



على المتر شح أن يختار احد الموضوعين التاليين:

الموضوع الأول

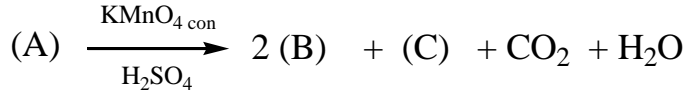
يحتوي الموضوع الاول على 04 صفحات ( من الصفحة 01 من 09 إلى الصفحة 04 من 09 )

التمرين الأول: ( 04 نقاط )

I. الإحترق التام ل 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:  $M_O=16g/mol$  ,  $M_C=12g/mol$  ,  $M_H=1g/mol$  ,  $V_M=22,4L/mol$ .

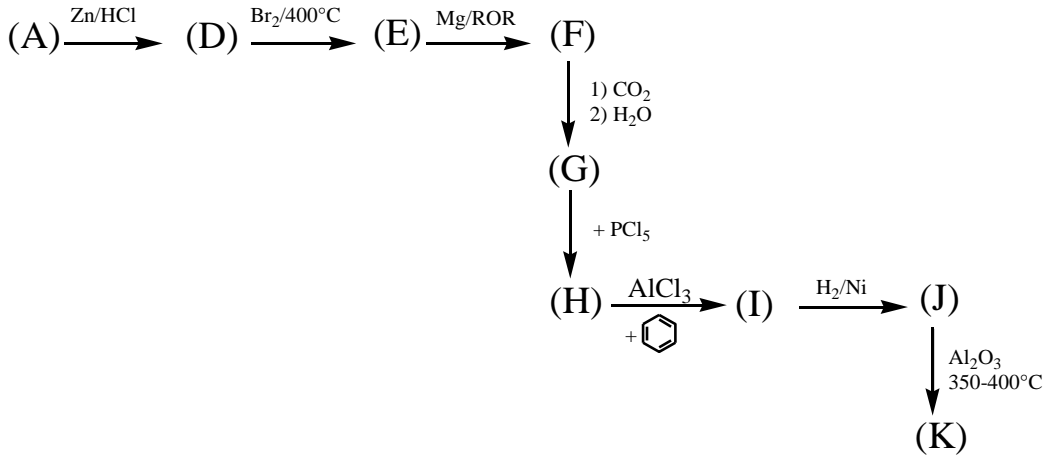
- أوجد الصيغة المجملة للمركب (A) ثم اكتب الصيغ النصف المفصلة الممكنة لـ (A).
- استنتج الصيغة المجملة للمركب (A) ثم اكتب الصيغ النصف مفصلة الممكنة له.
- اكسدة المركب (A) تعطي النواتج التالية :



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 (AG<sub>1</sub>).
- (1) أحسب الكتلة المولية لثنائي الغليسيريدي DG ثم استنتج صيغة الحمض (AG<sub>1</sub>).
  - (2) أوجد صيغ الغليسيريدي الثنائي الممكنة.
- II. ثلاثي الغليسيريدي TG قرينة أستره هي Ie=233,98 يكونه حمضين من (AG<sub>2</sub>) وحمض واحد من (AG<sub>1</sub>).
- (1) أحسب الكتلة المولية لثلاثي الغليسيريدي TG.
  - (2) أوجد الكتلة المولية ل (AG<sub>2</sub>) ثم أحسب قرينة حموضته Ia.
  - (3) أعط الصيغة النصف المفصلة ل (AG<sub>2</sub>) 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 غليسيريدي TG.
  - ✓ Y% من حمض دهني (AG<sub>2</sub>).
- (1) أحسب النسبة (Y%) للحمض الدهني (AG<sub>2</sub>) 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 الكيموتريپسين ينتج عنه الحمض الأميني (A) وسداسي البيبتيد **B-C-D-E-E-F**.
- بواسطة إنزيم التريپسين نتج عنه خماسي البيبتيد **A-B-C-D-E** و الحمضين الأميين (E) و (F).
- نزع مجموعة الكربوكسيل من الحمض الأميني (C) يعطي 2 مول من CO<sub>2</sub> وأمين أولي.
- الحمض الأميني (D) من خواصه الكيميائية التفاعل مع حمض الفوسفوريك H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>.
- الحمض الأميني (F) نسبة الأكسجين فيه 35,92%.

- (1) أوجد صيغ الأحماض الأمينية مع التعليق.
- (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 الكهربية موقع الحمض الأميني (E) عند pH=5,6 مع التعليق.
- (6) أجريت تجارب تفاعلات لونية على البيبتيد (P).

أ- أكمل الجدول التالي:

ب- ما اسم الاختبارين (1) و (2) وما دورهما؟

(2)	(1)	الاختبار
(التسخين + HNO <sub>3</sub> )	CuSO <sub>4</sub> + NaOH	البيبتيد
		البيبتيد (P)

يعطى :

اللوسين Leu	الالانين Ala	الارجنين Arg	السيرين Ser	حمض الاسبارتيك Asp	التيروسين Tyr	الاحماض الامينية
						صيغة الجذر
2.36	2.34	2.17	2.21	1.88	2.20	PKa <sub>1</sub>
9.60	9.69	9.04	9.15	9.60	9.11	PKa <sub>2</sub>
/////	/////	12.48	/////	3.66	10.07	PKa <sub>R</sub>
131	89	174	105	133	181	الكتلة المولية g/mol

### 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 الإحتراق الإيثانول السائل عند  $T = 25^\circ\text{C}$  و  $T = 100^\circ\text{C}$  بعد التبخر.

يعطى :

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

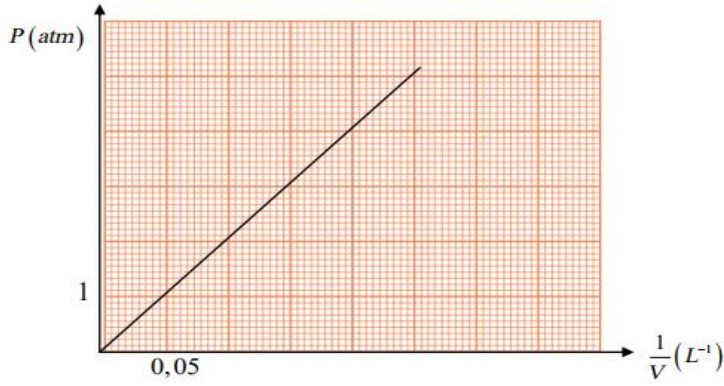
$$\Delta H^\circ_{\text{vap}}(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 41 \text{ KJ/mol}$$

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

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

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

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  $\Delta U$  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<sub>cal</sub>)

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  $\Delta H^\circ_{fus}$ .

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<sub>2</sub> نتج عنه حجم من CO<sub>2</sub> 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.

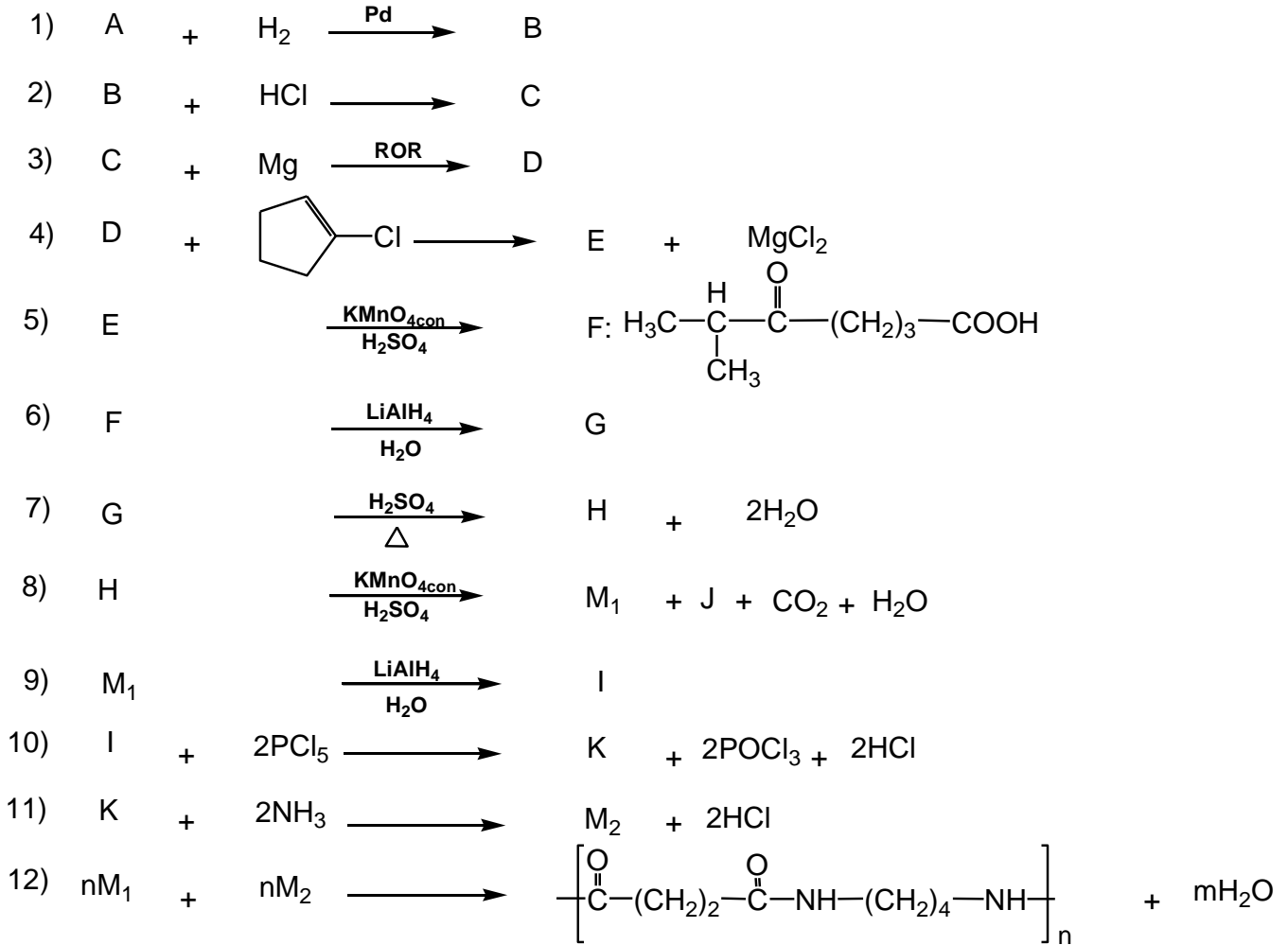
يعطى:  $M_O=16g/mol$  ,  $M_C=12g/mol$  ,  $M_H=1g/mol$  ,  $V_M=22,4L/mol$ .

(1) اكتب معادلة الاحتراق للمركب (A).

(2) استنتج الصيغة المجملة ل (A).

(3) اعط الصيغة النصف مفصلة 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.M<sub>1</sub>.M<sub>2</sub>
- (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 (O<sub>3</sub>) المتبوعة بالاماهة؟
- (5) احسب درجة بلمرة التفاعل الاخير اذا علمت ان الكتلة المولية المتوسطة للبوليمير هي  $M_{poly} = 510 \text{ Kg/mol}$  يعطى:  $M_O=16\text{g/mol}$  ,  $M_N=14\text{g/mol}$  ,  $M_C=12\text{g/mol}$  ,  $M_H=1\text{g/mol}$ .

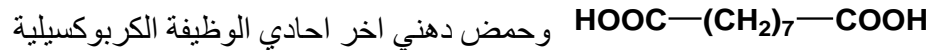
## التمرين الثاني: (07 نقاط)

### الجزء الأول:

- عينة من زيت نباتي قرينة اليود لها  $I_{i(huile)}=155,66$  تتكون من 75% من ثلاثي غليسريد (TG) و 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  $\text{KMnO}_4$  في وجود  $\text{H}_2\text{SO}_4$  تعطي لنا حمضين:



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

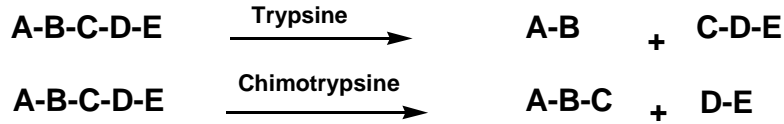
ه - اكتب الصيغ الصف مفصلة المحتملة لـ (DG)

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 اللحم بانواعها 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:

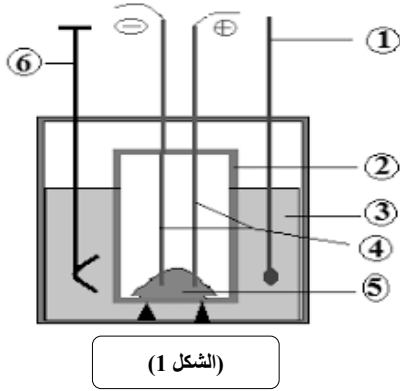
الحمض	الجزر	$pK_{a1}$	$pK_{a2}$	$pK_{aR}$	$pH_i$
الليزين Lys	$\begin{array}{c}   \\ (CH_2)_4 \\   \\ NH_2 \end{array}$	2.18	8.95	.....	9.74
الاسبارجين Ans	$\begin{array}{c}   \\ CH_2 \\   \\ C=O \\   \\ NH_2 \end{array}$	2.02	.....	////	5.41
حمض الاسبارتيك Asp	$\begin{array}{c}   \\ CH_2 \\   \\ COOH \end{array}$	.....	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	$\begin{array}{c}   \\ CH \\ / \quad \backslash \\ H_3C \quad CH_2 \\ \quad \quad   \\ \quad \quad CH_3 \end{array}$	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 كزاتوبروتيك 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  $(C_{12}H_{22}O_{11})$ .

(1



نقوم بحرق كتلة  $m=3,48g$  من هذا السكر الصلب في مسعر حراري (الشكل سعته الحرارية  $C_{cal}=240 J/K$  ويحتوي 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 :

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

(3) احسب الأنطالبي المولي المعياري لإحتراق السكروز الصلب  $\Delta H^{\circ}_{comb}$

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

(4) أ- ماهي كمية الحرارة  $Q$  بـ  $KJ$  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).

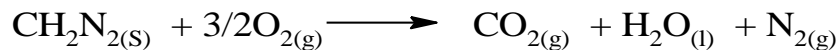
د- إذا اعتبرنا أن المسعر مصنوع من النحاس  $Cu$  ، أحسب كتلة المسعر،

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  $\Delta H^{\circ}_f(C_{12}H_{22}O_{12}(s))$ .

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

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



(1) أحسب أنطالبي الاحتراق  $\Delta H^{\circ}_{comb}$

$\Delta H^{\circ}_f(CH_2N_2(s)) = 58,79KJ/mol$  ,  $\Delta H^{\circ}_f(CO_2(g)) = -393KJ/mol$  ,  $\Delta H^{\circ}_f(H_2O(l)) = -286KJ/mol$

(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  $R=8,314J/mol$ .

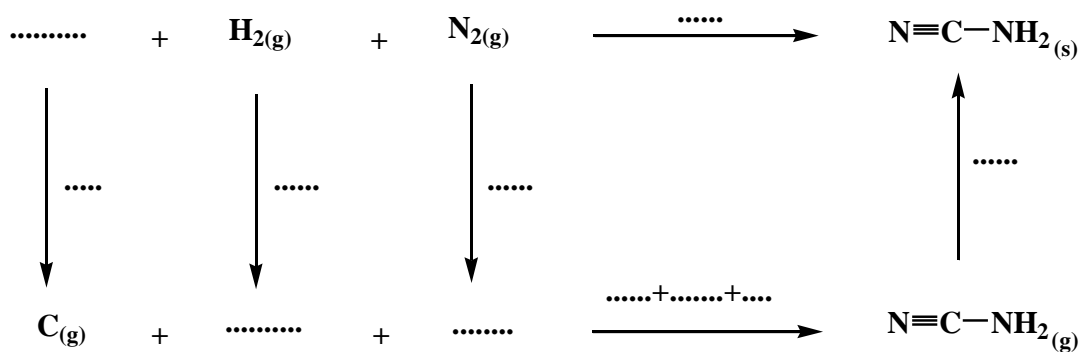
(4) أحسب أنطالبي الاحتراق عند  $80^{\circ}C$  تعطى السعات الحرارية الكتلية :

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  $\Delta H^\circ_{\text{sub}}(\text{CH}_2\text{N}_2(\text{s}))$  للسينايميد 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
$\Delta H^\circ_d$ (KJ/mol)	436	940	890	292	391



انتهى الموضوع الثاني

صفحة 09 من 09