



على المتر شح أن يختار احد الموضوعين التاليين:

الموضوع الأول

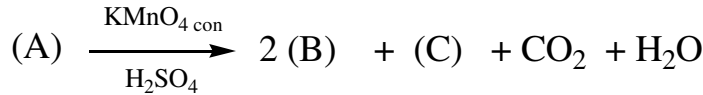
يحتوي الموضوع الاول على 04 صفحات (من الصفحة 01 من 09 إلى الصفحة 04 من 09)

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

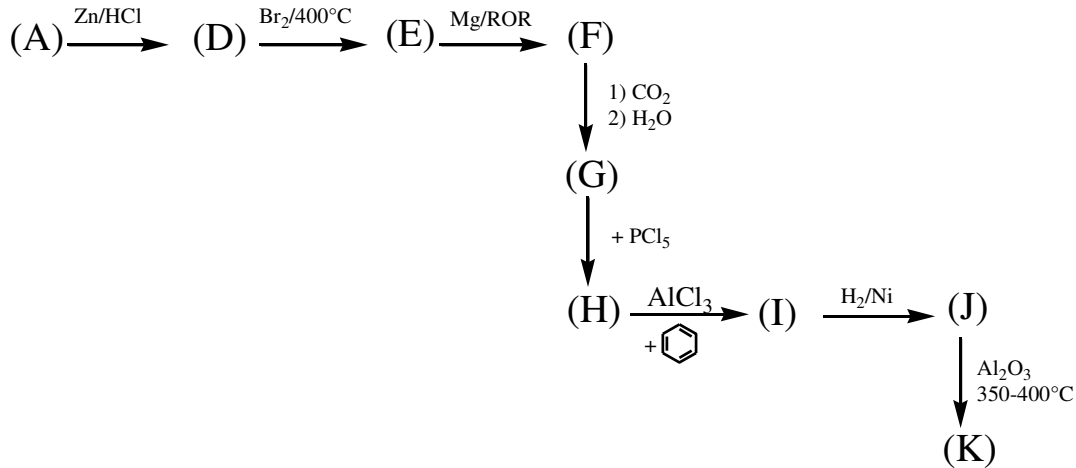
- 1) أوجد الصيغة الجميلة للمركب (A) ثم اكتب الصيغ النصف المفصلة الممكنة لـ (A).
- 2) استنتج الصيغة النصف مفصلة للمركب (A).
- 3) اكسدة المركب (A) تعطي النواتج التالية :



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 غليسيريد DG مشبع ومتجانس نسبة الأكسجين فيه هي: 12,82% يتكون من الحمض الدهني (AG₁).
- أحسب الكتلة المولية لثنائي الغليسيريد DG ثم استنتج صيغة الحمض (AG₁).
 - أوجد صيغ الغليسيريد الثنائي الممكنة.
- II. ثلاثي الغليسيريد TG قرينة أستره هي Ie=233,98 يكونه حمضين من (AG₂) وحمض واحد من (AG₁).
- أحسب الكتلة المولية لثلاثي الغليسيريد 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 الغليسيريد الثلاثي بحيث يكون له تماكب ضوئي.
- III. عينة من زيت نباتي قرينة حموضتها هي : Ia(huile)=127,26 تحتوي على :
- ✓ 25% من ثنائي غليسيريد DG.
 - ✓ X% من ثلاثي غليسيريد TG.
 - ✓ Y% من حمض دهني (AG₂).
- أحسب النسبة (Y%) للحمض الدهني (AG₂) و (X%) لثلاثي الغليسيريد 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 الجلوكوز 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 الأكسجين فيه 35,92%.
- 1) أوجد صيغ الأحماض الأمينية مع التعليق.
 - 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 التعليق.
 - 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 |

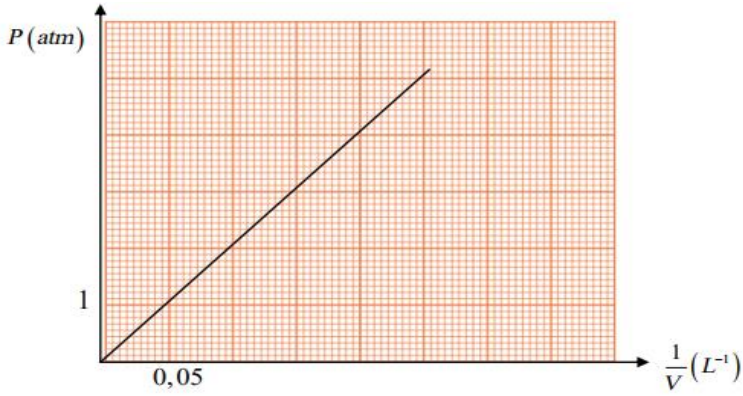
$$\Delta H^\circ_{\text{vap}} (\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 41 \text{ KJ/mol}$$

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

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

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

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 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.

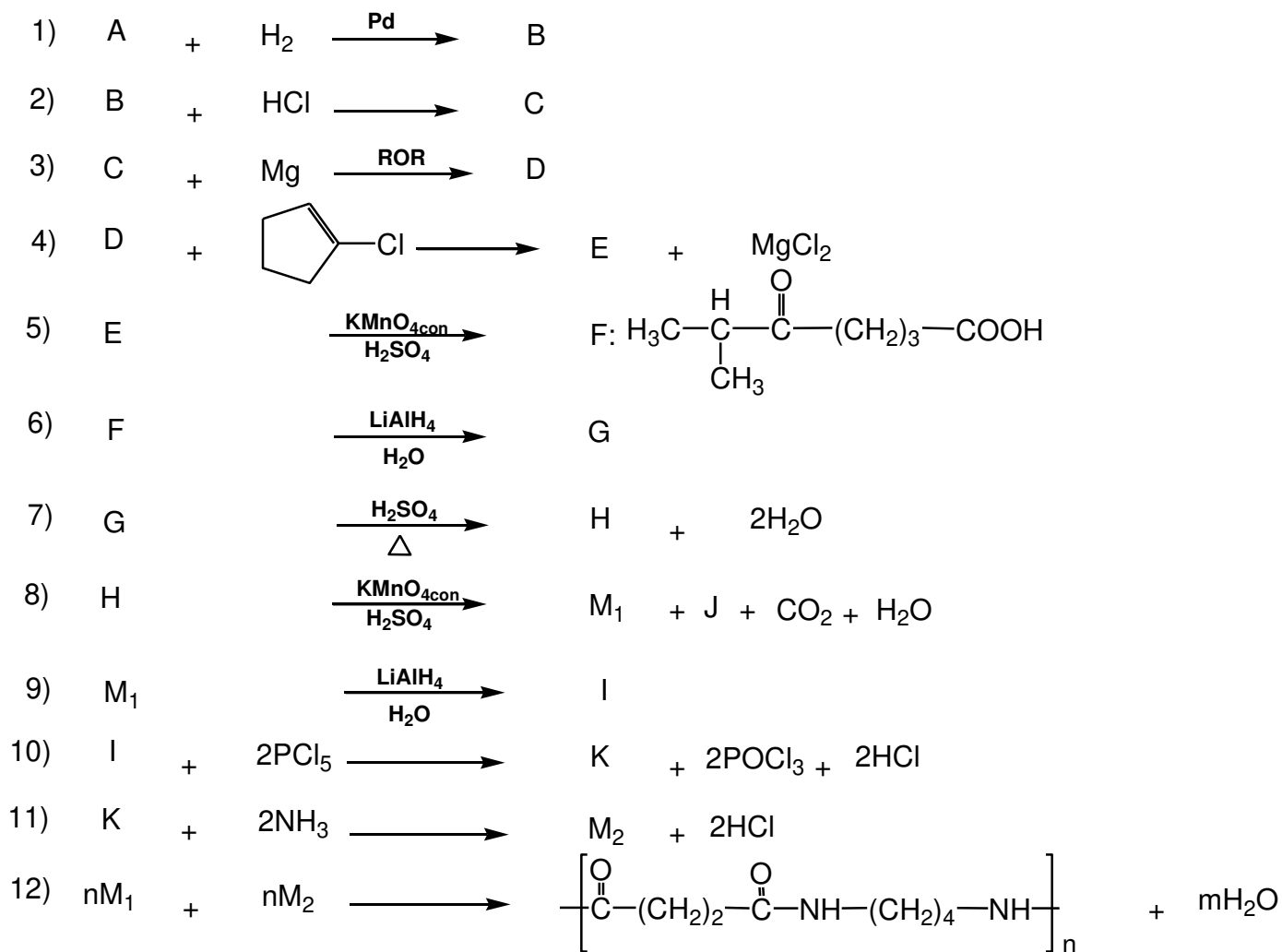
يعطى: $M_O=16g/mol$, $M_C=12g/mol$, $M_H=1g/mol$

(1) اكتب معادلة الاحتراق للمركب (A).

(2) استنتج الصيغة 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 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)

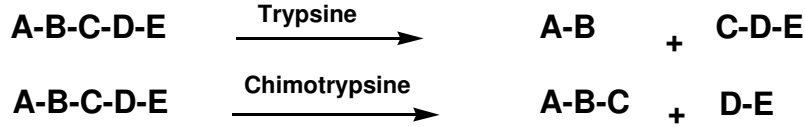
- (1) جد عدد الروابط المزدوجة في ثلاثي الغليسريد (TG)
- (2) الحمض الدهني (A) نسبة الهيدروجين فيه 11,81% اكسدته ب KMnO_4 في وجود H_2SO_4 تعطي لنا حمضين: $\text{HOOC}-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$ وحمض دهني اخر احادي الوظيفة الكربوكسيلية - جد الصيغة النصف مفصلة له
- (3) الحمض الدهني (B) مشبع يتطلب تعديل 1g منه 22,72 mL من (0,5N) NaOH احسب كتلته المولية واعط صيغته النصف مفصلة (أ) احسب دليل حموضته (ب)
- (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

- 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 | //// | |

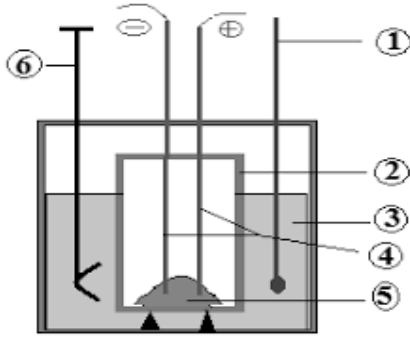
- (1) - اكمل الجدول السابق.
- (2) - جد صيغ الاحماض الامينية المشكلة لخماسي البيبتيد مع التعليل ثم صنفها.
- (3) - جد الصيغة النصف مفصلة لهذا البيبتيد ثم سمه. واعط صيغته عند $\text{pH}=1,5$.
- (4) - اعط تمثيل فيشر للحمض الاميني C و E في الصورة (L).
- (5) - هل يؤثر تفاعل كزانتوبروتيك على ثلاثي البيبتيد (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- السكاروز أو سكر المائدة عبارة عن أوزيد ثنائي يستخلص من القصب أو الشمندر، صيغته الجزيئية العامة هي (C₁₂H₂₂O₁₂) .

نقوم بحرق كتلة من هذا السكر الصلب في مسعر حراري (الشكل 1) سعته الحرارية C_{cal}=240 J/K و يحتوي على كتلة (m_{eau}=500g) من الماء عند درجة حرارة P=1atm , T₁=25°C



(1) أكتب معادلة احتراق السكاروز الصلب.

(2) أثبت العلاقة التالية :

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

(3) احسب الأنطالبي المولي المعياري لإحتراق السكاروز الصلب ΔH°_{comb}

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

(4) أ - ماهي كمية الحرارة Q بـ KJ الناتجة عن إحتراق السكاروز 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).

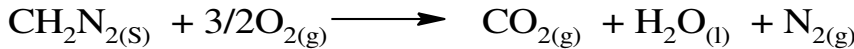
د - إذا اعتبرنا أن المسعر مصنوع من النحاس Cu ، أحسب كتلة المسعر،

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 السكاروز الصلب $\Delta H^{\circ}_{f(C_{12}H_{22}O_{12}(s))}$.

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

II- يحترق السياناميد CH₂N₂(s) عند الدرجة 25°C وفق التفاعل التالي :



(1) أحسب أنطالبي الاحتراق ΔH°_{comb}

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

(2) أحسب كمية الحرارة الناتجة عن احتراق 20g من CH₂N₂(s)

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

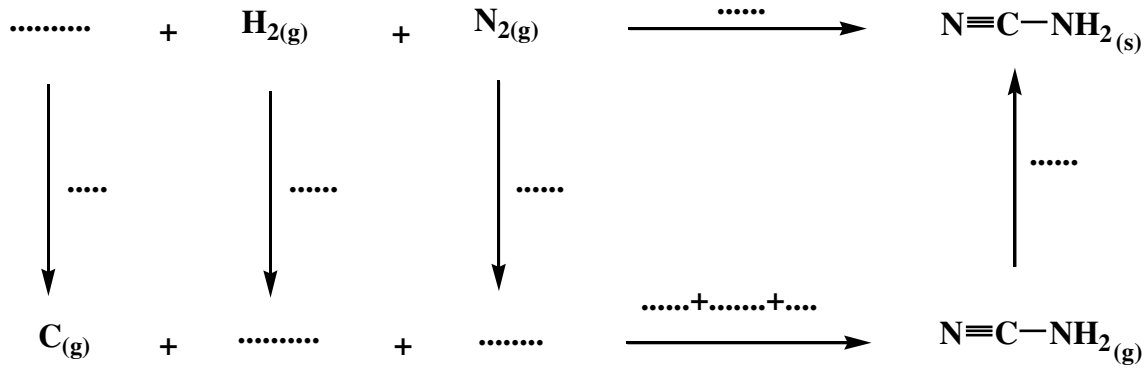
(4) أحسب أنطالبي الاحتراق عند 80°C تعطى السعات الحرارية الكتلية :



| 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 انطاليي التصعيد ΔH^o_{sub(CH₂N₂(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 ^o _d (KJ/mol) | 436 | 940 | 890 | 292 | 391 |

انتهى الموضوع الثاني