



على المتر شح أن يختار احد الموضوعين التاليين:

الموضوع الأول

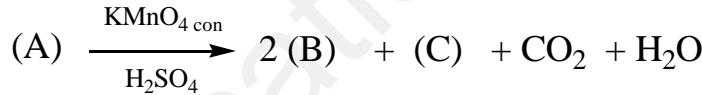
يحتوي الموضوع الاول على 04 صفحات (من الصفحة 01 من 09 إلى الصفحة 04 من 09)

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

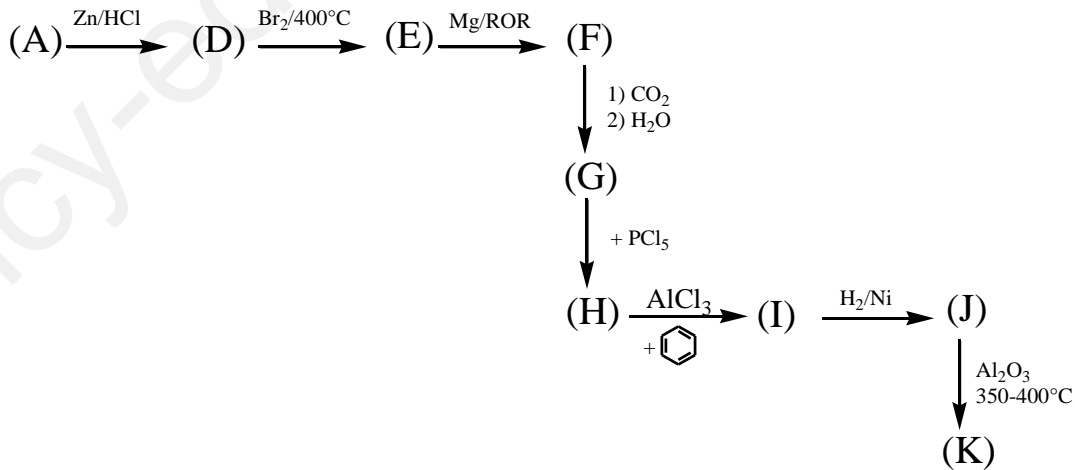
- 1) أوجد الصيغة الجميلة للمركب (A) ثم اكتب الصيغ النصف المفصلة الممكنة لـ (A).
- 2) استنتج الصيغة النصف مفصلة للمركب (A).
- 3) اكسدة المركب (A) تعطي النواتج التالية :



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) أوجد 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 غليسيريدي DG مشبع ومتجانس نسبة الأوكسجين فيه هي: 12,82% يتكون من الحمض الدهني (AG₁).
- أحسب الكتلة المولية لثنائي الغليسيريدي DG ثم استنتج صيغة الحمض (AG₁).
 - أوجد صيغ الغليسيريدي الثنائي الممكنة.
- II. ثلاثي الغليسيريدي TG قرينة أستره هي Ie=233,98 يكونه حمضين من (AG₂) وحمض واحد من (AG₁).
- أحسب الكتلة المولية لثلاثي الغليسيريدي TG.
 - أوجد الكتلة المولية ل (AG₂) ثم أحسب قرينة حموضته Ia.
 - أعط الصيغة النصف المفصلة ل (AG₂) إذا علمت أنه يكتب على الشكل: $C_n: 1\Delta^9$.
 - 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 (AG₂).
- 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 بيبتيدي (P) : **A-B-C-D-E-E-F**.
- ✓ التحلل المائي للبيبتيدي (P):
 - بواسطة إنزيم الكيموتريپسين ينتج عنه الحمض الأميني (A) وسداسي البيبتيدي **B-C-D-E-E-F**.
 - بواسطة إنزيم التريپسين نتج عنه خماسي البيبتيدي **A-B-C-D-E** و الحمضين 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 الأوكسجين فيه 35,92%.
- 1) أوجد صيغ الأحماض الأمينية مع **التعليل**.
 - 2) أكتب الصيغة النصف المفصلة للبيبتيدي مع تسميته.
 - 3) أكتب الصيغة الأيونية للبيبتيدي في الوسط القاعدي.
 - 4) أعط الصيغ الأيونية للحمض الأميني (C) لما يتغير ال pH من 1 إلى 13 واحسب pH_i.
 - 5) مثل على شريط الهجرة الكهربية موقع الحمض الأميني (E) عند pH=5,6 مع **التعليل**.
 - 6) أجريت تجارب تفاعلات لونية على البيبتيدي (P).

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

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

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 ₁
9.60	9.69	9.04	9.15	9.60	9.11	PKa ₂
/////	/////	12.48	/////	3.66	10.07	PKa _R
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
ΔH°_f KJ/mol	-277	////	////	-286	////	-393

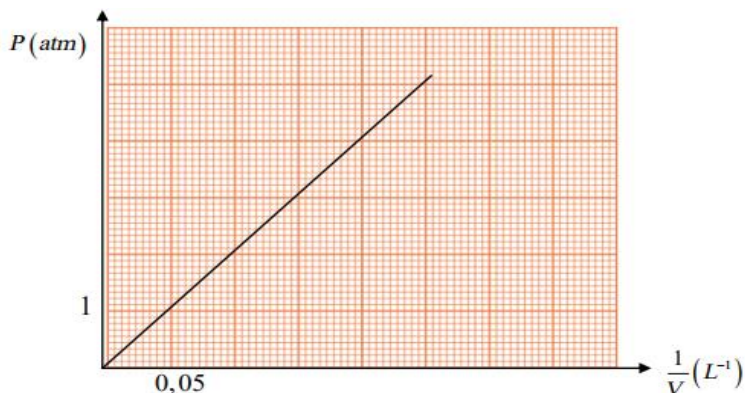
$$\Delta H^\circ_{\text{vap}}(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 41 \text{ KJ/mol}$$

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

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

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

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 :

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

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 O₂ نتج عنه كتلة من CO₂ حيث $\frac{m_{CO_2}}{m_{O_2}} = 1,03$ علما ان كثافة المركب (A) تساوي 1.38.

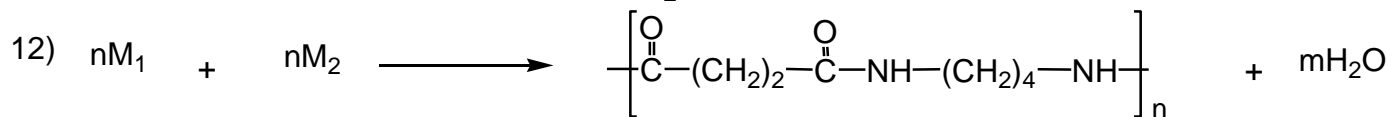
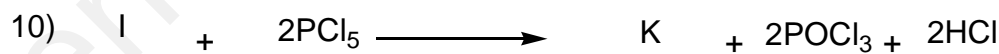
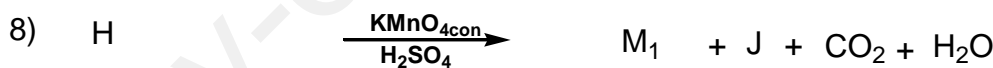
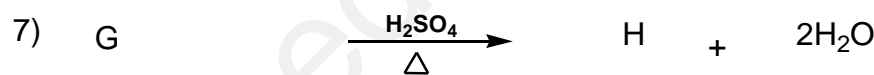
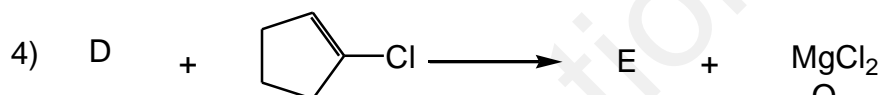
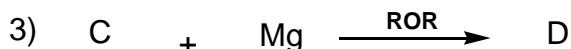
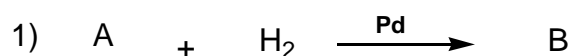
يعطى: M_O=16g/mol , M_C=12g/mol , M_H=1g/mol.

1) اكتب معادلة الاحتراق للمركب (A).

2) استنتج الصيغة المجملة 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 اليوده 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) و 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 احسب كتلته المولية واعط صيغته النصف مفصلة (أ) احسب دليل حموضته (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)

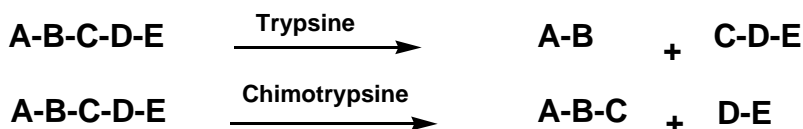
- أ - استنتج دليل يوده $I_{i(DG)}$
- ب - احسب كتلته المولية
- ج - جد عدد الروابط المضاعفة به
- د - اوجد صيغة الحمض الدهني (D) اذا علمت ان نتائج اكسدته تعطي حمضين دهنيين ثنائي الوظيفة واحادي الوظيفة لهما نفس عدد ذرات الكربون
- ه - اكتب الصيغ النصف مفصلة المحتملة لـ (DG)

- 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 بانواعها , 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 pK_{aR}
- يعطى:

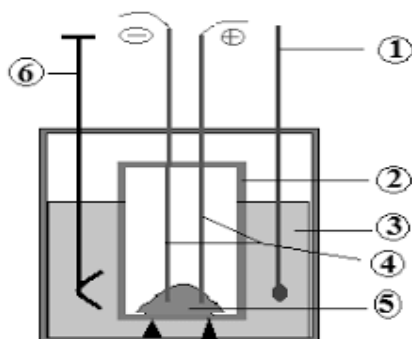
الحمض	الجذر	pK_{a1}	pK_{a2}	pK_{aR}	pH_i
الليزين Lys	$\begin{array}{c} | \\ (\text{CH}_2)_4 \\ | \\ \text{NH}_2 \end{array}$	2.18	8.95	.....	9.74
الاسبارجين Asn	$\begin{array}{c} | \\ \text{CH}_2 \\ | \\ \text{C}=\text{O} \\ | \\ \text{NH}_2 \end{array}$	2.02	.....	////	5.41
حمض الاسبارتيك Asp	$\begin{array}{c} | \\ \text{CH}_2 \\ | \\ \text{COOH} \end{array}$	.....	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 كزانتوبروتيك 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 لتشكل السكروز الصلب $\Delta H_{\text{f}}^\circ(C_{12}H_{22}O_{12}(s))$.

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

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



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

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

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

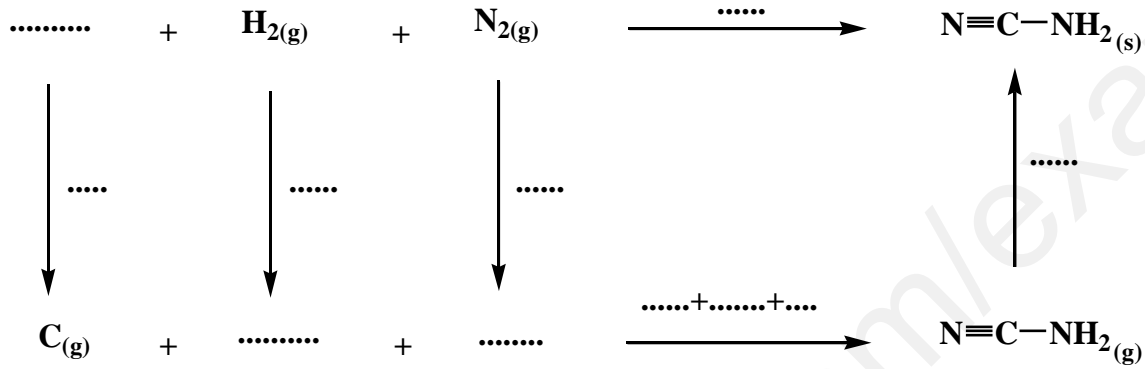
(3) أحسب الفرق $(Q_p - Q_v)$ عند 25°C حيث $R=8,314\text{J/mol}$.

(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 $\Delta H^{\circ}_{\text{sub}}(\text{CH}_2\text{N}_2(\text{s}))$ 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