده $I_{i(TG)}=185,67$ وكتلته المولية $M_{(TG)}=684 \text{ g/mol}$ يتكون من 3 احماض دهنية (A,B,C)

- (1) جد عدد الروابط المزدوجة في ثلاثي الغليسريد (TG)
- (2) الحمض الدهني (A) نسبة الهيدروجين فيه 11,81% اكسدته ب KMnO_4 في وجود H_2SO_4 تعطي لنا حمضين:
 $\text{HOOC}-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$ وحمض دهني اخر احادي الوظيفة الكربوكسيلية
 - جد الصيغة النصف مفصلة له
- (3) الحمض الدهني (B) مشبع يتطلب تعديل 1g منه 22,72 mL من (0,5N) NaOH
 أ) احسب كتلته المولية واعط صيغته النصف مفصلة
 ب) احسب دليل حموضته
- (4) استنتج عدد الروابط المضاعفة التي يحتويها الحمض الدهني (C)
- (5) يمكن التعبير عن مواقع روابط الحمض الدهني (C) بالعلاقة التالية:
 $X_n = 5 + 3n$ حيث n عدد طبيعي و X_n موقع كربون الرابطة الثنائية
 اذا علمت ان اول كربون حامل للرابطة الثنائية هو X_0
 أ - جد مواقع الروابط المضاعفة له
 ب - اعط الكتابة الرمزية والصيغة النصف مفصلة له
 ج - اكتب الصيغ المحتملة لثلاثي الغليسريد (TG)

- II. ثنائي الغليسريد (DG) متجانس قرينة تصبئه $I_{s(DG)}= 180,96$ يتكون من الحمض الدهني (D)

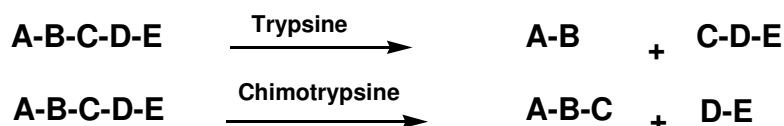
- أ - استنتج دليل يوده $I_{i(DG)}$
- ب - احسب كتلته المولية
- ج - جد عدد الروابط المضاعفة به
- د - اوجد صيغة الحمض الدهني (D) اذا علمت ان نتائج اكسدته تعطي حمضين دهنيين ثنائي الوظيفة واحادي الوظيفة
 لهما نفس عدد ذرات الكربون
- ه - اكتب الصيغ الصف مفصلة المحتملة لـ (DG)

- III. احسب قرينة التصبن I_s واستنتج قرينة الاستر I_e للزيت النباتي

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

الجزء الثاني:

النكليوبروتين بروتين ينتج عادة من الخضار اللحوم بأنواعها البيض البقوليات يعطي التحلل المائي لمقطع منه كما يلي:



- ثنائي البيبتيد (A-B) احد احماضه له ذرتي كربون غير متناظر.
- ثنائي البيبتيد (D-E) يمتلك حمضا يهاجر على شكل انيون A^- عند $pH = 6,6$
- الحمض الاميني الذي في يمين البيبتيد لا يمتلك pK_{aR} يعطى:

الحمض	الجذر	pK_{a1}	pK_{a2}	pK_{aR}	pH_i
الليزين Lys	$\begin{array}{c} \\ (CH_2)_4 \\ \\ NH_2 \end{array}$	2.18	8.95		9.74
الاسبارجين Ans	$\begin{array}{c} \\ CH_2 \\ \\ C=O \\ \\ NH_2 \end{array}$	2.02		////	5.41
حمض الاسبارتيك Asp	$\begin{array}{c} \\ CH_2 \\ \\ COOH \end{array}$		9.6	3.66	2.77
فينيل الانين Phe	$\begin{array}{c} \\ CH_2 \\ \\ \text{C}_6\text{H}_5 \end{array}$	1.83		////	5.48
ايزولوسين Ile	$\begin{array}{c} \\ H_3C-CH-CH_2 \\ \\ CH_3 \end{array}$	2.36	9.68	////	

- (1) - اكمل الجدول السابق.
- (2) - جد صيغ الاحماض الامينية المشكلة لخماسي البيبتيد مع التعليل ثم صفها.
- (3) - جد الصيغة النصف مفصلة لهذا البيبتيد ثم سمه. واعط صيغته عند $pH=1,5$.
- (4) - اعط تمثيل فيشر للحمض الاميني C و E في الصورة (L).
- (5) - هل يؤثر تفاعل كزاتوبروتييك على ثلاثي البيبتيد (B-D-E)؟ برر.
- (6) - نضع مزيجا من الاحماض C و B و D في جهاز الهجرة عند $pH=5,5$
- ارسم شريط الهجرة عند هذه القيمة.
- (7) - اكتب معادلة تفاعل المركب B مع حمض HNO_2 .

التمرين الثالث : (07 نقاط) : الجزء الأول والثاني مستقلان عن بعضهما.

I- السكروز أو سكر المائدة عبارة عن أوزيد ثنائي يستخلص من القصب أو الشمندر، صيغته الجزيئية العامة هي $(C_{12}H_{22}O_{11})$.

نقوم بحرق كتلة $m=3,48g$ من هذا السكر الصلب في مسعر حراري (الشكل سعتة الحرارية $C_{cal}=240 J/K$ و يحتوي على كتلة $(m_{eau}=500g)$ من الماء عند درجة حرارة $T_1=25^\circ C$, $P=1atm$

(1) أكتب معادلة احتراق السكروز الصلب.

(2) أثبت العلاقة التالية :

$$\Delta H_{comb}^\circ = \Delta U + \Delta n_{(g)}RT$$

(3) احسب الأنطالبي المولي المعياري لإحتراق السكروز الصلب ΔH_{comb}°

علما أن : $R=8,314 J/mol.K$, $\Delta U=-2426 K J/mol$

(4) أ - ماهي كمية الحرارة Q ب KJ الناتجة عن إحتراق السكروز داخل المسعر؟

يعطى $c_{eau}=4,185 J/mol.K$

ب - استنتج درجة حرارة التوازن T_{eq} داخل المسعر.

ج - أعط البيانات المرقمة من 1 إلى 6 في (الشكل 1).

د - إذا اعتبرنا أن المسعر مصنوع من النحاس Cu ، أحسب كتلة المسعر ،

علما أن الحرارة المولية للنحاس : $C_{Cu}=25,4J/mol.K$ و الكتلة المولية $M_{Cu}=63,5g/mol$.

(5) أحسب الأنطالبي المولي لتشكيل السكروز الصلب $\Delta H_{f(C_{12}H_{22}O_{11}(s))}^\circ$.

يعطى : $\Delta H_{f(H_2O(l))}^\circ = -286 K J/mol$, $\Delta H_{f(CO_2(g))}^\circ = -393 K J/mol$

II- يحترق السياناتاميد $CH_2N_2(s)$ عند الدرجة $25^\circ C$ وفق التفاعل التالي :



(1) أحسب أنطالبي الاحتراق ΔH_{comb}

$\Delta H_{f(CH_2N_2(s))} = 58,79 KJ/mol$, $\Delta H_{f(CO_2(g))} = -393 KJ/mol$, $\Delta H_{f(H_2O(l))} = -286 KJ/mol$

(2) أحسب كمية الحرارة الناتجة عن احتراق $20g$ من $CH_2N_2(s)$

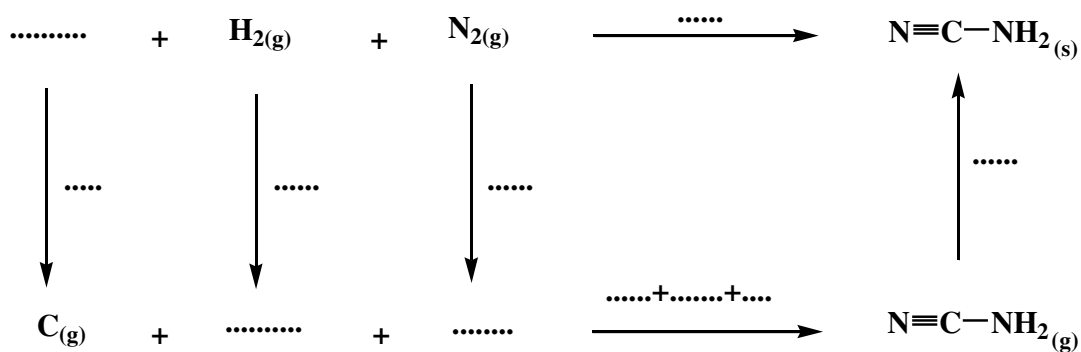
(3) أحسب الفرق (Q_p-Q_v) عند $25^\circ C$ حيث $R=8,314J/mol.K$.

(4) أحسب أنطالبي الاحتراق عند $80^\circ C$ تعطى السعات الحرارية الكتلية :

المركب	$CH_2N_2(s)$	$CO_{2(g)}$	$H_2O_{(g)}$	$H_2O_{(l)}$	$N_{2(g)}$	$O_{2(g)}$
$C_p(J/g.K)$	1,86	$0,739+0,387 \times 10^{-3}T$	1,87	4,185	1,04	$0,827+0,304 \times 10^{-3}T$

يعطى : $M_N=14g/mol$, $M_C=12g/mol$, $M_H=1g/mol$.

(5) احسب انطالبي التصعيد $\Delta H^\circ_{\text{sub}(\text{CH}_2\text{N}_2(\text{s}))}$ للسيناميد الصلب. بعد اتمام المخطط التالي:



يعطى:

$$\Delta H^\circ_{\text{sub}(\text{C}(\text{s}))} = 717 \text{ KJ/mol}$$

الرابطة	H—H	N≡N	C≡N	N—C	H—N
ΔH°_d (KJ/mol)	436	940	890	292	391

انتهى الموضوع الثاني

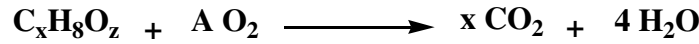
التمرين الأول: (04 نقاط)

I. (1) - إيجاد الصيغة المجملة للمركب (A) :

أ - حساب الكتلة المولية للمركب (A) :

$$\begin{array}{l} 0,25 \\ M_A \longrightarrow 100\% \\ 8 \longrightarrow 11.11\% \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} 0,25 \\ M_A \longrightarrow 100\% \\ 8 \longrightarrow 11.11\% \end{array}} \right\} \Rightarrow MA = \frac{8 \times 100}{11.11} = 72 \text{g/mol}$$

ب - كتابة معادلة الاحتراق التام :



$$z + 2A = 2x + 4$$

$$2A = 2x + 4 - z$$

$$A = x + 2 - z/2$$

ج - إيجاد الصيغة المجملة للمركب (A) :

$$\begin{array}{l} 0,25 \\ 1 \text{ mol (A)} \longrightarrow x \text{ mol (CO}_2\text{)} \\ M_A = 72 \text{g} \longrightarrow x \cdot 22,4 \text{ (L)} \\ m_A = 4,5 \text{g} \longrightarrow V_{CO_2} = 5,6 \text{ (L)} \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} 0,25 \\ 1 \text{ mol (A)} \longrightarrow x \text{ mol (CO}_2\text{)} \\ M_A = 72 \text{g} \longrightarrow x \cdot 22,4 \text{ (L)} \\ m_A = 4,5 \text{g} \longrightarrow V_{CO_2} = 5,6 \text{ (L)} \end{array}} \right\} \Rightarrow x = \frac{72 \cdot 5,6}{4,5 \times 22,4} = 4 \Rightarrow x = 4$$

$$M_A = M_{C_4H_8O_z} = 4 \times 12 + 8 \times 1 + 16z = 72 \text{ g/mol} \Rightarrow 16z = 16 \Rightarrow z = 1$$

اذن الصيغة المجملة للمركب (A) هي : C_4H_8O

(2) - كتابة الصيغ النصف مفصلة للمركب (A) :

❖ بما ان المركب (A) يتفاعل مع DNPH يعطي راسبا اصفرا فهو عبارة عن سيتون او الدهيد



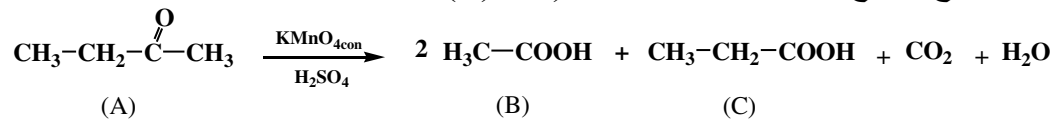
(3) - استنتاج صيغة المركب (A) :

أ - اذا كان المركب (A) عبارة عن الدهيد فان تفاعل اكسدته يعطي ناتجا واحدا وهو حمض كربوكسيلي - ومنه نستنتج ان (A) عبارة عن سيتون

0,25 - اذن صيغته من الشكل : (A): $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-}\overset{\text{O}}{\underset{\text{||}}{\text{C}}}\text{-CH}_3$

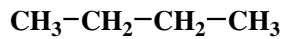
• النتيجة المتحصل عليها عند تفاعل المركب (A) مع كاشف طولنس هي نتيجة سلبية لان السيتونات لا تملك خاصية ارجاعية.

ب استنتاج الصيغ النصف مفصلة لكل من (B) و (C) :

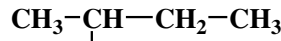


II. (1) - ايجاد الصيغ النصف مفصلة للمركبات المجهولة:

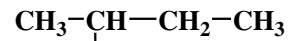
2.5



(D)

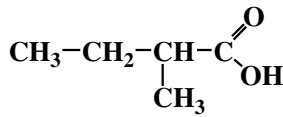


(E)

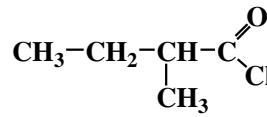


(F)

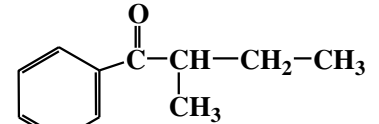
×0.25
10



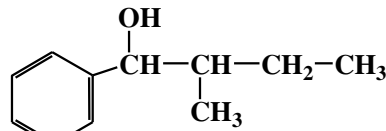
(G)



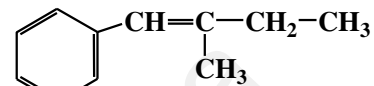
(H)



(I)



(J)



(K)

0,5

0,25
0,25

(2) - اسم التفاعل الاول : تفاعل كلمنسن

• يمكن استبدال الوسيط في التفاعل الذي يؤدي من (I) الى (J) بهيدريد الليثيوم والالمنيوم LiAlH_4

التمرين الثاني : (06 نقاط)
الجزء الاول

I. (1) - حساب الكتلة المولية لثنائي الغليسريد (DG) :

$$\frac{M}{100} = \frac{16 \times 5}{12,82} \Rightarrow M = \frac{16 \times 5 \times 100}{12,82} \Rightarrow M = 624 \text{ g/mol}$$

0.25

• استنتاج صيغة الحمض الدهني (AG_1)

$$2M_{\text{AG}_1} + M_{\text{Glycérol}} = M_{\text{DG}} + 2M_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow M_{\text{AG}_1} = \frac{M_{\text{DG}} + 2M_{\text{H}_2\text{O}} - M_{\text{Glycérol}}}{2}$$

0,75

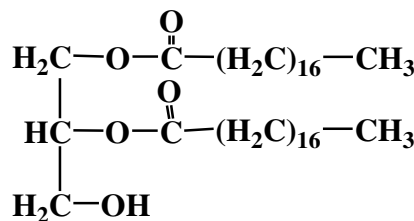
$$\Rightarrow M_{\text{AG}_1} = \frac{624 + 36 - 92}{2} = 284 \text{ g/mol}$$

$$\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2 \Rightarrow 14n + 32 = 284 \Rightarrow n = 18$$

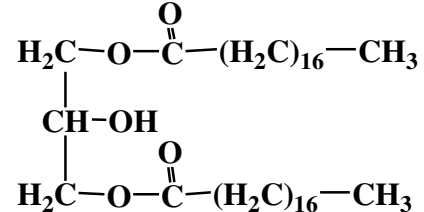


0,25

(2) - صيغ الغليسريد الثنائي الممكنة:



0.25



II. (1) - حساب الكتلة المولية لثلاثي الغليسريد TG

$$\left. \begin{array}{l} 1\text{mol (TG)} \longrightarrow 3\text{ mol (KOH)} \\ M_{\text{(TG)}} \longrightarrow 3 \times 56 \times 10^3 \\ 1 \longrightarrow 233,98 \end{array} \right\} \Rightarrow M_{\text{TG}} = \frac{3 \times 56 \times 10^3 \times 1}{233,98} = 718 \text{ g/mol}$$

(2) - ايجاد الكتلة المولية لـ (AG₂) وحساب قرينة حموضته

$$M_{\text{AG1}} + 2M_{\text{AG2}} + M_{\text{Glycérol}} = M_{\text{TG}} + 3M_{\text{H2O}} \Rightarrow M_{\text{AG2}} = \frac{M_{\text{TG}} + 3M_{\text{H2O}} - M_{\text{Glycérol}} - M_{\text{AG1}}}{2}$$

$$\Rightarrow M_{\text{AG2}} = \frac{718 + 54 - 92 - 284}{2} = 198 \text{ g/mol}$$

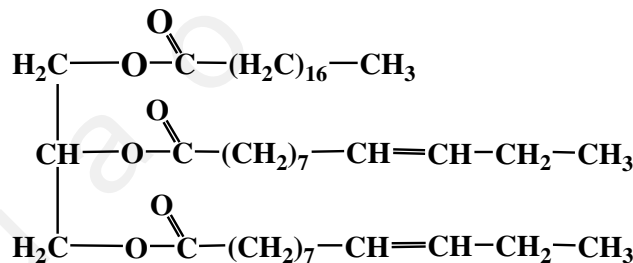
$$\left. \begin{array}{l} 1\text{mol (AG}_2\text{)} \longrightarrow 1\text{ mol (KOH)} \\ M_{\text{(AG}_2\text{)}} \longrightarrow 56 \times 10^3 \\ 1\text{g} \longrightarrow I_a \end{array} \right\} \Rightarrow I_a = \frac{56 \times 10^3 \times 1}{198} = 282,82$$

(3) - الصيغة النصف مفصلة لـ (AG₂):

$$C_nH_{2n-2}O_2 \Rightarrow 14n + 30 = 198 \Rightarrow n = 12$$



(4) - صيغة الغليسريد الثلاثي بحيث يكون له تم كـب ضوئي يجب ان لا يكون الحمض المختلف في الوضعية β



III. حساب النسبة (X%) و (Y%):

$$I_{a(\text{hui e})} = \frac{I_{a(\text{AG2})} \times Y(\%)}{100} \Rightarrow Y(\%) = \frac{I_{a(\text{huile})} \times 100}{I_{a(\text{AG2})}} = \frac{127,26 \times 100}{282,82} = 45\%$$

$$X(\%) + Y(\%) + 25(\%) = 100(\%) \Rightarrow X(\%) = 100 - 25 - 45 = 30\%$$

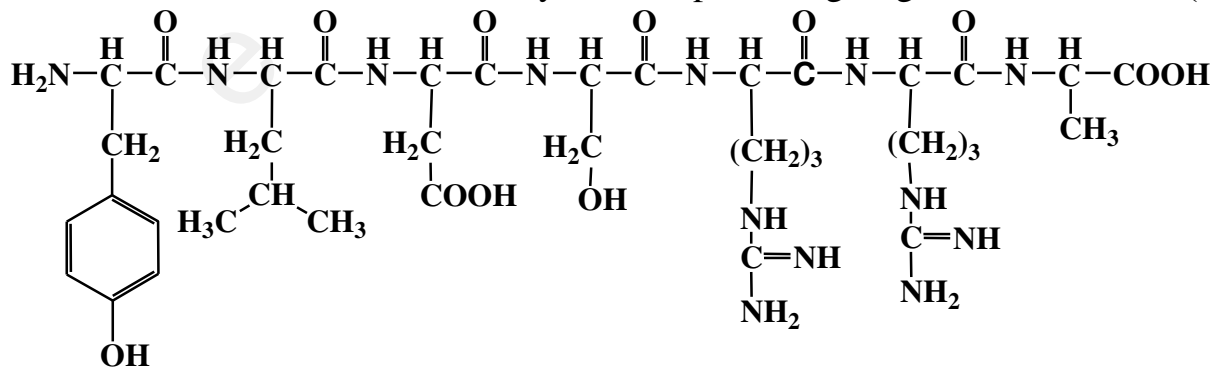
الجزء الثاني:

(1)- صيغ الاحماض الامينية مع التعليل:

المركب	صيغته	التعليل
E	Arg	$\begin{array}{c} \text{A-B-C-D-Arg-Arg-F} \\ \uparrow \quad \uparrow \\ +\text{H}_2\text{O} \quad +\text{H}_2\text{O} \end{array} \xrightarrow{\text{Trypsine}} \text{A-B-C-D-Arg} + \text{Arg} + \text{F}$
C	Asp	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{COOH} \end{array} \xrightarrow{\text{décarboxylase}} \text{H}_2\text{N}-\overset{\text{H}_2}{\text{C}}-\text{CH}_3 + 2 \text{CO}_2$
D	Ser	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{OH} \end{array} \longrightarrow \begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{O} \\ \\ \text{HO}-\text{P}=\text{O} \\ \\ \text{OH} \end{array} + \text{H}_2\text{O}$
F	Ala	$\frac{M(\text{F})}{100\%} = \frac{2 M(\text{O})}{35,92\%} \Rightarrow M(\text{F}) = \frac{100 \times 2 \times 16}{35,92} = 89,08 \text{ g/mol}$
A	Tyr	$\begin{array}{c} \text{Tyr-B-C-D-Arg-Arg-F} \\ \uparrow \\ +\text{H}_2\text{O} \end{array} \xrightarrow{\text{Chimotrypsine}} \text{Tyr} + \text{B-C-D-Arg-Arg-F}$
B	Leu	الحمض الاميني المتبقي

ملاحظة : تقبل الإجابة فقط مع التعليل

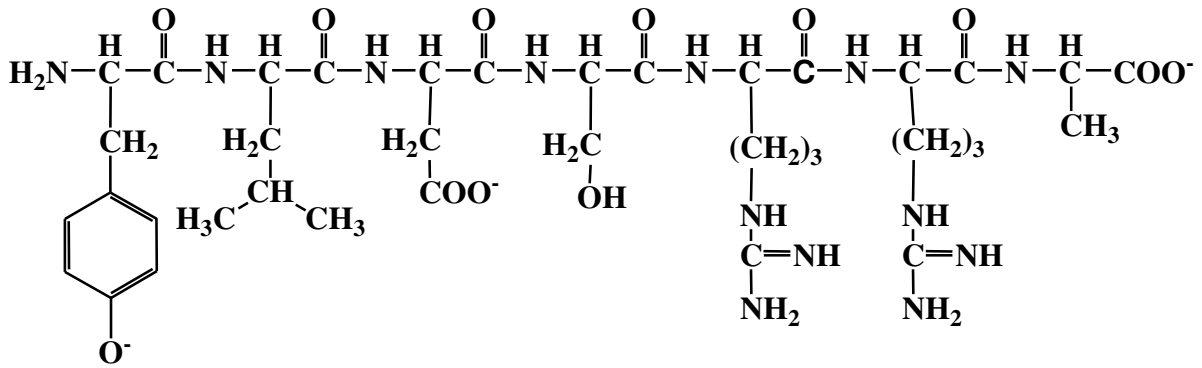
(2)- صيغة الببتيد : Tyr-Leu-Asp-Ser-Arg-Arg-Ala



- تسميته: تيروزيل لوسيل اسبارتيل سيريل ارجنيل ارجنيل الانين

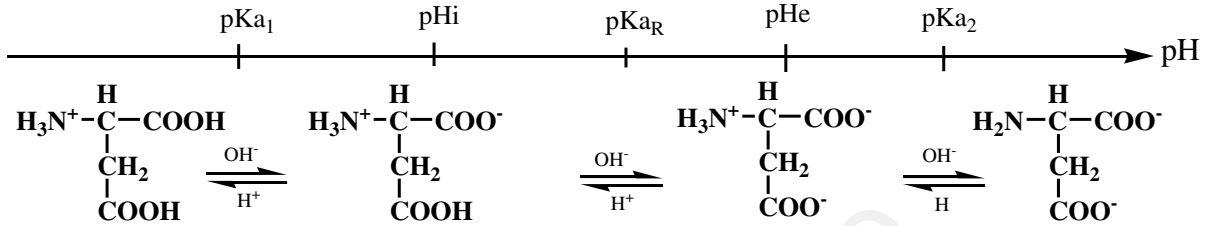
(3)- صيغته عند pH=12 :

0,25



0,25

(4)- صيغ حمض الاسبارتيك:



0,75

0,25

ملاحظة : كل صيغتين صحيحتين تعطى العلامة 0.25
- حساب الـ pHi لحمض الاسبارتيك :

$$pHi = \frac{pKa1 + pKa2}{2} = 2,77$$

0,25

(5)- شريط الهجرة:



التعليل:

Asp pHi (Asp) < pH يهجر بالصيغة الايونية A⁻ نحو القطب الموجب
Ala pHi (Ala) = pH يكون على الشكل A⁺ لا يهجر
Arg pHi (Arg) > pH يهجر بالصيغة الايونية A⁺ نحو القطب السالب
(6)- اتمام الجدول

0,25

الاختبار	(1)	(2)
الببتيد	CuSO ₄ + NaOH	(تسخين) HNO ₃
الببتيد (P)	+	+

0,5

0,25

- التفاعل (1) تفاعل بيوري هدفه الكشف عن البروتينات والبيبتيدات ابتداء من ثلاثي بيبتيد يعطي لون ازرق بنفسجي
- التفاعل (2) تفاعل كزاتوبروتيك هدفه الكشف عن الاحماض الامينية العطرية يعطي لون راسب برتقالي

التمرين الثالث : (06 نقاط)
الجزء الاول

0,25

$$\Sigma Q = 0$$

$$Q_1 + Q_2 + Q_{cal} = 0$$

$$Q_1 = m_1 \cdot c \cdot (T_f - T_1)$$

$$Q_2 = m_2 \cdot c \cdot (T_f - T_2)$$

$$Q_{cal} = C_{cal} \cdot (T_f - T_1)$$

$$\Sigma Q = m_1 \cdot c \cdot (T_f - T_1) + m_2 \cdot c \cdot (T_f - T_2) + C_{cal} \cdot (T_f - T_1) = 0$$

$$C_{cal} = \frac{m_1 \cdot c \cdot (T_f - T_1) + m_2 \cdot c \cdot (T_f - T_2)}{T_1 - T_f}$$

$$m_1 = \rho \times V_1 = 100g$$

$$m_2 = \rho \times V_2 = 80g$$

$$C_{cal} = \frac{100 \times 4,18 \times (55 - 25) + 80 \times 4,18 \times (55 - 95)}{25 - 55}$$

$$C_{cal} = 27,86 \text{ J.K}^{-1}$$

2. حساب T_4 درجة حرارة التوازن بعد اضافة الايثانول السائل درجة حرارته $T_3=30^\circ\text{C}$ درجة حرارة المسعر قبل اضافة الايثانول $T_3=55^\circ\text{C}$

$$\Sigma Q = Q + Q_{cal} + Q_{C_2H_5OH} = 0$$

$$Q = (m_1 + m_2) \cdot c_{H_2O} \cdot (T_4 - T)$$

$$Q = (100 + 80) \times 4,18 \times (T_4 - 55) = 752,4T_4 - 41382$$

$$Q_{C_2H_5OH} = m \cdot c_{C_2H_5OH} \cdot (T_4 - T_3)$$

$$Q_{C_2H_5OH} = 25 \times \frac{111,46}{46} \times (T_4 - 30) = 60,5T_4 - 1815$$

$$Q_{cal} = C_{cal} \cdot (T_4 - T) = 27,86(T_4 - 55) = 27,86T_4 - 1532,3$$

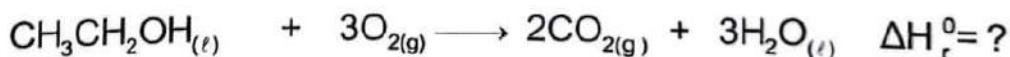
$$\Sigma Q = 752,4T_4 - 41382 + 60,5T_4 - 1815 + 27,86T_4 - 1532,3 = 0$$

$$(752,4 + 60,5 + 27,86)T_4 - (41382 + 1815 + 1532,3) = 0$$

$$840,76T_4 - 44729,3 = 0$$

$$T_4 = \frac{44729,3}{840,76} = 53,2^\circ\text{C}$$

3. حساب ΔH_r° انطالبي تفاعل احتراق الايثانول عند 25°C :



بتطبيق قانون هيس

$$\Delta H_r^\circ = \sum \Delta H_f^\circ(\text{products}) - \sum \Delta H_f^\circ(\text{reactifs})$$

01	0,25	$\Delta H_{comb}^{\circ} = (2\Delta H_{f(CO2(g))}^{\circ} + 3\Delta H_{f(H2O(l))}^{\circ}) - (\Delta H_{f(C2H5OH(l))}^{\circ} + 3\Delta H_{f(O2(g))}^{\circ})$ $\Delta H_{comb}^{\circ} = (2(-393) + 3(-286)) - (-277)$ $\Delta H_{comb}^{\circ} = -1367 \text{ KJ/mol}$ • حساب انطالبي الاحتراق عند 100°C حتى نهاية التبخر: لدينا $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(l)}$ تتغير حالته الفيزيائية من السائلة الى الغازية عند 352K ولدينا $\text{H}_2\text{O}_{(l)}$ تتغير حالته الفيزيائية من السائلة الى الغازية عند 373K بتطبيق علاقة كيرشوف
	0,25	$\Delta H_T^{\circ} = \Delta H_{T0}^{\circ} + \int_{T0}^T \Delta Cp \, dT$
	0,25	$\Delta H_{373}^{\circ} = \Delta H_{298}^{\circ} + \int_{298}^{352} \Delta Cp1 \, dT - \Delta H_{vap(C2H5OH)}^{\circ} + \int_{352}^{373} \Delta Cp2 \, dT + 3\Delta H_{vap(H2O)}^{\circ}$ $\Delta H_{373}^{\circ} = \Delta H_{298}^{\circ} + \Delta Cp1(352 - 298) - \Delta H_{vap(C2H5OH)}^{\circ} + \Delta Cp2(373 - 352) + 3\Delta H_{vap(H2O)}^{\circ}$ ايجاد ΔCp:
	0,25	$\Delta Cp1 = 2 \, Cp(CO2(g)) + 3 \, Cp(H2O(l)) - 3 \, Cp(O2(g)) - Cp(C2H5OH(l))$ $\Delta Cp1 = 2 \times 37,58 + 3 \times 75,24 - 3 \times 29,37 - 111,46$ $\Delta Cp1 = 101,31 \text{ J/mol.K}$ $\Delta Cp2 = 2 \, Cp(CO2(g)) + 3 \, Cp(H2O(l)) - 3 \, Cp(O2(g)) - Cp(C2H5OH(g))$ $\Delta Cp2 = 2 \times 37,58 + 3 \times 75,24 - 3 \times 29,37 - 65,44$ $\Delta Cp2 = 147,33 \text{ J/mol.K}$ $\Delta H_{373}^{\circ} = -1367 + 0,101(352 - 298) - 41 + 0,147(373 - 352) + 3 \times 40,7$ $\Delta H_{373}^{\circ} = -1277,34 \text{ KJ/mol}$
	0,25	الجزء الثاني (1) اكمال الجدول لدينا المنحنى البياني عبارة عن دالة خطية معادلتها من الشكل:
	0,25	$\begin{cases} y = a x \\ P = a \left(\frac{1}{V} \right) \end{cases}$ حيث a يمثل ميل المماس
	0,25	$a = \frac{1}{0,05} = 20$ ومنه: $P_1 = 20 \left(\frac{1}{V_1} \right)$
	0,25	- حساب V_1 و V_2:

		$\frac{1}{V_1} = 0,05$
	0,25	$V_1 = \frac{1}{0,05} = 20L$
0,25		$\frac{1}{V_2} = 0,25$
	0,25	$V_2 = \frac{1}{0,25} = 5L$
		(2) تبيان ان المنحنى يتوافق مع قانون الغازات المثالية $PV=nRT$ $P= nRT\left(\frac{1}{V}\right)$ ومنه البيان عبارة عن خط مستقيم يمر من المبدأ وميله موجب وهو يتوافق مع قانون الغازات المثالية
		(3) حساب درجة الحرارة بطريقتين <u>ط1:</u>
0,5	0,25	$P_1 V_1 = nRT_1$
		$T_1 = \frac{P_1 V_1}{nR}$
	0,25	$T_1 = \frac{1,01325 \times 10^5 \times 20 \times 10^{-3}}{0,815 \times 8,314}$
	0,25	$T_1 = 299K$
0,25	0,25	<u>ط2:</u>
		$a = 20$
		$a = nRT$
	0,25	$T = \frac{a}{nR} = \frac{20 \times 10^5 \times 10^{-3}}{0,815 \times 8,314}$
		$T = 299K$
		(4) نوع التحول : تحول عند درجة حرارة ثابتة لان $T_1 = T_2$
0,75	0,25	(5) حساب العمل W وكمية الحرارة Q والطاقة الداخلية ΔU: $dW = -P\Delta V$ $\int_{V_1}^{V_2} dW = -P \int_{V_1}^{V_2} \Delta V$ $\int_{V_1}^{V_2} dW = -\frac{nRT}{V} \int_{V_1}^{V_2} \Delta V$

		$W_{1 \rightarrow 2} = -nRT \ln(V_2/V_1)$ $W_{1 \rightarrow 2} = -0,815 \times 299 \times 8,314 \times \ln(5 \times 10^{-3} / 20 \times 10^{-3})$ $W_{1 \rightarrow 2} = 2808,60J$ حساب كمية الحرارة Q: لدينا: $\Delta U_{1 \rightarrow 2} = 0$ $\Delta U_{1 \rightarrow 2} = Q_{1 \rightarrow 2} + W_{1 \rightarrow 2}$ $Q_{1 \rightarrow 2} = -W_{1 \rightarrow 2}$ $Q_{1 \rightarrow 2} = -2808,60J$
	0,25	التمرين الرابع : (04 نقاط)
0,75	0,25	<u>ملاحظة : كل نتيجة بدون وحدة تعتبر خاطئة</u>
	0,25	(1) — حساب قيمة السعة الحرارية للمسعر الحراري C _{cal} :
	0,25	$\Sigma Q = 0$ $Q_1 + Q_2 + Q_{cal} = 0$ $m_1 c_e (T_{eq1} - T_1) + m_2 c_e (T_{eq1} - T_2) + C_{cal} (T_{eq1} - T_1) = 0$ $C_{cal} = \frac{-(m_1 c_e (T_{eq1} - T_1) + m_2 c_e (T_{eq1} - T_2))}{(T_{eq1} - T_1)}$
0,75	0,25	$C_{cal} = \frac{-(200 \times 4,185 \times (323 - 293) + 300 \times 4,185 \times (323 - 348))}{(323 - 348)}$
	0,25	C _{cal} = 209,25 J/K
		(2) — حساب درجة حرارة التوازن T _{eq2} :
	0,25	$\Sigma Q = 0$ $Q_3 + Q_4 + Q_{cal} = 0$
01	0,25	$m_3 c_e (T_{eq2} - T_3) + m_T c_e (T_{eq2} - T_{eq1}) + C_{cal} (T_{eq2} - T_{eq1}) = 0 \quad m_T = m_1 + m_2$ $T_{eq2} = \frac{m_3 c_e T_3 + T_{eq1} (m_T c_e + C_{cal})}{(m_3 + m_T) c_e + C_{cal}}$ $T_{eq2} = \frac{200 \times 4,185 \times 283 + 323 \times (500 \times 4,185 + 209,25)}{((200 + 500) \times 4,185 + 209,25)}$
	0,25	T _{eq2} = 312K = 39°C
		(3) — حساب الحرارة النوعية لانصهار الجليد L _{fus}
	0,25	$\Sigma Q = 0$ $Q + Q' + Q'' + Q_{cal} + Q_5 = 0$ $m_g c_g (T_{fus} - T_g) + m_g L_{fus} + m c_e (T_{eq3} - T_{fus}) + (C_{cal} + m_T' c_e (T_{eq3} - T_{eq2})) = 0$
	0,25	$m_T' = m_T + m_3$ $m = m_T' + m_g$ $L_{fus} = \frac{-(m_g c_g (T_{fus} - T_g) + m c_e (T_{eq3} - T_{fus}) + (C_{cal} + m_T' c_e (T_{eq3} - T_{eq2})))}{m_g}$
0,75	0,25	$L_{fus} = \frac{-(50 \times 2,1 (273 - 223) + 750 \times 4,185 (304 - 273) + (209,25 + 700 \times 4,185 (304 - 312)))}{50}$
	0,25	L _{fus} = 96028,64 J/g
		• استنتاج ΔH ^o _{fus} :
	0,25	Q' = m _g L _{fus}

0,75	0,25	$Q' = 50 \times 96028,64$ $Q' = 4801431,75 \text{ J}$ $Q_p = \frac{Q'}{n} \quad n = \frac{m}{M} = \frac{50}{18} = 2,8 \text{ mol}$ $Q_p = \frac{4801431,75}{2,8} = 1714797 \text{ J/mol}$ $Q_p = \Delta H^\circ_{\text{fus}} = 1714,797 \text{ KJ/mol}$ 0,25 (4) حساب انطالبي ذوبانية NaOH : $\Delta H^\circ_{\text{diss}}$ 0,25 $\Sigma Q = 0$ $Q_6 + Q_7 + Q_{\text{cal}} = 0$ $Q_6 + m c_e (T_{\text{eq4}} - T_{\text{eq3}}) + C_{\text{cal}} (T_{\text{eq4}} - T_{\text{eq3}}) = 0$ $Q_6 = - ((m c_e + C_{\text{cal}}) (T_{\text{eq4}} - T_{\text{eq3}}))$ $Q_6 = - ((750 \times 4,185 + 209,25) (306 - 304))$ $Q_6 = -1926,87 \text{ J}$ $Q_p = \frac{Q_6}{n} \quad n = \frac{m}{M} = \frac{5}{40} = 0,125 \text{ mol}$ $Q_p = \frac{-1926,87}{0,125} = -15414,96 \text{ J/mol}$ $Q_p = \Delta H^\circ_{\text{fus}} = -15,42 \text{ KJ/mol}$ إنتهى تصحيح الموضوع الاول

دورة : ماي 2022

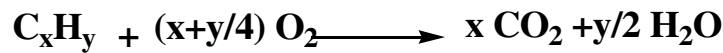
الاجابة النموذجية وسلم التنقيط لموضوع امتحان البكالوريا التجريبي

اختبار مادة : تكنولوجيا هندسة طرائق الشعبة : تقني رياضي (هندسة الطرائق) المدة : 4 سا و 30 د

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)
مجموع	مجزأة	

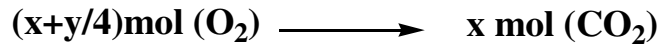
التمرين الأول: (06 نقاط)

I. (1 كتابة معادلة الاحتراق للمركب (A):



(2- استنتاج الصيغة المجملة ل(A):

لدينا معادلة الاحتراق:



$$\frac{VC02}{VO2} = \frac{x}{x + \frac{y}{4}} = \frac{3}{4}$$

$$4x = 3x + \frac{3}{4}y$$

$$x = \frac{3}{4}y$$

لدينا ايضا

$$M_A = 29x$$

$$M_A = 29 \times 1,38$$

$$M_A = 40 \text{ g/mol}$$

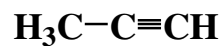
$$12x + y = 40$$

$$12\left(\frac{3}{4}y\right) + y = 40$$

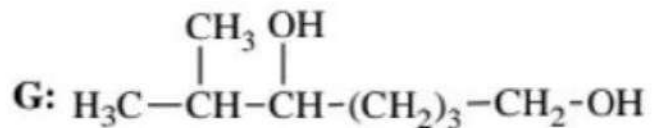
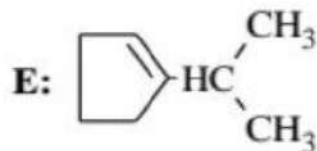
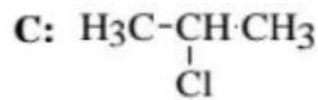
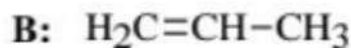
$$10y = 40 \Rightarrow y = 4 \Rightarrow x = 3$$

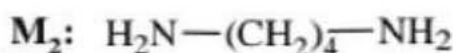
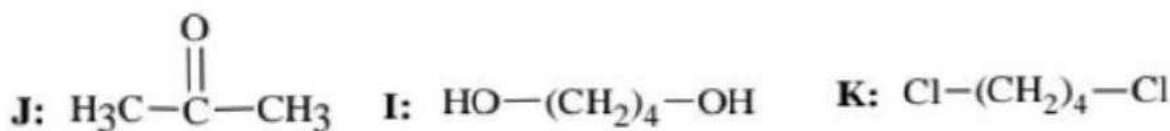
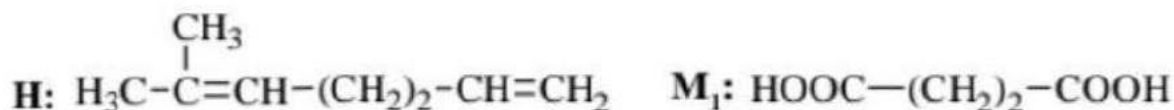
ومنه الصيغة المجملة ل (A) هي: C_3H_4

(3- كتابة الصيغة النصف مفصلة ل (A):

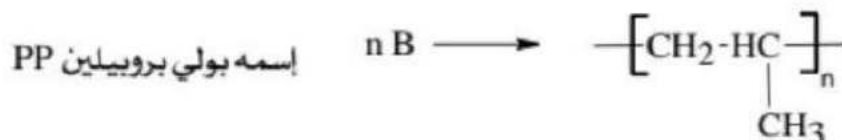


1. إيجاد صيغ المركبات:

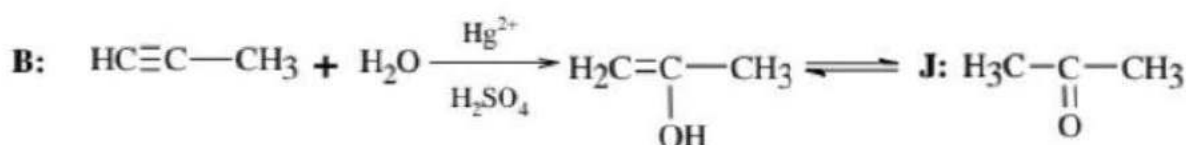




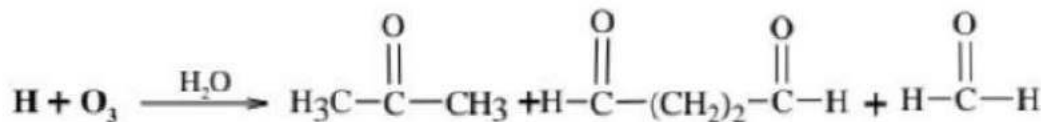
2. تفاعل بلمرة المركب B



3. تحضير المركب (J) انطلاقا من (A)



4. ناتج التفاعل ⑧ عند إستبدالنا المؤكسد



5. حساب درجة البلمرة:

$$n = \frac{M_{\text{Poly}}}{M_{\text{Mono}}} \Rightarrow M_{\text{Mono}} = 12 \times 8 + 14 + 16 \times 2 + 14 \times 2 = 170 \text{ g/mol}$$

$$n = \frac{510 \times 10^3}{170} \Rightarrow n = 3000$$

التمرين الثاني : (07 نقاط)

الجزء الاول:

I. (1) - ايجاد عدد الروابط المضاعفة في ثلاثي الغليسريد TG

$$\left. \begin{array}{l} 1 \text{ mol (TG)} \longrightarrow n \text{ mol (I}_2\text{)} \\ 684 \longrightarrow n \cdot 254 \\ 100 \text{ g} \longrightarrow 165,67 \end{array} \right\} \longrightarrow n = \frac{185,67 \times 684}{25400} = 5 \quad n = 5$$

(2) - ايجاد الصيغة النصف مفصلة للحمض الدهني A

بما ان اكسدة الحمض الدهني A تعطي حمض ثنائي الوظيفة وحمض احادي الوظيفة فهو يحتوي على رابطة

ثنائية واحدة وصيغته من الشكل $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}\text{O}_2$

$$\frac{14n+30}{100\%} = \frac{2n-2}{11,81\%} \Rightarrow n = 16$$

ومنه الصيغة النصف مفصلة لـ A هي $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_5-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$

ملاحظة: تقبل كل إجابة أخرى

(3)- ايجاد صيغة الحمض الدهني B

أ- حساب الكتلة المولية :

عند التعديل

$$\frac{m}{M} = C.V \Rightarrow M = \frac{m}{C.V} = \frac{1}{0,5 \times 22,72 \times 10^{-3}}$$

$$M_B = 88 \text{ g/mol}$$

بما ان الحمض الدهني B مشبع فان صيغته العامة من الشكل $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$

$$14n + 32 = 88$$

$$n = \frac{88 - 32}{14} = 4$$

ومنه الصيغة النصف مفصلة لـ B هي: $\text{H}_3\text{C}-(\text{CH}_2)_2-\text{COOH}$

ب- حساب قرينة الحموضة للحمض الدهني B:

$$\left. \begin{array}{lcl} 1 \text{ mol (B)} & \longrightarrow & 1 \text{ mol (KOH)} \\ 88 & \longrightarrow & 56 \times 10^3 \\ 1 & \longrightarrow & I_a \end{array} \right\} \Rightarrow I_a = \frac{56 \times 10^3 \times 1}{88} = 636,36$$

(4)- استنتاج عدد الروابط المضاعفة التي يحتويها الحمض الدهني C

لدينا عدد الروابط المضاعفة في الغليسيريد الثلاثي TG هو 5 والحمض الدهني A يحتوي على رابطة واحدة و الحمض الدهني B مشبع ومنه الحمض الدهني C يحتوي على 4 روابط مضاعفة

(5)- مواقع الروابط المضاعفة للحمض الدهني C بالمتتالية الحسابية

$$X_n = 5 + 3n \quad n \in \mathbb{N}$$

لما

$$n = 0 \Rightarrow X_0 = 5 + 3(0) = 5$$

$$n = 1 \Rightarrow X_1 = 5 + 3(1) = 8$$

$$n = 2 \Rightarrow X_2 = 5 + 3(2) = 11$$

$$n = 3 \Rightarrow X_3 = 5 + 3(3) = 14$$

اذن المواقع هي :

$$a = 5, \quad b = 8, \quad c = 11, \quad d = 14$$

-الكتابة الرمزية

$$\text{C}_n : 4\Delta^{5,8,11,14}$$

-الصيغة النصف مفصلة للحمض الدهني C:

$$M_{\text{Glycérol}} + M_A + M_B + M_C = M_{\text{TG}} + 3M_{\text{H}_2\text{O}}$$

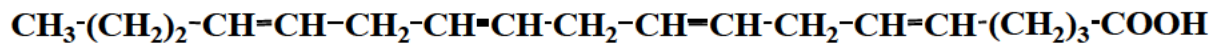
$$M_C = 684 + 54 - (254 + 88 + 22) = 304 \text{ g/mol}$$

بما انه يحتوي على 4 روابط مضاعفة فصيغته العامة من الشكل $\text{C}_n\text{H}_{2n-8}\text{O}_2$

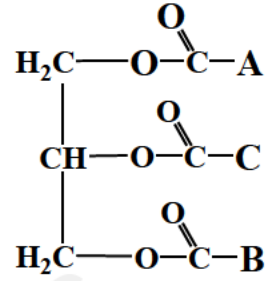
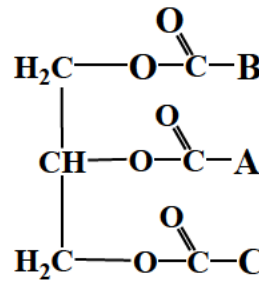
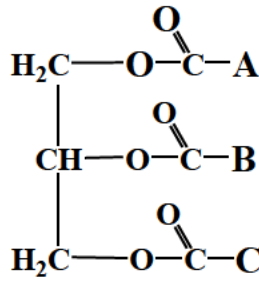
$$14n + 24 = 304$$

$$n = \frac{304 - 24}{14} = 20 \Rightarrow \text{C}_{20}\text{H}_{32}\text{O}_2$$

ومنه صيغته النصف مفصلة هي:



- الصيغ المحتملة لثلاثي الغليسريد:



II. (أ)- ايجاد دليل اليود $I_{i(\text{DG})}$:

لدينا قرينة اليو للزيت النباتي $I_{i(\text{huile})}=155,66$

حيث

$$I_{i(\text{huile})} = \frac{75}{100} I_{i(\text{TG})} + \frac{20}{100} I_{i(\text{DG})} + \frac{5}{100} I_{i(\text{B})}$$

ومنه

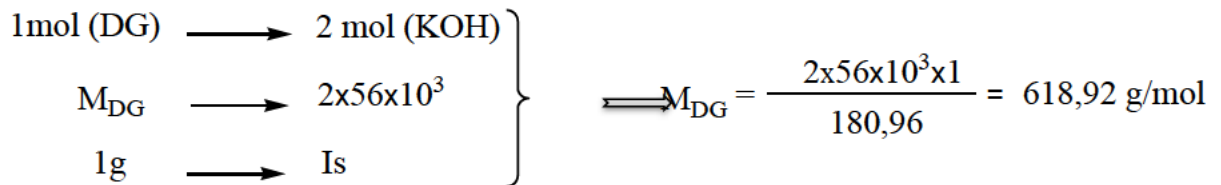
$$155,66 = (0,75 \times 185,67) + 0,2 I_{i(\text{DG})}$$

$$I_{i(\text{DG})} = \frac{155,66 - 139,25}{0,2} = 82,05$$

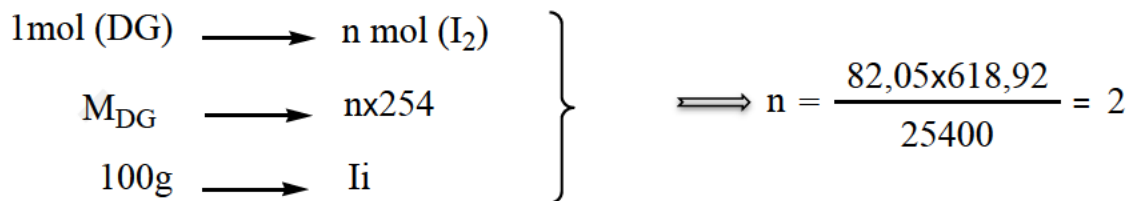
(ب)- الكتلة المولية:

$$I_{i(\text{DG})} = 82,05$$

لدينا:



(ج)- ايجاد عدد الروابط المضاعفة:



(د)- صيغة ثنائي الغليسريد DG

بما ان DG متجانس يتكون من حمضين دهنيين D وصيغته العامة من الشكل $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}\text{O}_2$

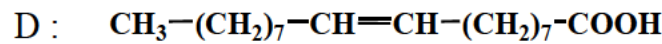
0,5

$$2M_D + M_{\text{Glycérol}} = M_{\text{DG}} + 2M_{\text{H}_2\text{O}} \implies M_D = \frac{M_{\text{DG}} + 2M_{\text{H}_2\text{O}} - M_{\text{Glycérol}}}{2}$$

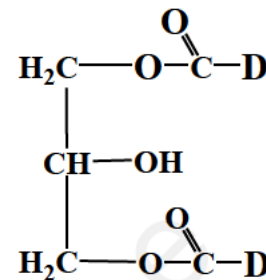
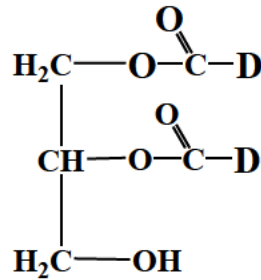
$$\implies M_D = \frac{618,92 + 36 - 92}{2} = 282 \text{ g/mol}$$

0,25

$$C_nH_{2n-2}O_2 \implies 14n + 30 = 282 \implies n = 18 \implies C_{18}H_{34}O_2 \implies C_{18} : 1 \Delta^9$$



(ه) - الصيغ النصف مفصلة المحتملة لثنائي الغليسريد DG



0,25

III. حساب قرينة التصبن I_s للزيت النباتي

$$I_s(\text{huile}) = \frac{75}{100} I_s(\text{TG}) + \frac{20}{100} I_s(\text{DG}) + \frac{5}{100} I_s(\text{B})$$

لدينا

0,25

$$I_s(\text{B}) = I_a(\text{B}) = 636,36$$

$$I_s(\text{DG}) = 180,96$$

حساب I_s لـ TG:

$$\left. \begin{array}{ll} 1 \text{ mol (TG)} & \longrightarrow 3 \text{ mol (KOH)} \\ 684 & \longrightarrow 3 \times 56 \times 10^3 \\ 1 \text{ g} & \longrightarrow I_s \end{array} \right\} \implies I_s = \frac{3 \times 56 \times 10^3 \times 1}{684} = 245,61$$

0,5

ومنه

$$I_s(\text{huile}) = 0,75 \times 245,61 + 0,2 \times 180,96 + 0,05 \times 636,36$$

$$I_s(\text{huile}) = 252,21$$

استنتاج قرينة الاستر

$$I_e(\text{huile}) = \frac{75}{100} I_e(\text{TG}) + \frac{20}{100} I_e(\text{DG}) + \frac{5}{100} I_e(\text{B})$$

لدينا

0,25

$$I_e(\text{TG}) = I_s(\text{TG}) = 245,61$$

$$I_e(\text{DG}) = I_s(\text{DG}) = 180,96$$

$$I_e(\text{B}) = 0$$

$$I_e(\text{huile}) = 0,75 \times 245,61 + 0,2 \times 180,96 = 220,39$$

ملاحظة : تعطى العلامة 0.25 مع منهجية الاجابة في ايجاد القرائن للعينة

الجزء الثاني:

(1) اكمال الجدول

الحمض	pKa ₁	pKa ₂	pKa _R	pH _i
Lys الليزين	2.18	8.95	10,53	9.74
Asn الاسبارجين	2.02	8,8	////	5.41
حمض الاسبارتيك Asp	1,88	9.6	3.66	2.77
Phe فينيل الانين	1.83	9,13	////	5.48
Ile ايزولوسين	2.36	9.68	////	6,02

$$pHi(Lys) = \frac{pKa2 + pKaR}{2} \Rightarrow pKaR = 2pHi - pKa2$$

$$pHi(Asn) = \frac{pKa1 + pKa2}{2} \Rightarrow pKa2 = 2pHi - pKa1$$

$$pHi(Asp) = \frac{pKa1 + pKaR}{2} \Rightarrow pKa1 = 2pHi - pKaR$$

$$pHi(Phe) = \frac{pKa1 + pKa2}{2} \Rightarrow pKa2 = 2pHi - pKa1$$

$$pHi(Ile) = \frac{pKa1 + pKa2}{2}$$

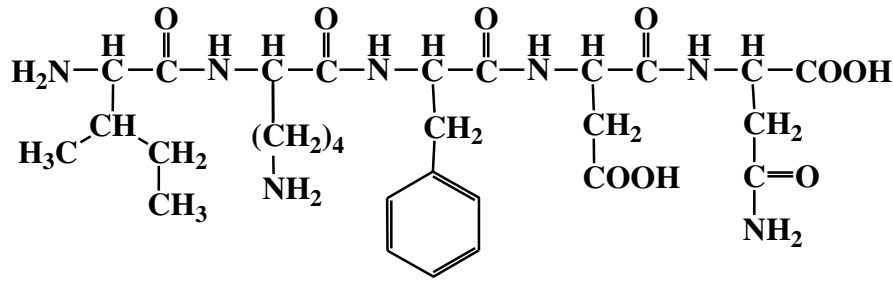
(2) ايجاد صيغ الاحماض الامينية المشكلة لخماسي الببتيدي

المركب	صيغته	التعليق	صنفه
A	Ile	له 2 كربون غير متناظر C*	بسيط
B	Lys	$A-Lys-C-D-E \xrightarrow{+H_2O, \text{Trypsine}} A-Lys + C-D-E$	قاعدي
C	Phe	$A-B-Phe-D-E \xrightarrow{+H_2O, \text{Chimotrypsine}} A-B-Phe + D-E$	عطري
D	Asp	pKa₁ pHi=2,77 pKa_R pHe pKa₂ pH $ \begin{array}{ccccccc} H & & H & & H & & H \\ & & & & & & \\ H_3N^+-C-COOH & \xrightleftharpoons[OH^-]{H^+} & H_3N^+-C-COO^- & \xrightleftharpoons[OH^-]{H^+} & H_3N^+-C-COO^- & \xrightleftharpoons[OH^-]{H^+} & H_2N-C-COO^- \\ & & & & & & \\ CH_2 & & CH_2 & & CH_2 & & CH_2 \\ & & & & & & \\ COOH & & COOH & & COO^- & & COO^- \end{array} $	حامضي
E	Asn	لا يمتلك pKa _R	اميدي

ملاحظة: تعطى العلامة فقط عند التعليق

(3) الصيغة النصف مفصلة لهذا الببتيدي:

0,25

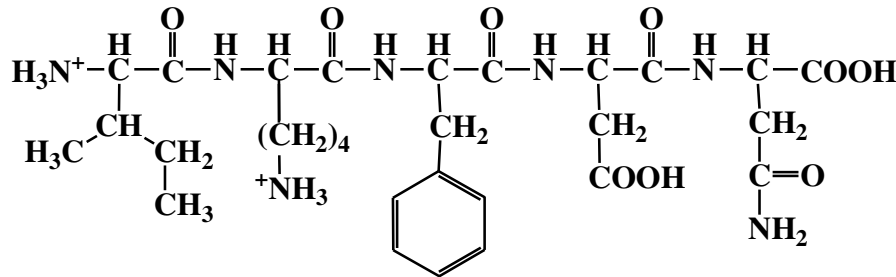


0,25

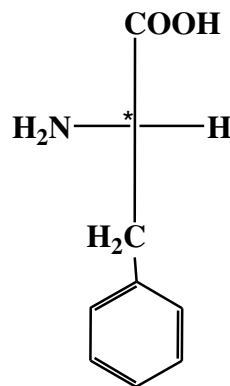
تسميته: ايزولوسيل ليزيل فنيل الانيل اسبارتيل اسبارجين
صيغته عند pH= 1,5

0,75

0,25



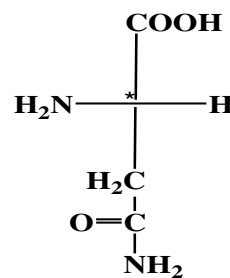
(4) تمثيل فيشر للحمض C و E بالصورة L:
الحمض C:



0,25

L-Phénylalanine

الحمض E:



0,25

L-Asparagine

0,5

(5) لا يؤثر تفاعل كزانفو بروتينيك على ثلاثي البيبتيد B-D-E لانه لا يحتوي على حمض اميني عطري

(6) شريط الهجرة عند pH=5,5:



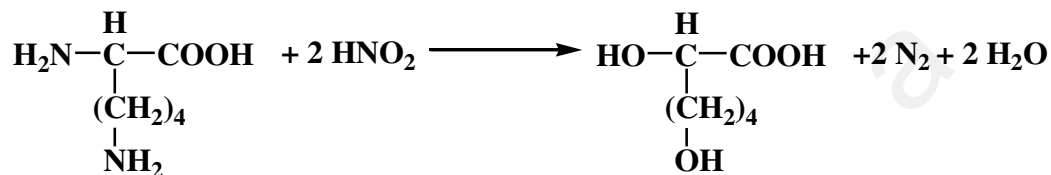
التعليل:

Asp pHi (Asp) < pH يهجر بالصيغة الايونية A⁻ نحو القطب الموجب

Phe pHi (Phe) = pH يكون على الشكل A⁺ لا يهجر

Lysc pHi (Lys) > pH يهجر بالصيغة الايونية A⁺ نحو القطب السالب

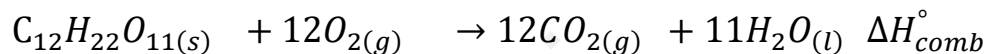
(7) تفاعل المركب B مع حمض HNO₂:



دوره تحديد المجاميع الامينية في الاحماض الامينية, البيبتيدات والبروتينات.

التمرين الثالث : (06 نقاط)

4. معادلة احتراق السكاروز الصلب :



5. اثبات العلاقة

$$\Delta H_r^{\circ} = \Delta U + \Delta n_{(g)}RT$$

$$\Delta H_r^{\circ} = Qp$$

$$\Delta U = Qv$$

$$Qp = Qv + \Delta n_{(g)}RT$$

$$\Delta H_r^{\circ} = \Delta U + P\Delta V$$

$$PV = nRT \Rightarrow V = \frac{nRT}{P}$$

$$P\Delta V = P\Delta\left(\frac{nRT}{P}\right)$$

$$P\Delta V = \Delta n_{(g)}RT$$

$$\Delta H_r^{\circ} = \Delta U + \Delta n_{(g)}RT$$

6. حساب الأنطالبي المولي المعياري لإحتراق السكاروز الصلب: $\Delta H_{\text{comb}}^{\circ}$

$$\Delta H_{\text{comb}}^{\circ} = \Delta U + \Delta n_{(g)}RT$$

$$\Delta n_{(g)} = \sum n_f - \sum n_i = 12 - 12 = 0$$

$$\Rightarrow \Delta H_{\text{comb}}^{\circ} = \Delta U = -2426 \text{ KJ/mol}$$

7. أ. حساب كمية الحرارة Q بـ KJ الناتجة عن إحتراق السكروز داخل المسعر :

$$\Delta H_{comb}^{\circ} = Q_p = \frac{Q}{n} \Rightarrow Q = n \times \Delta H_{comb}^{\circ}$$

$$n = \frac{m}{M} = \frac{3.42}{342} = 0.01 \text{ mol}$$

$$M = (12 \times 12) + (1 \times 22) + (16 \times 11) = 342 \text{ g/mol}$$

$$\Rightarrow Q = 0.01 \times (-2426) = -24.26 \text{ KJ}$$

ب- استنتج درجة حرارة التوازن T_{eq} داخل المسعر :
لدينا نظام معزول :

$$\sum Q_i = 0 \Rightarrow Q + Q' = 0 \Rightarrow Q = -Q'$$

$$Q = -(C_{cal} + m_e C_e)(T_f - T_i) \Rightarrow T_f = T_i - \frac{Q}{(C_{cal} + m_e C_e)}$$

$$T_f = 25 - \frac{-24.26 \times 10^3}{(240 + 500 \times 4.185)} = 35.5^{\circ}\text{C}$$

ملاحظة : كل نتيجة غير متبوعة بالوحدة نعتبر خاطئة

ث. البيانات المرقمة من 1 إلى 6 :

الرقم	البيان	الرقم	البيان
1	محرار (ترمومتر)	4	مساري (لتمرير شرارة كهربائية
2	المسعر	5	عينة المادة التي يتم حرقها (السكروز)
3	ماء	6	مخلط (لتوزيع الحرارة بشكل متجانس في الماء)

ملاحظة : كل 3 بيانات صحيحة تعطي العلامة 0,25

د. حساب كتلة المسعر الحراري :

$$C_{cal} = n \times c_{cu} = \frac{m \times c_{cu}}{M_{Cu}} \Rightarrow m = \frac{C_{cal} \cdot M_{Cu}}{c_{cu}}$$

$$m = \frac{240 \times 63.5}{25.4} \Rightarrow m = 600 \text{ g}$$

8. حساب الأنطالبي المولي لتشكيل السكروز الصلب $\Delta H_f^{\circ}(C_{12}H_{22}O_{11}(s))$ بتطبيق قانون هس :

$$\Delta H_r^{\circ} = \sum \beta_i \Delta H_f^{\circ}(\text{produit}) - \sum \alpha_i \Delta H_f^{\circ}(\text{reactif})$$

$$\Delta H_{comb}^{\circ} = (12\Delta H_f^{\circ}(CO_2(g)) + 11\Delta H_f^{\circ}(H_2O(l))) - (\Delta H_f^{\circ}(C_{12}H_{22}O_{11}(s)) + 12\Delta H_f^{\circ}(O_2(g)))$$

$$\Delta H_f^{\circ}(C_{12}H_{22}O_{11}(s)) = 12\Delta H_f^{\circ}(CO_2(g)) + 11\Delta H_f^{\circ}(H_2O(l)) - \Delta H_{comb}^{\circ}$$

$$\Delta H_f^{\circ}(C_{12}H_{22}O_{11}(s)) = 12(-393) + 11(-286) - (-2426)$$

$$\Rightarrow \Delta H_f^{\circ}(C_{12}H_{22}O_{11}(s)) = -5436 \text{ KJ/mol}$$

II

① حساب أنطالي الاحتراق ΔH_{comb}° حسب قانون هيس لدينا :



$$\Delta H_{comb}^\circ = \sum \Delta H_f^\circ (Produit) - \sum \Delta H_f^\circ (Réactifs)$$

$$\Delta H_{comb}^\circ = \left(\Delta H_f^\circ (H_2O)_{(l)} + \frac{1}{2} \Delta H_f^\circ (N_{2(g)}) + \Delta H_f^\circ (CO_2)_{(g)} \right) - \left(\frac{3}{2} \Delta H_f^\circ (O_2)_{(g)} + \Delta H_f^\circ (CH_2N_2)_{(s)} \right)$$

$$\Delta H_{comb}^\circ = -286 - 393 - 58,79 = \boxed{-737,79 kJ / mol}$$

② حساب كمية الحرارة الناتجة عن احتراق 20g من $CH_2N_{2(s)}$

$$M(CH_2N_2) = 42 g / mol ; n = \frac{m}{M} = \frac{20}{42} = 0,48 mol$$

$$\begin{cases} 1 mol \longrightarrow \Delta H_{comb} \\ 0,48 mol \longrightarrow Q \end{cases} \Rightarrow Q = \Delta H_{comb} \times 0,48 = 0,48 \times (-737,79) = \boxed{-354,14 kJ / mol}$$

③ حساب الفرق $(Q_p - Q_v)$ عند $25^\circ C$ حيث $R = 8,314 J/mol$

$$Q_p = Q_v + \Delta n_{(g)} RT \Leftrightarrow \Delta H = \Delta U + \Delta n_{(g)} RT$$

$$Q_p - Q_v = \Delta n_{(g)} RT ; T = 25 + 273 = 298 K$$

$$\Delta n_{(g)} = 2 - \frac{3}{2} = \frac{1}{2} mol$$

$$Q_p - Q_v = 0,5 \times 8,314 \times 298 = \boxed{1238,79 kJ}$$

④ حساب أنطالي الاحتراق عند $80^\circ C$: نلاحظ أن السعات الحرارية المعطاة ساعات كتلية نقوم بتحويلها إلى مولية

$$C_p(CH_2N_{2(g)}) = 1,86 J \cdot g^{-1} \cdot K^{-1} \times 42 g/mol = 78,12 J \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}$$

$$C_p(N_{2(g)}) = 1,04 J \cdot g^{-1} \cdot K^{-1} \times 28 g/mol = 29,12 J \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}$$

$$C_p(H_2O_{(l)}) = 4,183 J \cdot g^{-1} \cdot K^{-1} \times 18 g/mol = 75,294 J \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}$$

$$C_p(H_2O_{(g)}) = 1,87 J \cdot g^{-1} \cdot K^{-1} \times 18 g/mol = 33,66 J \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}$$

$$C_p(CO_{2(g)}) = (0,739 + 0,387 \times 10^{-3} T) \times 44 = 32,5 + 17,05 \times 10^{-3} T \text{ J/mol.K}$$

$$C_p(O_{2(g)}) = (0,827 + 0,304 \times 10^{-3} T) \times 32 = 26,47 + 9,73 \times 10^{-3} T \text{ J/mol.K}$$

بتطبيق علاقة كيرشوف

$$\Delta H_T^\circ = \Delta H_{T_0}^\circ + \int_{T_0}^T \Delta C_p dT$$

$$\Delta C_p = \sum \Delta C_p (produits) - \sum \Delta C_p (reactifs)$$

$$\Delta C_p = C_p(CO_2(g)) + C_p(H_2O(l)) + C_p(N_2(g)) - \frac{3}{2} C_p(O_2(g)) - C_p(CH_2N_2(s))$$

$$\Delta C_p = (32,5 + 17,05 \times 10^{-3} T) + 75,29 + 29,12 - \frac{3}{2} (26,47 + 9,73 \times 10^{-3} T) - 78,12$$

$$\Delta C_p = 19,08 + 2,455 \times 10^{-3} T$$

$$\Delta H_T^\circ = \Delta H_{T_0}^\circ + \int_{T_0}^T 19,08 + 2,455 \times 10^{-3} T dT$$

$$\Delta H_T^\circ = \Delta H_{T_0}^\circ + (19,08 + 2,455 \times 10^{-3} T)(T - T_0)$$

$$\Delta H_T^\circ = \Delta H_{T_0}^\circ + (19,08 + 2,455 \times 10^{-3} T)(T - T_0)$$

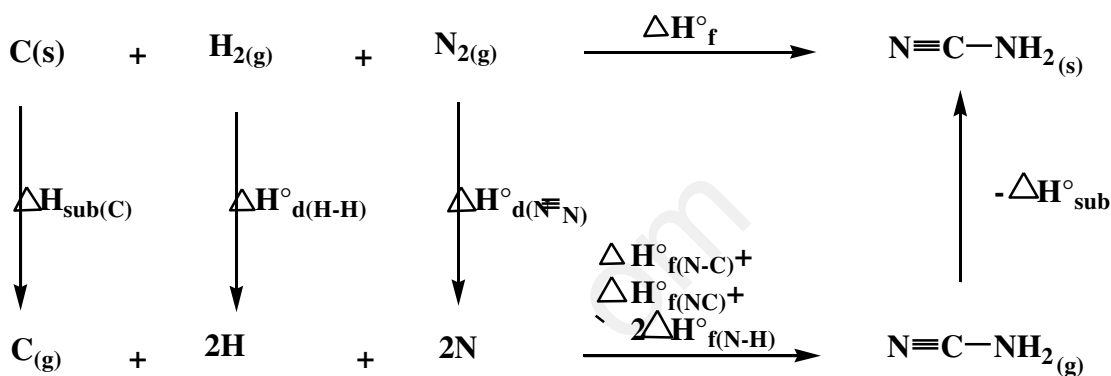
$$\Delta H_T^\circ = \Delta H_{T_0}^\circ + 2,455 \times 10^{-3} \left(\frac{T^2}{2} - \frac{T_0^2}{2} \right) + 19,08(T - T_0)$$

$$\Delta H_{353}^\circ = -739,79 \times 10^3 + 2,455 \times 10^{-3} \left(\frac{353^2}{2} - \frac{298^2}{2} \right) + 19,08(353 - 298)$$

$$\Delta H_{353}^\circ = -737,9 \text{ KJ/mol}$$

0,25

(5)- حساب انطالبي التصعيد ΔH_{sub}°



1,25

0,5

$$\Delta H_{f(A-B)}^\circ = -\Delta H_{d(A-B)}^\circ \text{ لدينا}$$

$$\Delta H_{f(\text{CH}_2\text{NH}_2(\text{s}))}^\circ = \Delta H_{sub}^\circ(\text{C(s)}) + \Delta H_d^\circ(\text{H-H}) + \Delta H_d^\circ(\text{N}\equiv\text{N}) + \Delta H_d^\circ(\text{N}\equiv\text{C}) + \Delta H_d^\circ(\text{N-C}) + 2\Delta H_d^\circ(\text{N-H}) - \Delta H_{sub}^\circ(\text{CH}_2\text{NH}_2(\text{s}))$$

0,25

$$\Delta H_{sub}^\circ(\text{CH}_2\text{NH}_2(\text{s})) = \Delta H_{sub}^\circ(\text{C(s)}) + \Delta H_d^\circ(\text{H-H}) + \Delta H_d^\circ(\text{N}\equiv\text{N}) + \Delta H_d^\circ(\text{N}\equiv\text{C}) + \Delta H_d^\circ(\text{N-C}) + 2\Delta H_d^\circ(\text{N-H}) - \Delta H_{f(\text{CH}_2\text{NH}_2(\text{s}))}^\circ$$

0,25

$$\Delta H_{sub}^\circ(\text{CH}_2\text{NH}_2(\text{s})) = \Delta H_{sub}^\circ(\text{C(s)}) + \Delta H_d^\circ(\text{H-H}) + \Delta H_d^\circ(\text{N}\equiv\text{N}) + \Delta H_d^\circ(\text{N}\equiv\text{C}) + \Delta H_d^\circ(\text{N-C}) + 2\Delta H_d^\circ(\text{N-H}) - \Delta H_{f(\text{CH}_2\text{NH}_2(\text{s}))}^\circ$$

$$\Delta H_{sub}^\circ(\text{CH}_2\text{NH}_2(\text{s})) = 717 + 436 + 940 + (-890) + (-292) + 2(-391) - 58,79$$

$$\Delta H_{sub}^\circ(\text{CH}_2\text{NH}_2(\text{s})) = 70,21 \text{ KJ/mol}$$

0,25

ملاحظة : يجب تحويل أنطالبي التفكك $\Delta H_{d(A-B)}^\circ$ إلى أنطالبي التشكل $\Delta H_{f(A-B)}^\circ$
والا تعتبر الإجابة خاطئة تماما.

إنتهى تصحيح الموضوع الثاني