

BAC 2022

على المترشح أن يعالج أحد الموضوعين التاليين على الخيار

التمرين الأول: 07 نقاط

I. الاحتراق التام لـ 14.4g من مركب عضوي أكسجيني A يتطلب توفر 24.64L من غاز الأكسجين.

- إذا علمت أن المركب A يتفاعل مع DNPH.

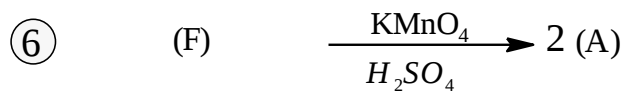
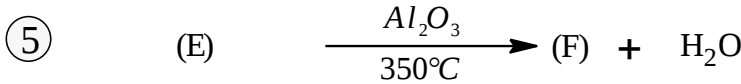
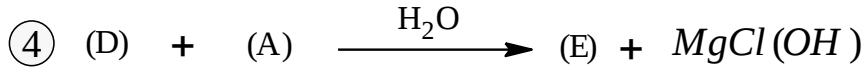
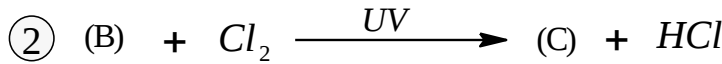
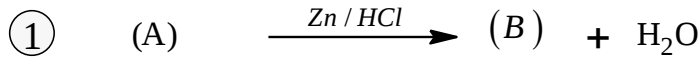
1 - اكتب معادلة الاحتراق الحادث..

2 - جد الصيغة الجزيئية للمركب A.

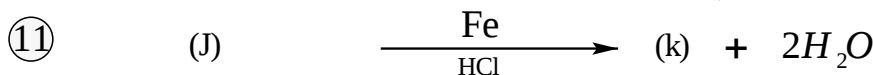
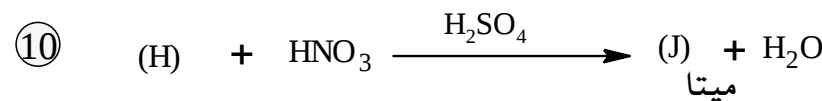
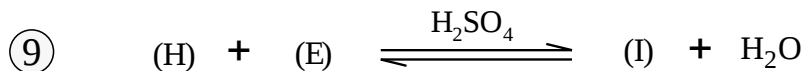
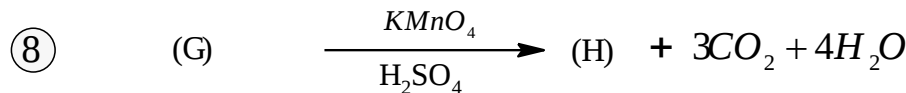
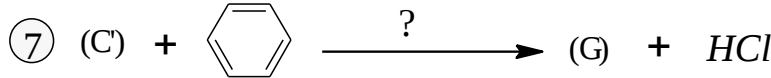
3 - أعط الصيغ النصف المفصلة للمركب A.

يعطى: $V_M : 22.4L / mol$, $O : 16g / mol$, $H : 1g / mol$, $C : 12g / mol$

II. يدخل المركب A في سلسلة التفاعلات التالية:



من جهة أخرى يمكن للتفاعل 2 أن يعطي مركبا آخر C' غير مستقر، نجري عليه سلسلة التفاعلات التالية:



1 - جد الصيغ النصف المفصلة لكل من P,K,J,I,H,G,F,E,D,C',C,B,A.

2 - ما اسم كل من التفاعل 1,9,10,12؟

3 - أذكر خصائص التفاعل 9 واستنتج مردوده.

4 - ما هو الوسيط المستعمل في التفاعل 7؟

5 - إذا علمت أن درجة البلمرة هي 1101 أحسب الكتلة المولية المتوسطة للبوليمير P.

6 - اشرح كيف يمكن الحصول على المركب A بتوضيح التفاعلات الحادثة انطلاقاً من: غاز الميثان، Cl_2 ، Mg ومركب نتريلي ووسائط أخرى.

التمرين الثاني: 06 نقاط

I- ثنائي غليسريد قرينة يوده $\text{Li(DG)}=112,39$ يدخل في تركيبه حمضين دهنيين (A) مشبع و (B) $\text{Cn:}2\Delta^{9,12}$

(1) احسب كتلته المولية M_{DG} .

✓ الحمض الدهني (A) مشبع قرينة تصبئه $I_{\text{S(A)}}=389,58$

(2) أحسب كتلته المولية ثم استنتج صيغته نصف المفصلة.

(3) استنتج الكتلة المولية للحمض الدهني (B).

(4) أعط صيغته نصف المفصلة.

(5) أحسب قرينة حموضته.

II- عينة (Y) تتكون من ثنائي الغليسريد (DG) والحمضين الدهنيين السابقين (A) و (B) بنسب مختلفة

إذا علمت أن قرينة حموضة العينة $\text{Li}_{(Y)}=41,74$

(1) أحسب نسب تواجد كل من الحمضين الدهنيين إذا علمت أن نسبة تواجد ثنائي الغليسريد في العينة هو 85%

(2) جد قرينة اليود ، قرينة التصبن و الأستر لهذه العينة .

يعطى : $\text{C} : 12 \text{ g / mol}, \text{O} : 16 \text{ g / mol}, \text{H} : 1 \text{ g / mol}, \text{I} : 127 \text{ g / mol}, \text{K} : 39,1 \text{ g / mol}$

III- لدينا خماسي ببتيـد A-B-A-C-D مكون من أربع أحماض أمينية موضحة في الجدول التالي:

الاسم	الرمز	pKa_1	pKa_2	pKa_R	$M(\text{g/mol})$	الصيغة
تريبتوفان	Trp	2,83	9,39	////	204	
تيروزين	Tyr	2,20	9,11	10,07	181	
ميثيونين	Met	2,28	9,21	////	149	$\text{H}_3\text{C}-\text{S}-(\text{CH}_2)_2-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{COOH}$
الارجنين	Arg	2,17	9,04	12,48	174	$\text{H}_2\text{N}-\text{C}(=\text{NH})-\text{NH}-(\text{CH}_2)_3-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{COOH}$

(1) كيف يمكن الكشف عن هذا الببتيد؟ اهل يعطي نتيجة إيجابية مع كاشف كزانثوبروتييك؟ علل

(2) لمعرفة الأحماض الامينية المكونة للببتيد قمنا بالتالي:

a. التحليل المائي لخماسي الببتيد بانزيم التربسين يعطي الحمض الاميني الحر A وثنائي الببتيد B-A

وثنائي الببتيد C-D .

- b. التحليل المائي لخماسي البيبتيد بانزيم الكيموتريبسين يعطي رباعي البيبتيد A-B-A-C الحمض الأميني الحر D
- c. تفاعل الحمض الأميني C مع كحول الايثانول يعطي لنا مركب عضوي كتلته المولية 209g/mol
- حدد صيغ الأحماض الأمينية المكونة لهذا البيبتيد و الصيغة نصف المفصلة للبيبتيد مع تسميته .
- (3) نضع الأحماض الأمينية A و D و C في جهاز الهجرة الكهربائية عند $\text{pH}=5,89$
- مثل موقع الأحماض الأمينية على شريط الهجرة الكهربائية .
- (4) اعط الصيغ الأيونية للحمض الأميني (A) عند تغير قيم الـ pH من 1 إلى 13.
- (5) عين المجال الذي يكون فيه الحمض الأميني (A) على شكل (A^-) بصفة سائدة موضحا الصيغة .
- (6) مثل الماكبات الضوئية للحمض الأميني (B) حسب إسقاط فيشر.

التمرين الثالث : 07 نقاط

I- تتعرض كمية 1mol من غاز مثالي إلى التحولات التالية من الحالة 1 إلى الحالة 3 وفق الجدول التالي :

	الحالة 1	الحالة 2	الحالة 3	الحالة 1
P.V(L.atm)	22,4	22,4	44,8	22,4
P(atm)	2	4	4	2

- أ- أحسب درجة الحرارة T_3, T_2, T_1
- ب- ما نوع التحولات $(1) \rightarrow (2)$; $(2) \rightarrow (3)$; $(3) \rightarrow (1)$ مع التعليل ؟
- ت- مثل مخطط $p=f(V)$ للتحولات الحادثة .
- ث- أحسب العمل W ، كمية الحرارة Q ، والطاقة الداخلية ΔU لكل تحول بالاجول .
- يعطي : $C_p=1,4C_v$, $R=0,082\text{L.atm.K}^{-1}$, $1\text{L.atm}=101,3\text{J}$

II- الاحتراق التام لـ 210mg من مركب $\text{CH}_2\text{N}_{2(s)}$ داخل مسعر حراري بوجود فائض من الأكسجين

يحرر كمية حرارة قدرها $Q = -3711,7\text{kJ.mol}^{-1}$ عند 25°C

- (1) أكتب معادلة تفاعل الاحتراق الحادث .
- (2) استنتج أنطالي تفاعل الاحتراق $\Delta H_{\text{Comb}}^\circ (\text{CH}_2\text{N}_{2(s)})$ وطاقته الداخلية ΔU $R=8,314\text{J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$
- (3) أحسب أنطالي تشكل المركب $\Delta H_f^\circ (\text{CH}_2\text{N}_{2(s)})$
- $\Delta H_f^\circ (\text{CO}_2(g)) = -393\text{KJ/mol}$, $\Delta H_f^\circ (\text{H}_2\text{O}(l)) = -286\text{KJ/mol}$
- (4) أحسب طاقة تشكل الرابطة $(C \equiv N)$ في المركب $(N \equiv C - \text{NH}_2) \Leftrightarrow \text{CH}_2\text{N}_{2(s)}$

الرابطة	$N \equiv N$	H-H	C-N	H-N
$\Delta H_f (kJ.mol^{-1})$	-946	-436	-292	-391

$$\Delta H_{\text{Sub}}^0 (\text{CH}_2\text{N}_2) = 68,6\text{kJ.mol}^{-1} \quad \Delta H_{\text{sub}(C)}^0 = 717\text{kJ.mol}^{-1}$$

(5) أحسب أنطالي تفاعل احتراق $\text{CH}_2\text{N}_{2(s)}$ عند 100°C في حالة التبخر الكلي للماء ثم عند 120°C

سلطان المركب	$\text{CH}_2\text{N}_{2(s)}$	$\text{CO}_{2(g)}$	$\text{H}_2\text{O}(g)$	$\text{H}_2\text{O}(l)$	$\text{N}_{2(g)}$	$\text{O}_{2(g)}$
$C_p(\text{J/mol.K})$	78.12	37.18	33	75.33	29.12	29.36

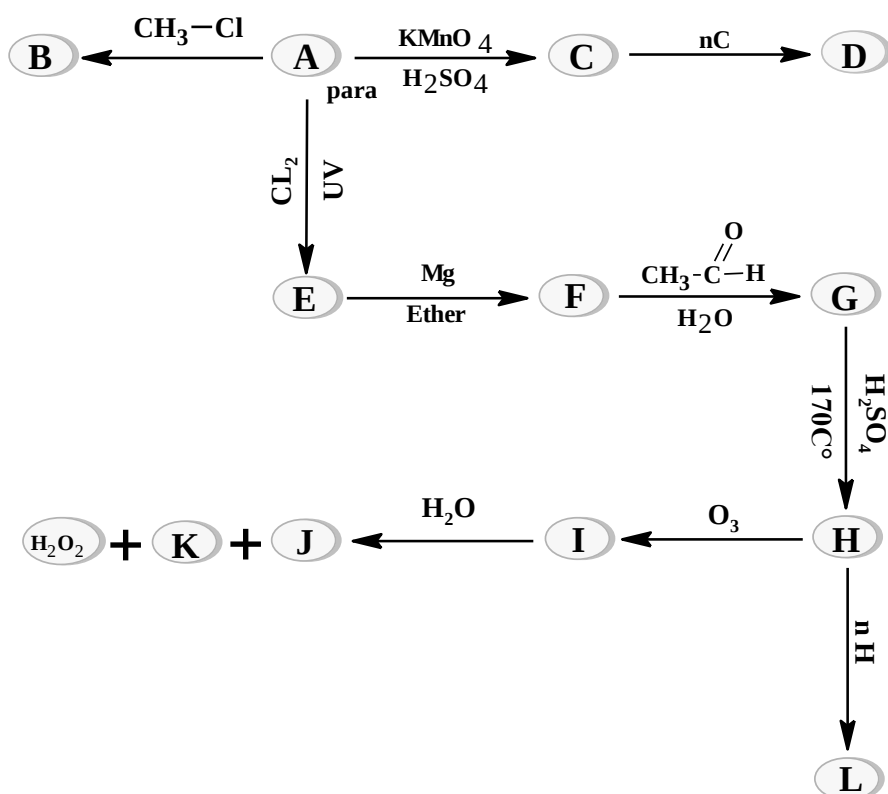
$N = 14$, $C = 12$, $H = 1$, $O = 16$ (g/mol) , $T_{\text{eb}}(\text{H}_2\text{O}) = 100^\circ\text{C}$, $\Delta H_{\text{vap}}(\text{H}_2\text{O}) = 44\text{kJ/mol}$

التمرين الأول: 06 نقاط

I- أمين عطري (A) نسبة الكربون فيه 78,50 % ونسبة الهيدروجين 8,41 %

- 1- جد الصيغة الجزيئية المجملية لهذا المركب .
- 2- أعط كل الصيغ نصف المفصلة الممكنة له .
- 3- إذا كان المركب (A) من النوع بارا، اقترح طريقة لتحضيره انطلاقا من البنزن و كواشف أخرى بكتابة معادلات التفاعلات الحادثة وذكر أسماء هذه التفاعلات

II- نجري انطلاقا من المركب (A) سلسلة التفاعلات التالية:



- 1 - عين الصيغ نصف المفصلة للمركبات: من (B) الى (L)
- 2 - ما هو المركب النشط ضوئيا من بين المركبات السابقة؟ علل،
- 3 - ما نوع وصنف الوظيفة العضوية في المركب (B) .
- 4 - أ- ما اسم ونوع التفاعل المؤدي الى تشكل المركب (L) ؟
 ب- اذا كانت الكتلة المولية المتوسطة للمركب (L) تقدر ب 6.65Kg/mole
 احسب قيمة المقدار n، ماذا يمثل هذا المقدار؟
 ج- أعط مقطعا وسطيا من المركب (L) يحتوي على وحدتين بنائيتين.

يعطى: $N : 14g / mol$, $H : 1g / mol$, $C : 12g / mol$

I. ثلاثي غليسريد متجانس قرينة أستره $I_e(TG)=210,37$.

1. جد كتلته المولية $M(TG)$

✓ تثبت عينة كتلتها $m=6g$ من ثلاثي الغليسريد $5,75g$ من اليود I_2 .

2. احسب عدد الروابط المضاعفة الموجودة في ثلاثي الغليسريد TG.

✓ - إذا علمت أن أكسدة الحمض الدهني (A) الذي يدخل في تركيب ثلاثي الغليسريد TG تعطي لنا حمضين أحدهما ثنائي الوظيفة (A_1) نسبة الهيدروجين به $7,5\%$ والآخر أحادي الوظيفة (A_2)

3. جد صيغة الحمض ثنائي الوظيفة (A_1) واستنتج صيغة (A).

4. أكتب الصيغة نصف المفصلة لـ (TG).

5. احسب قرينة اليود لـ (TG).

II. - ثنائي غليسريد (DG) غير متجانس نسبة الأكسجين به $14,87\%$ يتكون من حمضين (B) و (C)

1. احسب الكتلة المولية لـ (DG).

✓ (B) حمض دهني مشبع تفاعله مع الميثانول CH_3-OH يعطي لنا مركب عضوي كتلته المولية $M=214g/mol$

2. جد الصيغة نصف المفصلة لـ (B).

✓ أكسدة الحمض الدهني (C) تعطي لنا حمضين دهنيين أحدهما أحادي الوظيفة (C_1) يتطلب تعديل $1,58g$ منه $0,4g$ من NaOH وحمض دهني ثنائي الوظيفة (C_2).

3. جد الصيغة نصف المفصلة الممكنة لـ (DG).

4. احسب قرينة اليود لـ (DG) I_i .

III. عينة من زيت نباتي Y يتكون من ثلاثي غليسريد (TG) وثنائي غليسريد (DG) والحمض الدهني (B).

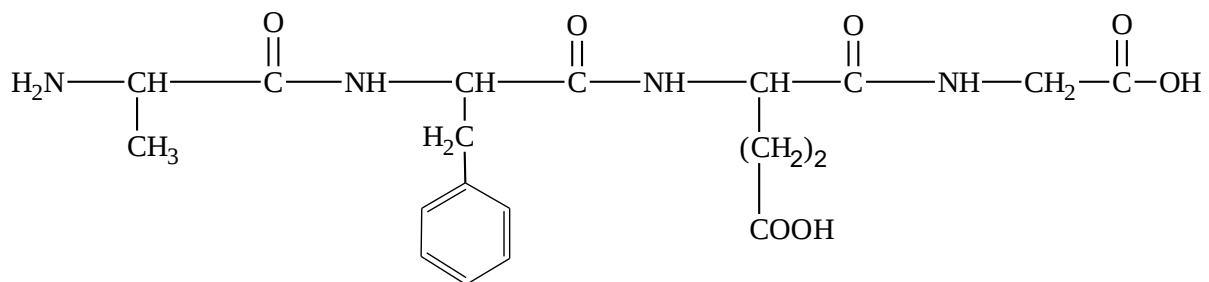
✓ إذا علمت أن قرينة اليود لهذه الزيت هي $I_i(Y)=76,11$ وقرينة حموضتها $I_a(Y)=28,05$

1. احسب نسب تواجد كل من (TG) و (DG) والحمض الدهني (B) في هذه العينة.

2. احسب قرينة التصبن $I_s(Y)$ و الأستر $I_e(Y)$.

يعطى: $C : 12 g / mol, O : 16g / mol, H : 1g / mol, I : 127g / mol, K : 39,1g / mol, Na : 23g / mol$

1) لديك رباعي الببتيد (Ala - Phe - Glu- Gly) ذو الصيغة الكيميائية التالية:



أ- هل يعطي هذا الببتيد نتيجة إيجابية مع كاشف $(HNO_3 + NH_4OH)$ ؟ علل إجابتك.

ب- اكتب الصيغة الكيميائية لرباعي الببتيد عند $pH = 1$ و $pH = 13$.

ج- صنف هذه الأحماض الأمينية.

د- مثل بإسقاط فيشر المماكبات الضوئية للحمض الأميني Phe.

2) وضع مزيج من الأحماض الأمينية (Glu، Gly، Phe) بجهاز الهجرة الكهربائية عند $pH = 5,48$

أ- وضح بالرسم مواقع الأحماض الأمينية على شريط الهجرة الكهربائية بعد الهجرة.

يعطى :

الحمض الأميني	pka ₁	pka ₂	Pka _R
Phe	1,83	9,13	////////
Gly	2,34	9,60	////////
Glu	2,19	9,67	4,25

بد مثل الصيغ الأيونية للحمض الأميني Glu على مجال الـ pH

ج- أعط مجال الـ pH الذي يهجر به حمض الغلوتاميك على الشكل A^-

د- أعط الصيغ الأيونية المتواجدة لحمض الغلوتاميك عند pH = 6,96 ونسب تواجدتها .

التمرين الثالث : 06 نقاط

I- مسعر حراري اديباتيكي سعته الحرارية $205,30 J / k$ يحتوي على $V_1 = 500 mL$ من الماء درجة حرارته

$T_1 = 20^\circ C$ نضيف له $V_2 = 300 mL$ من الماء ودرجة حرارته $T_2 = 80^\circ C$ نسجل درجة حرارة التوازن T_{eq}

(1) أحسب درجة حرارة توازن الجملة T_{eq} واستنتج المكافئ المائي للمسعر M_{eq}

-نضيف لمحتوى المسعر السابق $m = 100 g$ من الجليد درجة حرارته $T_3 = -15^\circ C$ ، ينصهر الجليد كليا

لتصبح درجة حرارة توازن الجملة $T_4 = 27,68^\circ C$

(3) أحسب الحرارة النوعية لانصهار الجليد L_f ثم استنتج الانطالي المولي للانصهار ΔH_{fus}

يعطى : $C_{H_2O} = 4,185 J / g.K$; $C_g = 2,09 J / g.K$; $\rho_{H_2O} = 1 g / ml$; $H = 1 g / mol$; $O = 16 g / mol$

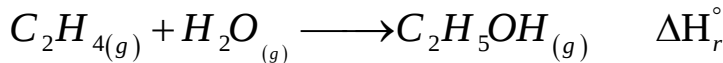
II- نفرغ المسعر السابق من كل محتوياته ثم نضع فيه $100 mL$ من محلول $NaOH$ تركيزه $0,25 mol / L$.

ودرجة حرارته $T_1 = 25^\circ C$ ثم نضيف له $100 mL$ من محلول HNO_3 تركيزه $0,25 mol / L$. ودرجة حرارته

$T_2 = 25^\circ C$ نمزج المزيج و نسجل درجة حرارة التوازن $T_{eq} = 26,38^\circ C$

- أكتب معادلة التفاعل الحادث ثم أحسب الحرارة المولية للتعديل ΔH_{neutr}

III- لديك التفاعل التالي عند $25^\circ C$



✓ أحسب أنطالي هذا التفاعل ΔH_r° اعتمادا على :

أ- أنطالي تشكل المركبات ΔH_f حيث :

$$\Delta H_f (C_2H_4)_{(g)} = 52,3 KJ / mol , \Delta H_f (H_2O)_{(g)} = -242,2 KJ / mol , \Delta H_f (C_2H_5OH)_{(g)} = -235 KJ / mol$$

ب- انطالي احتراق ΔH_{comb} كل من $C_2H_{4(g)}$ و $C_2H_5OH_{(g)}$ علما أن احتراقهما ينتج عنه $CO_{2(g)}$, $H_2O_{(l)}$

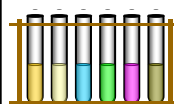
يعطى :

$$\Delta H_{Comb}^\circ (C_2H_4)_{(g)} = -1409,4 KJ / mol , \Delta H_{comb}^\circ (C_2H_5OH)_{(g)} = -1407,5 KJ / mol$$

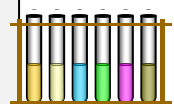
$$\Delta H_{vap} (H_2O) = 44 kJ / mol$$

ج- مخطط طاقة الروابط ثم قارن بين النتائج المتحصل عليها بالطرق الثلاث .

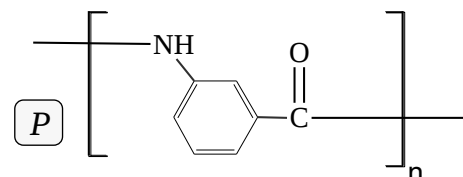
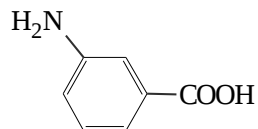
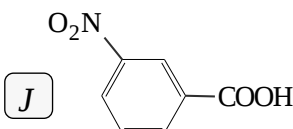
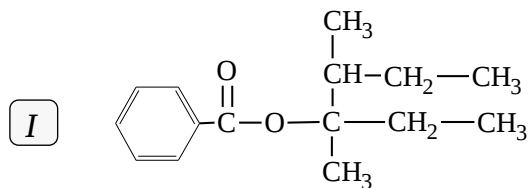
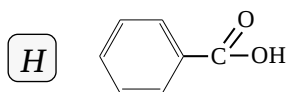
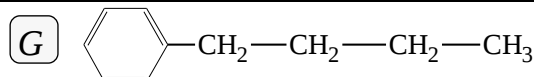
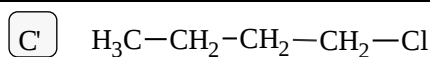
الرابطة	C - H	C = C	C - C	O - H	C - O
$\Delta H_d (kJ . mol^{-1})$	415	609	348	463	354



تصحيح البكالوريا التجريبي في مادة هندسة الطرائق دورة ماي 2022



علامة انكليزية	علامة لغة مجزاة	عناصر الإجابة
الكيمياء العضوية		التمرين الأول : الكيمياء العضوية
		I- ① إيجاد الصيغة الجزيئية العامة للمركب (A) :
		$C_n H_{2n} O + \frac{3n-1}{2} O_2 \longrightarrow n CO_2 + n H_2 O$ $\left\{ \begin{array}{l} 1 \text{ mol } (C_n H_{2n} O) \longrightarrow \frac{3n-1}{2} \text{ mol } (O_2) \\ M_A = 14n + 16 \longrightarrow \left(\frac{3n-1}{2} \right) \cdot 22,4 \Rightarrow 14,4 \times \left(\frac{3n-1}{2} \right) \cdot 22,4 = 14n + 16 \times 24,64 \\ 14,4g \longrightarrow 24,64L \end{array} \right.$ $\Rightarrow n = 4 : A \Rightarrow C_4 H_8 O$
		② الصيغ نصف المفصلة الممكنة له : (ألدهيد أو سيتون)
		$H_3C-CH_2-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-CH_3 \quad H_3C-CH_2-CH_2-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-H \quad H_3C-\underset{\underset{H_3C}{ }}{CH}-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-H$
		II- 1- إيجاد الصيغ نصف المفصلة للمركبات :
		A $H_3C-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-CH_2-CH_3$ B $H_3C-CH_2-CH_2-CH_3$ D $H_3C-\overset{\overset{MgCl}{ }}{CH}-CH_2-CH_3$ C $H_3C-\overset{\overset{Cl}{ }}{CH}-CH_2-CH_3$ E $H_3C-CH_2-\underset{\underset{CH_3}{ }}{\overset{\overset{OH}{ }}{C}}-\underset{\underset{CH_3}{ }}{CH}-CH_2-CH_3$ F $H_3C-CH_2-\underset{\underset{CH_3}{ }}{C}=\underset{\underset{CH_3}{ }}{C}-CH_2-CH_3$



2- اسم كل تفاعل من التفاعلات :

① تفاعل إرجاع كليمنسن .

⑨ تفاعل الأسترة .

⑩ تفاعل النترجة .

12- بلمرة بالتكاثف .

3- أ- خصائص تفاعل ⑨ : تفاعل بطيء عكوس ، لاجراري ، محدود ، مردوده يتعلق بصنف الكحول مردوده :

بما أن الكحول المستعمل في التفاعل ثالثي : فإن المردود من [5% ⇒ 10%]

4- الوسيط المستعمل في التفاعل 7 : هو حمض لويس AlCl_3

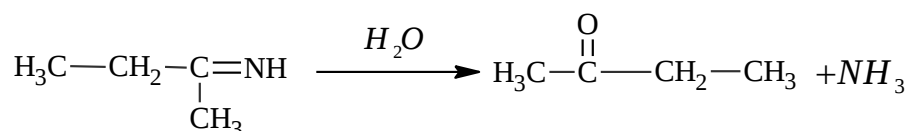
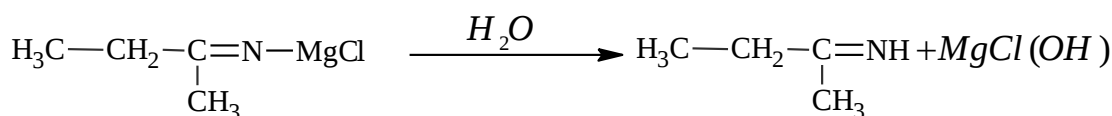
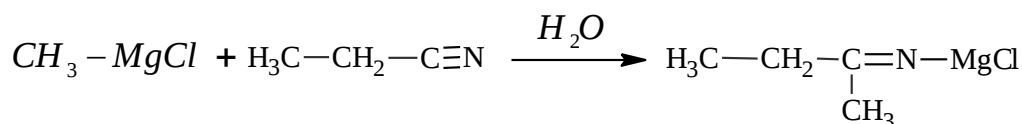
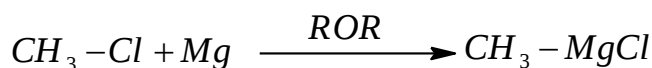
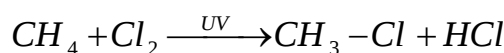
5- حساب الكتلة المتوسطة للبولىمير :

$$n = \frac{M_{\text{Polymer}}}{M_{\text{Monomer}}} \Rightarrow M_{\text{Polymer}} = M_{\text{Monomer}} \times n$$

$$M_{\text{Monomer}} = 7 \times 12 + 16 + 5 + 14 = 119 \text{ g / mol}$$

$$M_{\text{Polymer}} = 119 \times 1101 = 131019 \text{ g / mol}$$

6- طريقة تحضير المركب A باستخدام الكواشف المدروسة :



(1) حساب الكتلة المولية M_{DG}

$$\begin{cases} 1 \text{ mol } (DG) \longrightarrow 2 \text{ mol } (I_2) \\ M (DG) \longrightarrow 2M (I_2) \\ 100g \longrightarrow I_i \end{cases} \Rightarrow M_{(DG)} = \frac{100 \times 2M_{(I_2)}}{I_i} \Rightarrow M_{(DG)} = \frac{100 \times 254}{112,39} = \boxed{452g \cdot mol^{-1}}$$

(2) حساب الكتلة المولية لـ A ثم استنتاج صيغته نصف المفصلة

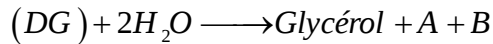
$$\begin{cases} 1 \text{ mol } (A) \longrightarrow 1 \text{ mol } (KOH) \\ M (A) \longrightarrow M_{(KOH)} \times 10^3 \\ 1g \longrightarrow I_s \end{cases} \Rightarrow M_{(A)} = \frac{M_{(KOH)} \times 10^3}{I_s} \Rightarrow M_{(A)} = \frac{56,1 \times 10^3}{389,58} = \boxed{144g \cdot mol^{-1}}$$

استنتاج صيغته نصف المفصلة : بما أن الحمض الدهني A مشبع فإن :

$$(A) \Rightarrow C_n H_{2n} O_2 \Rightarrow M (A) = 14n + 32 = 144g \cdot mol^{-1}$$

$$(A) \Rightarrow n = \frac{144 - 32}{14} = 8 \Leftrightarrow C_8 H_{16} O_2 \Rightarrow (A) : CH_3 - (CH_2)_6 - COOH$$

(3) استنتاج الكتلة المولية للحمض الدهني (B) :

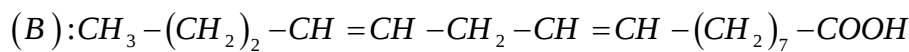


$$M_{DG} + 2M_{H_2O} = M_{Gly} + M_A + M_B$$

$$M_B = M_{DG} + 2M_{H_2O} - M_{Gly} - M_A$$

$$M_B = 452 + 2(18) - 92 - 144 = 252g / mol$$

$$(B) \Rightarrow C_n : 2\Delta^{9,12} \Rightarrow C_n H_{2n-4} O_2 \Rightarrow M_B = 14n + 28 = 252g / mol \Rightarrow n = 16 \Leftrightarrow C_{16} H_{28} O_2$$



(5) حساب قرينة حموضته :

$$\begin{cases} 1 \text{ mol } (B) \longrightarrow 1 \text{ mol } (KOH) \\ M (B) \longrightarrow M_{(KOH)} \times 10^3 \\ 1g \longrightarrow I_a \end{cases} \Rightarrow I_a = \frac{M_{(KOH)} \times 10^3}{M (B)} \Rightarrow I_a = \frac{56,1 \times 10^3}{252} = \boxed{222,61g \cdot mol^{-1}}$$

ثانيا :

*قرينة حموضة العينة $Ia(y) = 41,74$

(1) حساب نسب تواجد كل من الحمضين الدهنيين A/B إذا علمت أن نسبة تواجد ثنائي الغليسيري

في العينة هو 85%

$$DG \% + A \% + B \% = 100\% \Leftrightarrow (A_x + B_z) = 100\% - 85\% = 15\%$$

قرينة الحموضة للعينة خاص فقط بالأحماض الدهنية الحرة أي A/B

$$Ia(y) = \frac{Ia(A).X}{100} + \frac{Ia(B).Z}{100} = 41,74 \Rightarrow X \% + Z \% = 15\% \Rightarrow X \% = 15\% - Z \%$$

$$Ia(y) = \frac{Ia(A).(15\% - Z \%)}{100} + \frac{Ia(B).Z}{100} = 41,74$$

5 حساب قرينة حموضة A :

$$\begin{cases} 1 \text{ mol } (A) \longrightarrow 1 \text{ mol } (KOH) \\ M (A) \longrightarrow M_{(KOH)} \times 10^3 \\ 1g \longrightarrow I_a \end{cases} \Rightarrow I_a = \frac{M_{(KOH)} \times 10^3}{M (A)} \Rightarrow I_a = \frac{56,1 \times 10^3}{144} = \boxed{389,58g \cdot mol^{-1}}$$

$$Ia(y) = \frac{389,58.(15\% - Z\%)}{100} + \frac{222,62.Z}{100} = 41,74$$

$$5843,7 - 389,58.Z\% + 222,62Z\% = 4174$$

$$-166.96Z = -1669,7 = 10\% \Rightarrow A \rightarrow 10\%$$

$$X\% = 15 - Z\% = 15 - 10 = 5\% \Rightarrow B \rightarrow 5\%$$

(2) جد قرينة اليود ، قرينة التصبن و الأستر لهذه العينة .

أقرينة اليود I_i :

$$i(y) = \frac{\cancel{Ii(A).5\%}}{100} + \frac{Ii(B).10\%}{100} + \frac{Ii(DG).85\%}{100}$$

$$\begin{cases} 1\text{mol}(B) \longrightarrow 2\text{mol}(I_2) \\ M_B \longrightarrow 2M(I_2) \\ 100g \longrightarrow I_i \end{cases} \Rightarrow I_i = \frac{100g \times 2M(I_2) \times 2}{M_B} = \frac{100g \times 254 \times 2}{252} = \boxed{201,58}$$

$$Ii(y) = \frac{201,58 \times 10\%}{100} + \frac{112,39 \times 85\%}{100} = \boxed{115,68}$$

بقرينة التصبن I_s

$$Is(y) = \frac{Ia(A).10\%}{100} + \frac{Ia(B).10\%}{100} + \frac{Is(DG).85\%}{100}$$

$$\begin{cases} 1\text{mol}(DG) \longrightarrow 2\text{mol}(KOH) \\ M_{DG} \longrightarrow 2M(KOH) \\ 1g \longrightarrow I_s \end{cases} \Rightarrow I_s = \frac{1 \times 2M(KOH)}{M_{DG}} = \frac{1 \times 56,1}{452} = \boxed{248,23}$$

$$I_s(y) = \frac{389,58 \times 5\%}{100} + \frac{222,62 \times 10\%}{100} + \frac{248,23 \times 85\%}{100} = \boxed{252,73}$$

جقرينة الأستر I_e

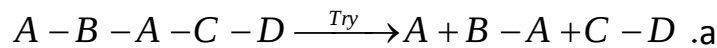
$$Ie(y) = \frac{Is(DG).85\%}{100} = Is(y) - Ia(y)$$

$$Ie(y) = 252,73 - 41,74 = \boxed{210,99}$$

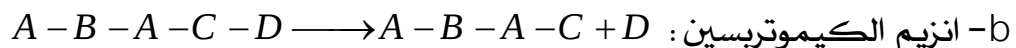
ثالثا:

(1) يمكن الكشف عن خماسي الببتيد عن طريق **كاشف بيوري** بحيث يعطي لون ازرق بنفسجي **نعم** يعطي هذا الببتيد نتيجة ايجابية مع **كاشف كزانتوبروتتيك** لأنه يحتوي على أحماض أمينية حلقيّة عطرية .

(2) - تحديد صيغ الأحماض الأمينية المكونة لهذا الببتيد و الصيغة نصف المفصلة له مع تسميته



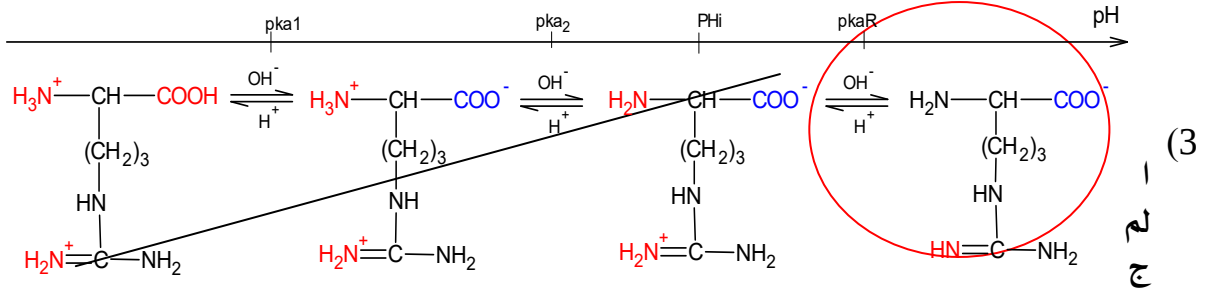
انزيم التربسين يحفز التحلل عند الأحماض الأمينية القاعدية وبالتالي A هو **الأرغينين Arg**



انزيم الكيموتربسين يحفز التحلل عند الأحماض الأمينية الحلقيّة العطرية وبالتالي

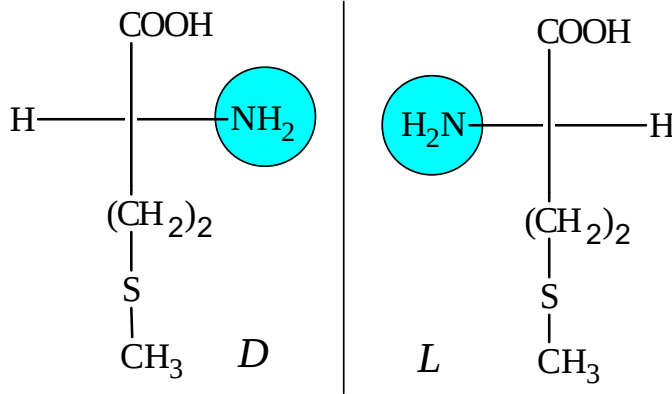
C هو Tyr أو Trp

a. تفاعل الحمض الأميني C مع كحول الايثانول يعطي لنا مركب عضوي كتلته المولية 209g/mol



الحمض الذي يكون فيه الحمض الأميني (A) على شكل (A^-) بصفة سائدة موضحا الصيغة $pH > pka_R$
 الصيغة السائدة: موضحة بالدائرة

(4) تمثيل الماكبات الضوئية للحمض الأميني (B) حسب إسقاط فيشر:



التمرين الثالث: الديناميكا الحرارية

أ- حساب درجة الحرارة T_1, T_2, T_3 حسب وحدة R فإن الحجم باللتر والضغط ب atm

$$P_1 \times V_1 = nRT_1 \Rightarrow T_1 = \frac{P_1 \times V_1}{nR} \Rightarrow T_1 = \frac{P_1 V_1}{nR} = \frac{22,4}{1 \times 0,082} = \boxed{273,17K}$$

$$P_2 \times V_2 = nRT_2 \Rightarrow T_2 = \frac{P_2 \times V_2}{nR} \Rightarrow T_2 = \frac{P_2 V_2}{nR} = \frac{22,4}{1 \times 0,082} = \boxed{273,17K}$$

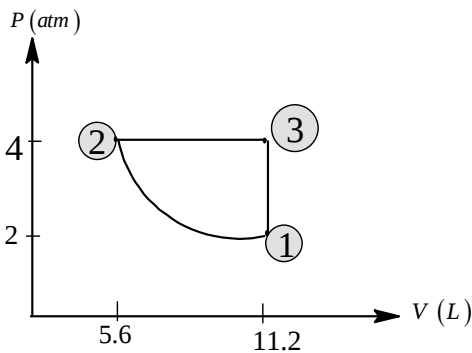
$$P_3 \times V_3 = nRT_3 \Rightarrow T_3 = \frac{P_3 \times V_3}{nR} \Rightarrow T_3 = \frac{P_3 V_3}{nR} = \frac{44,8}{1 \times 0,082} = \boxed{546,34K}$$

بدنوع التحولات (3) → (1) ; (2) → (3) ; (1) → (2) مع التعليل

$$(1) \rightarrow (2) : \text{تحول ثابت درجة الحرارة } T_1 = T_2 \Leftrightarrow (PV)_1 = (PV)_2$$

$$(2) \rightarrow (3) : \text{تحول ثابت الضغط } P_2 = P_3$$

$$(3) \rightarrow (1) : \text{تحول ثابت الحجم لأن } V_3 = V_1$$



$$P_1 V_1 = 22,4 \Rightarrow V_1 = \frac{22,4}{2} = \boxed{11,2L}$$

$$P_2 V_2 = 22,4 \Rightarrow V_2 = \frac{22,4}{4} = \boxed{5,6L}$$

$$P_3 V_3 = 44,8 \Rightarrow V_3 = \frac{44,8}{4} = \boxed{11,2L}$$

أ- تمثيل مخطط $p=f(V)$ للتحولات الحادثة .

④ حساب العمل - كمية الحرارة و الطاقة الداخلية لكل تحول :

1. التحول 3 ← ثابت الحجم :

$$dW = -PdV \Rightarrow V = cste \Rightarrow W = 0J \text{ العمل}$$

كمية الحرارة Q

$$Q_V = nC_V \Delta T = nC_V (T_1 - T_3) \begin{cases} C_p - C_V = R \\ C_p = 1,4C_V \end{cases} \Rightarrow C_V = \frac{5}{2}R$$

$$Q_V = 1 \times \frac{5}{2} (0,082) (273,17 - 546,34) \times 101,3 = \boxed{-5672,78J}$$

الطاقة الداخلية ΔU :

$$\Delta U = Q_V + W^0 = Q_V = -5672,78J$$

1. التحول 2 ← ثابت الضغط :

العمل W

$$dW = -PdV$$

$$W_{2 \rightarrow 3} = -P \Delta V = -P (V_3 - V_2) = -4(11,2 - 5,6) \times 101,3 = \boxed{-2269,12J}$$

كمية الحرارة Q

$$Q_P = nC_P \Delta T = nC_P (T_3 - T_2)$$

$$C_P = C_V + R = \frac{5}{2}R + R = \frac{7R}{2}$$

$$Q_P = 1 \times \frac{7R}{2} (546,34 - 273,17) \times 101,3 = \boxed{7946,84J}$$

الطاقة الداخلية ΔU :

$$\Delta U = Q_P + W = -2269,12 + 7946,84 = \boxed{5677,72J}$$

1 ← 2 تحول ثابت درجة الحرارة

العمل W :

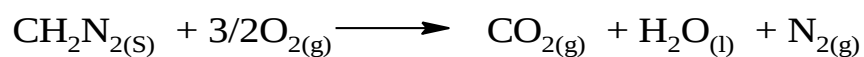
$$dW = -PdV \Rightarrow W = -nRT \ln \frac{V_2}{V_1} \Rightarrow W = \left(-1 \times 0,082 \times 273,17 \ln \frac{5,6}{11,2} \right) \cdot 101,3 = 1573,189J$$

كمية الحرارة Q

$$\Delta U = Q + W = 0 \rightarrow Q = -W = -1573,189J$$

$$\Delta U = nC_V \Delta T^0 = 0 \text{ الطاقة الداخلية}$$

II - معادلة تفاعل الاحتراق الحادث :



(1) استنتاج أنطالي تفاعل الاحتراق $\Delta H_{Comb}^\circ (CH_2N_{2(s)})$ وطاقته الداخلية ΔU

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

$$\begin{cases} 1mol \longrightarrow \Delta H_{Comb} \\ nmol \longrightarrow Q \end{cases} \Rightarrow \Delta H_{comb} = \frac{Q}{n} = \frac{Q \times M}{m} = \frac{-3711,7 \times 42}{210 \times 10^{-3}} = \boxed{-742,34kJ/mol}$$

$$R = 8,314J.mol^{-1}.K^{-1} \quad \Delta U \text{ طاقته الداخلية}$$

$$Q_P = Q_V + \Delta n_{(g)}RT \Leftrightarrow \Delta H = \Delta U + \Delta n_{(g)}RT$$

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

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

$$\Delta U = -742,34 - 0,5 \times 8,314 \times 298 \times 10^{-3} = \boxed{-743,58kJ}$$

حساب أنطالي تشكّل المركب $\Delta H_f^\circ (CH_2N_{2(s)})$ حسب قانون هيس :

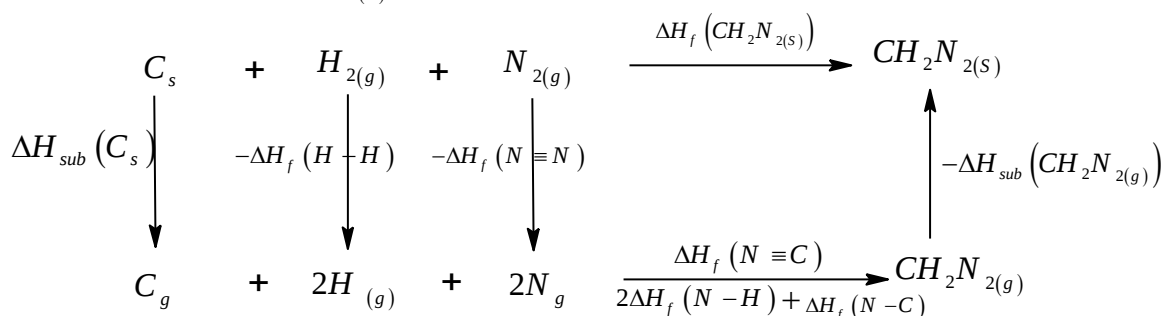
$$\Delta H_{Comb}^\circ = \sum \Delta H_f^\circ (Produit) - \sum \Delta H_f^\circ (Réactifs)$$

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

$$\Delta H_f^\circ (CH_2N_2)_{(s)} = -\Delta H_{Comb}^\circ + \Delta H_f^\circ (H_2O)_{(l)} + \Delta H_f^\circ (CO_2)_{(g)}$$

$$\Delta H_f^\circ (CH_2N_2)_{(s)} = 742,3 - 286 - 393 = \boxed{63,3kJ/mol}$$

(1) حساب طاقة تشكّل الرابطة $(C \equiv N)$ في المركب $(N \equiv C - NH_2) \Leftrightarrow CH_2N_{2(s)}$



$$\Delta H_f(CH_2N_{2(s)}) = \Delta H_{sub}(C_{(s)}) - \Delta H_f(N \equiv N) - \Delta H_f(H-H) + \Delta H_f(C-N) + 2\Delta H_f(H-N) + \Delta H_f(C \equiv N) - \Delta H_{sub}(CH_2N_{2(s)})$$

$$\Delta H_f(C \equiv N) = \Delta H_f(CH_2N_{2(s)}) - \Delta H_{sub}(C_{(s)}) + \Delta H_{sub}(CH_2N_{2(s)}) + \Delta H_f(N \equiv N) + \Delta H_f(H-H) - 2\Delta H_f(H-N) - \Delta H_f(C-N)$$

$$\Delta H_f(C \equiv N) = 63,3 - 717 + 68,6 + (-946) + (-436) - 2(-391) - (-292) = \boxed{-893,1kJ/mol}$$

أنطالي التفاعل عند $100^\circ C$ حسب قانون كيرشوف لدينا : $T = 100^\circ C + 273 = 373K$

$$\Delta H_{373}^0 = \Delta H_{298}^0 + \int_{298}^{373} \Delta C_P dT + \Delta H_{vap}(H_2O)$$

$$\Delta C_{P1} = \sum C_P(produits) - \sum C_P(réactives)$$

$$\Delta C_{P1} = C_P(N_{2(g)}) + C_P(H_2O_{(l)}) + C_P(CO_{2(g)}) - \frac{3}{2}C_P(O_{2(g)}) - C_P(CH_2N_{2(s)})$$

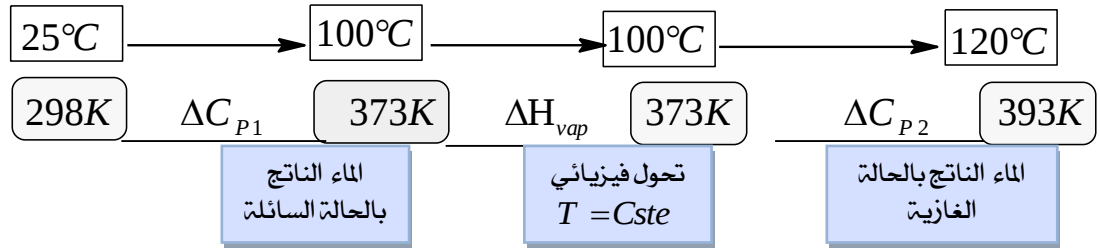
$$\Delta C_{P1} = 29,12 + 75,294 + 37,18 - \frac{3}{2}(29,36) - 78,12 = 19,434J/mol.K$$

$$\Delta H_{373}^\circ = \Delta H_{298}^\circ + \Delta C_{P1}(373 - 298) \times 10^{-3} + \Delta H_{vap}(H_2O)$$

$$\Delta H_{373}^\circ = -742,34 + 19,43 \times 75 \times 10^{-3} + 44 = \boxed{-696,88kJ.mol^{-1}}$$

حساب أنطالبي الاحتراق عند 120°C نلاحظ تحول فيزيائي للماء عند 100°C ليتحول من سائل إلى غاز.

حسب قانون كيرشوف لدينا:



$$\Delta H_{383}^{\circ} = \Delta H_{298}^{\circ} + \int_{298}^{373} \Delta C_{P1} dT + \int_{373}^{393} \Delta C_{P2} dT + \Delta H_{vap}(H_2O)$$

لان الماء بالنواتج ولدينا جزيغ واحدة

$$\Delta C_{P1} = C_p(N_{2(g)}) + C_p(H_2O_{(l)}) + C_p(CO_{2(g)}) - \frac{3}{2}C_p(O_{2(g)}) - C_p(CH_2N_{2(s)}) = 19,43 J / mol.K$$

$$\Delta C_{P2} = C_p(N_{2(g)}) + C_p(H_2O_{(g)}) + C_p(CO_{2(g)}) - \frac{3}{2}C_p(O_{2(g)}) - C_p(CH_2N_{2(s)})$$

$$\Delta C_{P2} = 29,12 + (33,57) + 37,18 - \frac{3}{2}(29,36) - 78,12 = -22,29 J . mol^{-1} . K^{-1}$$

$$\Delta H_{383}^{\circ} = \Delta H_{298}^{\circ} + \Delta C_{P1} \times 10^{-3} \times (373 - 298) + \Delta C_{P2} \times 10^{-3} \times (393 - 373) + \Delta H_{vap}(H_2O)$$

$$\Delta H_{383}^{\circ} = -742,34 + 19,43 \times 10^{-3} \times (373 - 298) - 22,29 \times 10^{-3} \times (393 - 373) + (44)$$

$$\Delta H_{383}^{\circ} = -697,33 kJ . mol^{-1}$$

بالتوفيق و النجاح للجميع - بكالوريا 2022