



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)

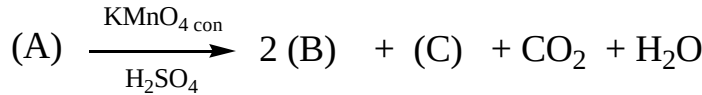
I. الإحترق التام لـ 4,5 g من مركب عضوي أكسجيني (A) صيغته العامة من الشكل $C_xH_8O_z$ نسبة الهيدروجين فيه 11,11% أعطى 5,6 L من غاز ثنائي أكسيد الكربون CO_2 . علما أنه يعطي راسبا أصفرا مع DNPH والحجوم مقاسة في الشروط النظامية.

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

(1) أوجد الصيغة المجملة للمركب (A) ثم اكتب الصيغ النصف المفصلة الممكنة لـ (A).

(2) استنتج الصيغة النصف مفصلة للمركب (A).

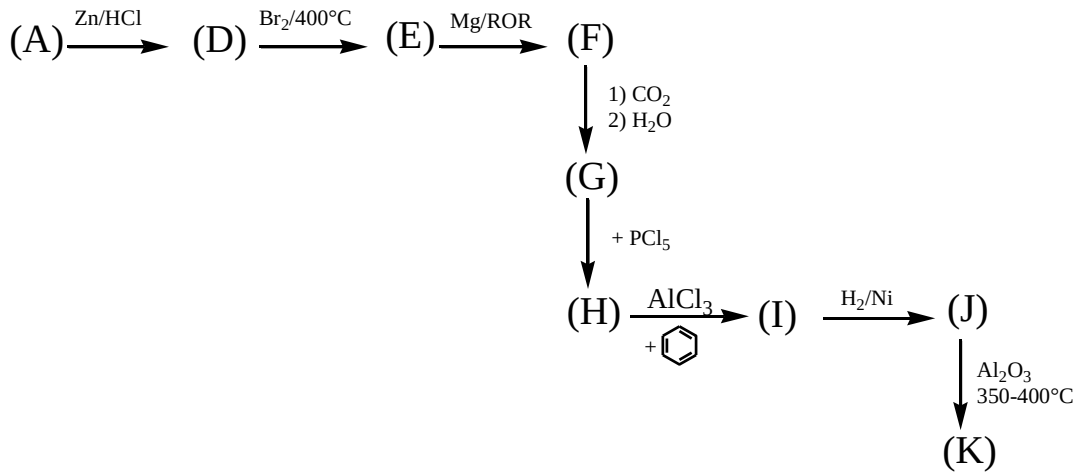
(3) اكسدة المركب (A) تعطي النواتج التالية :



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 :



(1) اوجد الصيغ النصف مفصلة للمركبات المجهولة.

(2) ما اسم التفاعل الاول وبماذا يمكن استبدال الوسيط في التفاعل الذي يؤدي من (I) الى (J)؟

التمرين الثاني: (06 نقاط)

الجزء الأول:

I. ثنائي غليسيريـد DG مشبع ومتجانس نسبة الأكسجين فيه هي: 12,82% يتكون من الحمض الدهني (AG₁).

(1) أحسب الكتلة المولية لثنائي الغليسيريـد DG ثم استنتج صيغة الحمض (AG₁).

(2) أوجد صيغ الغليسيريـد الثنائي الممكنة.

II. ثلاثي الغليسيريـد TG قرينة أستره هي $I_e = 233,98$ يكونه حمضين من (AG₂) وحمض واحد من (AG₁).

(1) أحسب الكتلة المولية لثلاثي الغليسيريـد 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 الغليسيريـد الثلاثي بحيث يكون له تماكب ضوئي.

III. عينة من زيت نباتي قرينة حموضتها هي : $I_a(\text{huile}) = 127,26$ تحتوي على :

✓ 25% من ثنائي غليسيريـد DG.

✓ X% من ثلاثي غليسيريـد TG.

✓ Y% من حمض دهني (AG₂).

(1) أحسب النسبة (Y%) للحمض الدهني (AG₂) و (X%) لثلاثي الغليسيريـد TG.

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

الجزء الثاني:

الغلوكاجون هرمون يفرز في البنكرياس عند انخفاض نسبة الجلوكوز في الدم ويتكون من 29 حمض أميني، أخذ مقطع

وسطي منه يتكون من سبعة أحماض أمينية مكونة بذلك بببتيد (P) : A-B-C-D-E-E-F.

✓ التحلل المائي للبببتيد (P):

• بواسطة إنزيم الكيموتريپسين ينتج عنه الحمض الأميني (A) وسداسي الببتيـد B-C-D-E-E-F.

• بواسطة إنزيم التريپسين نتج عنه خماسي الببتيـد A-B-C-D-E و الحمضين الأميين (E) و (F).

• نزع مجموعة الكربوكسيل من الحمض الأميني (C) يعطي 2 مول من CO_2 وأمين أولي.

• الحمض الأميني (D) من خواصه الكيميائية التفاعل مع حمض الفوسفوريك H_3PO_4 .

• الحمض الأميني (F) نسبة الأكسجين فيه 35,92%.

(1) أوجد صيغ الأحماض الأمينية مع التعليـل.

(2) أكتب الصيغة النصف المفصلة للببتيـد مع تسميته.

(3) أكتب الصيغة الأيونية للببتيـد 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 التعليـل.

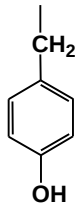
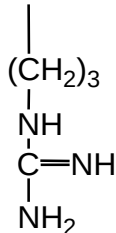
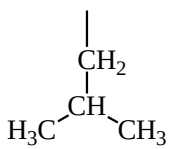
(6) أجريت تجارب تفاعلات لونية على الببتيـد (P).

أ- أكمل الجدول التالي :

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

(2)	(1)	الاختبار
(التسخين + HNO_3)	$\text{CuSO}_4 + \text{NaOH}$	الببتيـد
		الببتيـد (P)

يعطى :

الحمض الامينية	التيروسين Tyr	حمض الاسبارتيك Asp	السيرين Ser	الارجنين Arg	الالانين Ala	اللوسين 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	//////	//////
g/mol الكتلة المولية	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 $c = 4.18 \text{ J/g.K}$, $\rho_{H_2O} = 1\text{g/mL}$
- 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 $C_{C_2H_5OH} = 111.46\text{J/mol.K}$
- 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 (J/mol. K)	111.46	65.44	29,37	75,24	33,58	37,58
ΔH°_f KJ/mol	-277	////	////	-286	////	-393

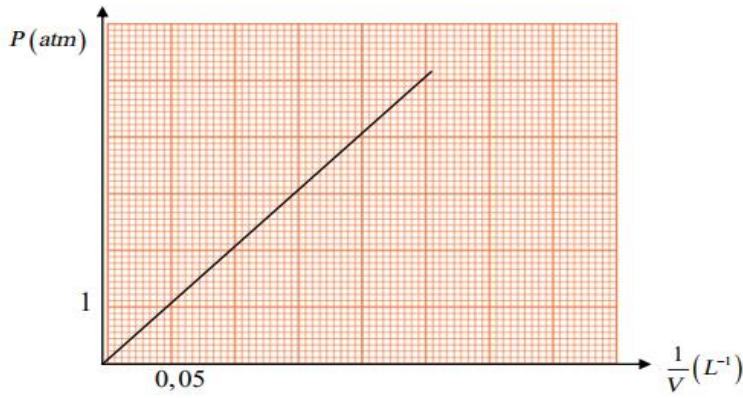
$$\Delta H^\circ_{\text{vap}} (\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 41 \text{ KJ/mol}$$

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

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

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

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 و حسابيا)

(4) مانوع هذا التحول ؟

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

يعطى :

$$1\text{atm}=1,01325 \times 10^5 \text{ Pa} , \quad R=8,314 \text{ J/mol.K}$$

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 $m_g=50\text{g}$ بحرارة $T_g=-50^\circ\text{C}$ 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 كتلة من الاكسجين O_2 نتج عنه كتلة من CO_2 حيث $\frac{m_{CO_2}}{m_{O_2}} = 1,03$.
علما ان كثافة المركب (A) تساوي 1.38.

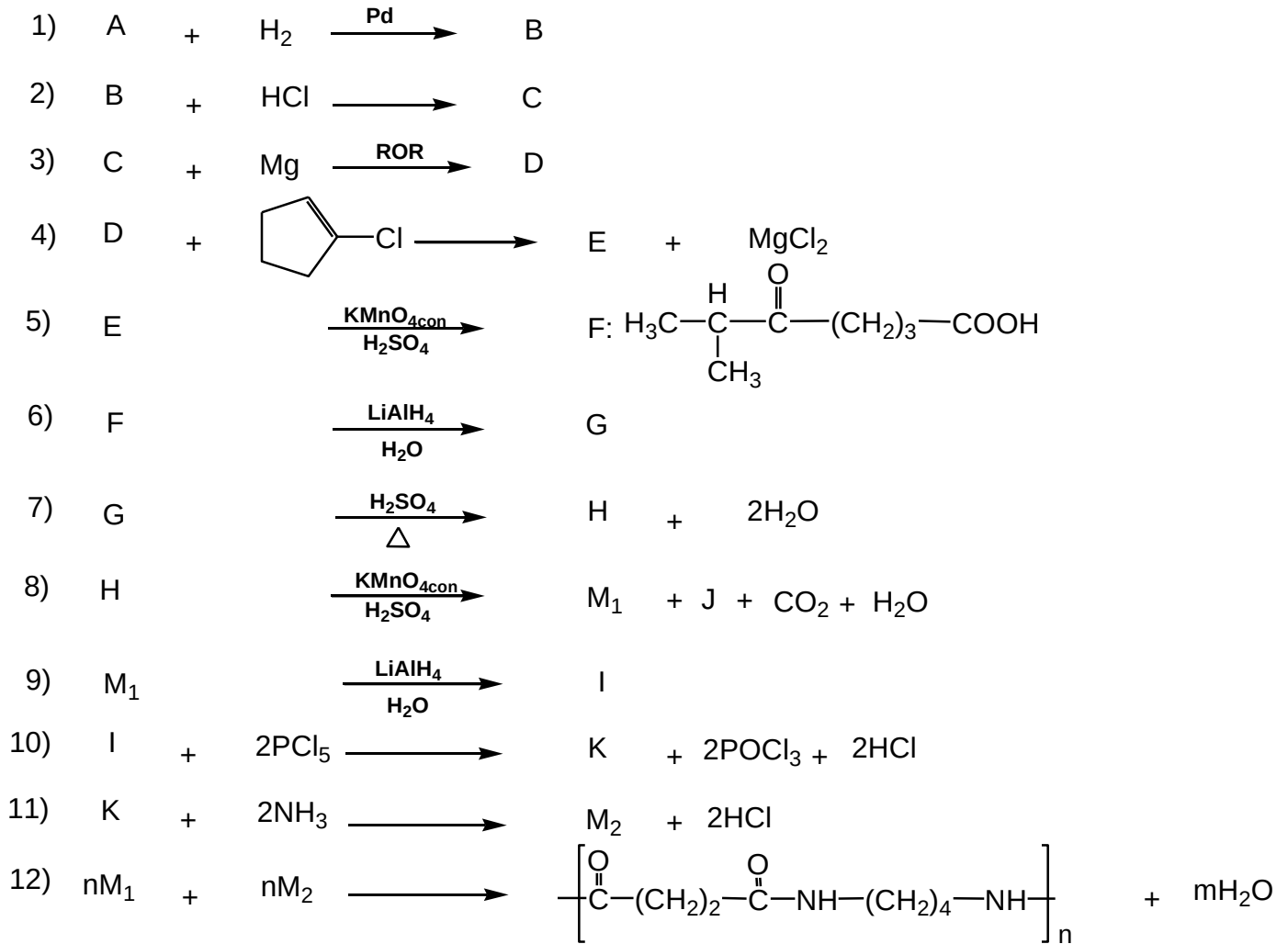
يعطى: $M_O=16g/mol$, $M_C=12g/mol$, $M_H=1g/mol$

(1) اكتب معادلة الاحتراق للمركب (A).

(2) استنتج الصيغة المجملية لـ (A).

(3) اعط الصيغة النصف مفصلة للمركب (A).

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



🚦 اذا علمت ان (J) ايجابي مع الـ DNPH ولا يرجع محلول فهلنج.

- (1) اوجد صيغ المركبات B.C.D.E.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 بـ 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)

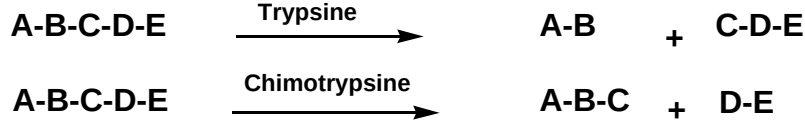
- أ - استنتج دليل يوده $I_{i(DG)}$
- ب - احسب كتلته المولية
- ج - جد عدد الروابط المضاعفة به
- د - اوجد صيغة الحمض الدهني (D) اذا علمت ان نتائج اكسدته تعطي حمضين دهنيين ثنائي الوظيفة واحادي الوظيفة
لهما نفس عدد ذرات الكربون
- هـ - اكتب الصيغ النصف مفصلة المحتملة لـ (DG)

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:

النيكليوبروتين بروتين ينتج عادة من الخضار , اللحوم بأنواعها , البيض و البقوليات يعطي التحلل المائي لمقطع منه ما يلي:



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

الحمض	الجذر	pKa_1	pKa_2	pKa_R	pH_i
الليزين Lys	$\begin{array}{c} \\ (\text{CH}_2)_4 \\ \text{NH}_2 \end{array}$	2.18	8.95		9.74
الاسبارجين Asn	$\begin{array}{c} \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{C}=\text{O} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$	2.02		////	5.41
حمض الاسبارتيك Asp	$\begin{array}{c} \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{COOH} \end{array}$		9.6	3.66	2.77
فينيل الانين Phe	$\begin{array}{c} \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{C}_6\text{H}_5 \end{array}$	1.83		////	5.48
ايزولوسين Ile	$\begin{array}{c} \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	2.36	9.68	////	

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

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 $(C_{12}H_{22}O_{12})$.

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

(1) أكتب معادلة احتراق السكروز الصلب.

(2) أثبت العلاقة التالية :

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

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

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

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

يعطى $C_{eau}=4,185 \text{ J/mol.K}$.

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

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

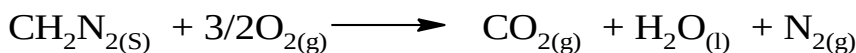
د - إذا اعتبرنا أن المسعر مصنوع من النحاس Cu ، أحسب كتلة المسعر،

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

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

يعطى : $\Delta H_f^\circ(\text{CO}_2(g)) = -393 \text{ K J/mol}$, $\Delta H_f^\circ(\text{H}_2\text{O}(l)) = -286 \text{ K J/mol}$

II- يحترق السياناميد $\text{CH}_2\text{N}_2(s)$ عند الدرجة 25°C وفق التفاعل التالي :



(1) أحسب أنطالبي الاحتراق $\Delta H_{\text{comb}}^\circ$

$\Delta H_f^\circ(\text{CH}_2\text{N}_2(s)) = 58,79\text{KJ/mol}$, $\Delta H_f^\circ(\text{CO}_2(g)) = -393\text{KJ/mol}$, $\Delta H_f^\circ(\text{H}_2\text{O}(l)) = -286\text{KJ/mol}$

(2) أحسب كمية الحرارة الناتجة عن احتراق 20g من $\text{CH}_2\text{N}_2(s)$

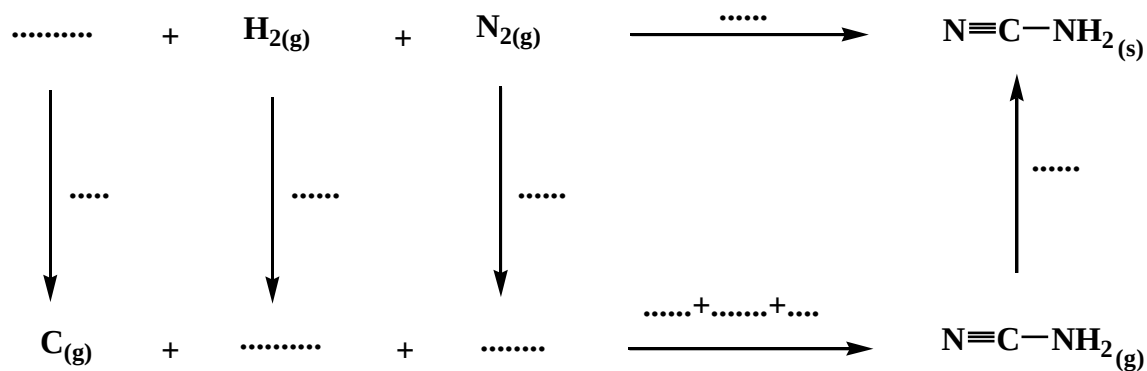
(3) أحسب الفرق $(Q_p - Q_v)$ عند 25°C حيث $R=8,314\text{J/mol.K}$

(4) أحسب أنطالبي الاحتراق عند 80°C تعطى السعات الحرارية الكتلية :

المركب	CH ₂ N ₂ (s)	CO ₂ (g)	H ₂ O(g)	H ₂ O(l)	N ₂ (g)	O ₂ (g)
C _p (J/g.K)	1,86	0,739+0,387× 10 ⁻³ T	1,87	4,185	1,04	0,827+0,304× 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
ΔH°_d (KJ/mol)	436	940	890	292	391

انتهى الموضوع الثاني