

- ثانوية دحمان خلاف - عين ولمان - ثانوية المجاهد رابحي محمد - البويرة -

- ثانوية عمار مرناش - سطيف - ثانوية تومي عبد القادر - غليزان -

امتحان بكالوريا تجريبي التعليم الثانوي دورة: ماي 2018

الشعبة: تقني رياضي

اختبار في مادة: التكنولوجيا (هندسة الطرائق) المدة: 04 سا

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين:

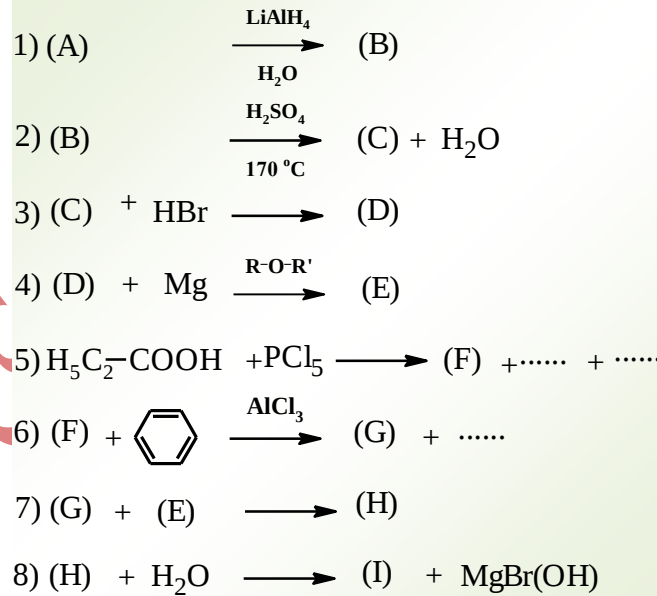
الموضوع الأول

التمرين الأول: (08 نقاط)

1- ان الاحتراق التام لـ 4,35 g من مركب عضوي (A) صيغته $C_nH_{2n}O$ يعطي 4,05 g من H_2O .

أوجد الصيغة المجملة والصيغ نصف المفصلة الممكنة للمركب (A).

2- يتفاعل المركب (A) مع DNPH ولا يتفاعل مع محلول فيهلنك و يستعمل في التفاعلات الآتية:



أ- عين الصيغ نصف مفصلة للمركبات (A), (B), (C), (D), (E), (F), (G), (H), (I).

و أكمل التفاعلات الكيميائية (5) و (6).

ب- أكتب تفاعل ارجاع كليمنس للمركب (G).

3- بلمرة المركب (C) تؤدي الى تشكل البوليمير (L).

أ- ما نوع هذه البلمرة .

ب- اكتب تفاعل البلمرة و أعطي اسم البوليمير (L).

- 4- نمزج 0,5 مول من حمض الالٲانويك مع 0,5 مول من المركب (B) ، ثم نظيف له بعض القطرات حمض الكبريت المركز فنحصل (M) و الماء المتشكل عند التوازن . أ- اذكر اسم و خصائص هذا التفاعل ثم استنتج مردوده.

ب- أكتب معادلة التفاعل الحاصل.

- 5- لدراسة حركية التفاعل بين المركب (M) مع NaOH بتركيز مولية ابتدائية تساوي $0,5 \text{ mol.L}^{-1}$ الجدول الآتي يعطي تركيز المركب (M) بدلالة الزمن :

t (min)	0	7	12	17	22	32	42	52
[M](mol.L ⁻¹)	0,5	0,434	0,384	0,344	0,307	0,259	0,227	0,198

أ- أكتب معادلة التفاعل الحاصل بين (M) و NaOH .

ب- اثبت بيانيا ان التفاعل من الرتبة الثانية.

ج- احسب ثابت السرعة K بيانيا.

د- عين قيمة زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

هـ- اعطي قيمة سرعة التفاعل عند الزمن 40 min.

التمرين الثاني: (06 نقاط)

(I) لدينا رباعي ببتيـد A-B-C-D مكون من اربع احماض المعطاة في الجدول التالي:

الصيغة	pKa _R	pKa ₂	pKa ₁	الرمز
HOOC—(CH ₂) ₂ —CH—COOH NH ₂	4,25	9,67	2,19	Glu
 —CH ₂ —CH—COOH NH ₂	////	9,13	1,83	Phe
H ₂ N—(CH ₂) ₄ —CH—COOH NH ₂	10,53	8,95	2,18	Lys
H ₃ C—S—(CH ₂) ₂ —CH—COOH NH ₂	////	9,21	2,28	Met

أ- كيف يمكن الكشف عن هذا الببتيـد.

ب- لمعرفة الاحماض الامينية المكونة للببتيـد قمنا بالتالي:

➡ الحمض الاميني (A) يتفاعل مع HNO₃ ثم مع NH₄OH.

➡ الاحماض الامينية الباقية عند وضعها في جهاز الهجرة الكهربائية عند pH=5,74 سجلنا:

(D)	(C)	(B)
يبقى في وسط الجهاز	يهاجر نحو المهبط	يهاجر نحو المصعد

➡ اوجد الصيغ الاحماض الأمينية المكونة للببتيـد.

ج- عين الصيغة نصف المفصلة للببتيـد مع التسمية.

د- أكتب صيغة الببتيد عند pH=1 و pH=12.

و- مثل الماكبات الضوئية للحمض الأميني (A) حسب إسقاط فيشر.

(II) لتحديد قرينة التصبن I_s لجليسريد ثلاثي مكون لمادة دهنية قمنا بالتجربة التالية:

نأخذ 2,2 g من المادة الدهنية ونضعه مع حجم من كحول معين ثم نظيف 25 mL من

محلول KOH الكحولي (0,5 N) بعد التسخين نعاير الفائض من KOH بمحلول

HCl (0,5 N) عند التكافؤ $V_{HCl}=10\text{ mL}$.

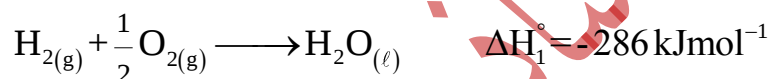
أ- ما دور الكحول في التجربة.

ب- ما اسم التركيب التجريب المستعمل في التحضير.

ج- برهن العلاقة أن: $I_s=12,75 \times (V_T - V_E)$ ثم احسب قيمتها. علما أن: $KOH=56,1\text{ g.mol}^{-1}$

التمرين الثالث: (06 نقاط)

(I) يحترق الهيدروجين وفق التفاعل التالي :



• أحسب طاقة تشكل الرابطة $\Delta H_f^\circ (H-H)$.

$\Delta H_{vap}^\circ (\text{kJ.mol}^{-1})$	$E_{(O-H)} (\text{kJ.mol}^{-1})$	$E_{(O=O)} (\text{kJ.mol}^{-1})$
44	463	498

علما أن:

(II) يحترق السياناميد $CH_2N_2(s)$ عند 25°C :

1- أكتب معادلة الإحتراق.

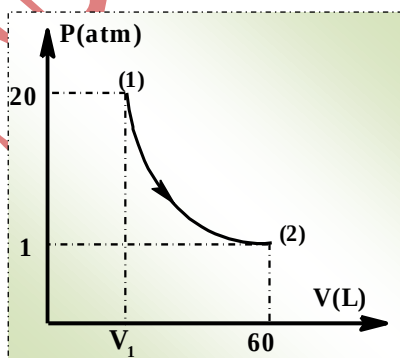
2- أحسب أنطالبي الإحتراق ΔH_{comb}° .

يعطى: $\Delta H_f^\circ (CH_2N_2)_{(s)} = 58.79\text{ kJ.mol}^{-1}$, $\Delta H_f^\circ (CO_2)_{(g)} = -393\text{ kJ.mol}^{-1}$

3- أحسب الفرق $(Q_p - Q_v)$ عند 25°C . حيث: $R = 8.314\text{ J/mol.K}$

4- احسب أنطالبي الإحتراق عند 75°C .

المركب	$(CH_2N_2(s))$	$(CO_2(g))$	$(H_2O(l))$	$(N_2(g))$	$(O_2(g))$
$C_p (\text{J.mol}^{-1}.K^{-1})$	78, 20	37.20	75.29	29.12	29.36



(III) تتمدد كتلة 67,8 g من غاز مثالي و هو غاز الأزوت N_2

تمددا عكسيا عند درجة حرارة ثابتة $T = 25^\circ\text{C}$. ويحدث

التمدد وفق المخطط التالي من حالة 1 إلى حالة 2.

1- أوجد حجم الغاز V_1 قبل تمدده.

2- أحسب العمل W و ماذا تستنتج.

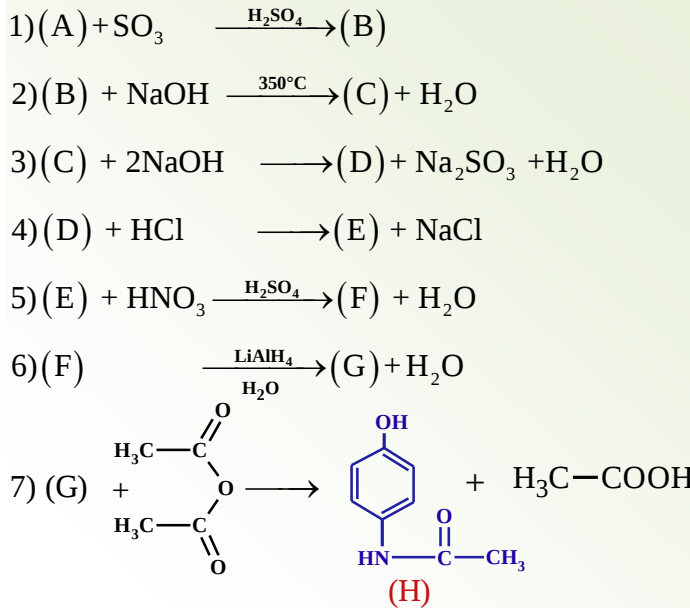
3- عين ΔU و Q .

يعطى: $M(N)=14\text{ g/mol}$, $R = 8.314\text{ J/mol.K}$

الموضوع الثاني

التمرين الأول: (05 نقاط)

1. انطلاقا من المركب (A) يمكن تحضير المركب (H) وفق سلسلة التفاعلات التالية:



أ- أوجد الصيغ نصف المفصلة للمركبات (A)، (B)، (C)، (D)، (E)، (F)، (G).

ب- سم التفاعلين رقم 01 و 05. واعطي التسمية المشهورة للمركب (H).

ج- ما هو الوسيط الذي يمكن وضعه مكان $\frac{LiAlH_4}{H_2O}$ في التفاعل رقم 06.

2. تم تحضير المركب (H) مخبريا انطلاقا من وضع 5,5 g من المركب (G) و 7 mL من أندريد الايثانويك مع مذيب وماء مقطر داخل دورق كروي ، نركب مكثف مائي فوق الدورق ونقوم بالتسخين . بعد الفصل والتنقية حصلنا على كتلة قدرها 4,62 g من المركب (H).

أ- ما اسم التركيب المستعمل في مرحلة التحضير.

ب- ما اسم العملية التي استعملت لتنقية المركب (H).

ج- احسب مردود التجربة (R) اذا افترضنا ان نقاوة المركب (H) المحضر (P=90%)

يعطى: $N=14 \text{ g.mol}^{-1}$ $C=12 \text{ g.mol}^{-1}$ $H=1 \text{ g.mol}^{-1}$ $O=16 \text{ g.mol}^{-1}$

التمرين الثاني: (05 نقاط)

I. لديك ثلاثي غليسيريد قرينة تصبئه $I_S = 264.15$ و نريد معرفة صيغته نصف المفصلة , التحليل المائي لمول واحد من ثلاثي غليسيريد يعطي 1 مول من غليسيرول و ثلاث أحماض دهنية مختلفة نرمز لها بالرمز : A_1 , A_2 , A_3 حيث:

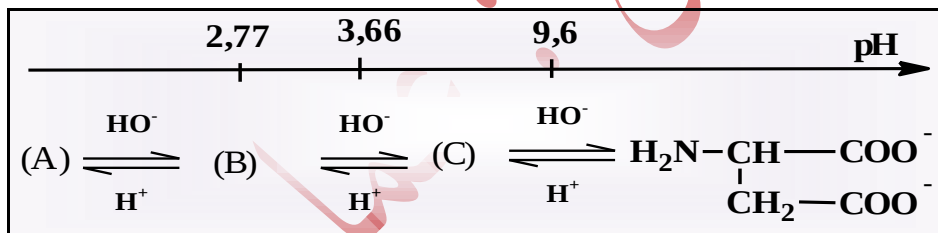
الحمض الدهني A_1 ترميزه هو : $C_{16} : 1\Delta^9$

الحمض A_2 هو حمض دهني مشبع : لتعديل 1.28 g من A_2 يلزم 5 mL من محلول

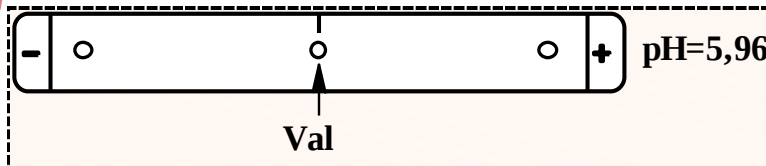
NaOH تركيزه المولي 1 mol/L . حيث : $M_{NaOH} = 40 \text{ g.mol}^{-1}$

1. أحسب الكتلة المولية لثلاثي الغليسيريد TG .
2. أكتب الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني A_1 .
3. أوجد الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني A_2 .
4. أستنتج الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني A_3 علما أنه لا يثبت اليود

II. يتأين حمض الأسبارتيك عند تغير الـ pH حسب المخطط التالي:



- أ- اوجد الصيغ A,B,C .
- ب- استنتج قيم pK_{a_1} , pH_i , pK_{a_2} .
- ج- احسب قيمة pK_{a_1} لحمض الأسبارتيك .
- د- نضع مزيج من الاحماض الامينية Arg, Asp, Val في جهاز الهجرة الكهربائية ذي pH محدد فنتحصل على النتائج الموضحة في الوثيقة التالية:



- 1- استنتج قيمة pH الوسط .
 - 2- وضع على الرسم موضع الحمضين المتبقين على جهاز الهجرة مع التعليل .
- يعطى : $pH_{i(Arg)} = 10,76$

التمرين الثالث: (05 نقاط)

❖ إذا علمت أن كمية الحرارة الناتجة من احتراق 0,5 mol من ألسين C_nH_{2n-2} فى مسعر حرارى

هى (- 969,35 kJ)

1- استنتج كمية الحرارة التى اكتسبها المسعر و محتواه .

2- أحسب أنطالبي الإحتراق ΔH_{comb}° .

3- أكتب معادلة احتراق الألسين .

4- استنتج الصيغة النصف مفصلة للألسين .

$$\Delta H_f^\circ (H_2O)_{(l)} = -286 \text{ kJ.mol}^{-1}, \Delta H_f^\circ (CO_2)_{(g)} = -393 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

$$\Delta H_f^\circ (C_nH_{2n-2})_{(g)} = 186.6 \text{ kJ.mol}^{-1}, R = 8.314 \text{ J.mol}^{-1}.K^{-1} \quad \text{علما أن :}$$

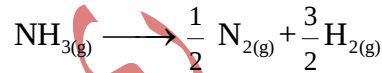
5- أحسب التغير فى الطاقة الداخلية ΔU لتفاعل الإحتراق عند $25^\circ C$.

6- أكتب معادلة تشكل الألسين ثم أحسب $\Delta H_{sub}^\circ (C_s)$.

الرابطة	(H-H)	(C≡C)	(C-C)	(C-H)
$\Delta H_d^\circ (\text{kJ.mol}^{-1})$	436	839	348	413

التمرين الرابع: (05 نقاط)

☞ يتفكك غاز النشادر $NH_3(g)$ على سطح البلاتينوم وفق التفاعل التالى :



☞ لديك الجدول التالى والذي يمثل تغير تركيز $NH_3(g)$ بدلالة الزمن:

t (s)	0	200	400	600	800	1000	1200
$[NH_3]10^{+3} (\text{mol/L})$	2,1	1,79	1,47	1,16	0,86	0,57	0,28

1- بين أن التفاعل من الرتبة صفر (0).

2- أحسب ثابت السرعة k ببيانها .

3- أحسب زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

4- أحسب سرعة التفاعل عند الزمن $t=500s$.

5- أحسب الزمن اللازم لتفكك 75% من NH_3 .

الإجابة النموذجية لموضوع امتحان بكالوريا الدورة التجريبية 2018 :

المدة : 04 سا و 04

الشعبة : تقني رياضي

اختبار مادة : التكنولوجيا (هندسة الطرائق)

العلامة

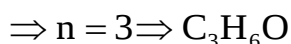
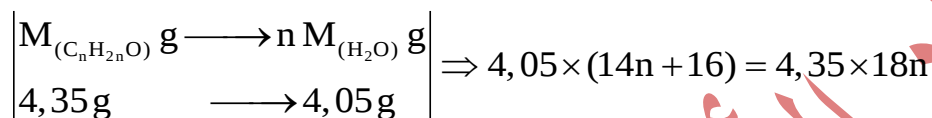
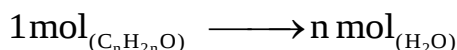
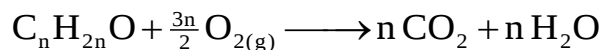
عناصر الإجابة (الموضوع الأول)

مجموع

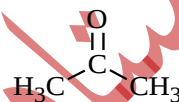
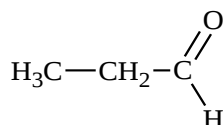
مجزأة

التمرين الأول : (08 نقاط)

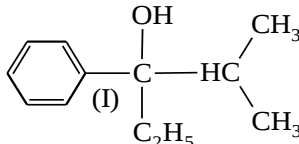
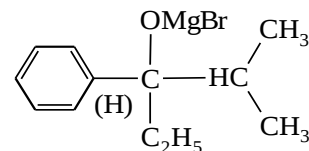
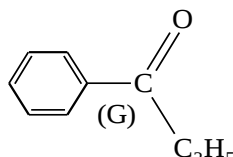
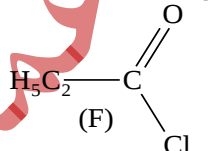
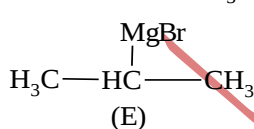
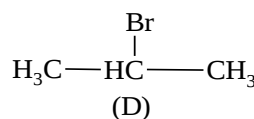
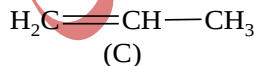
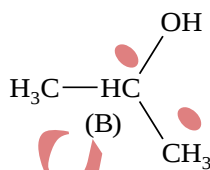
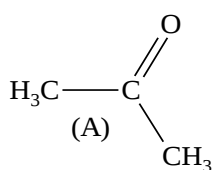
1- ايجاد الصيغة المجملة للمركب (A):



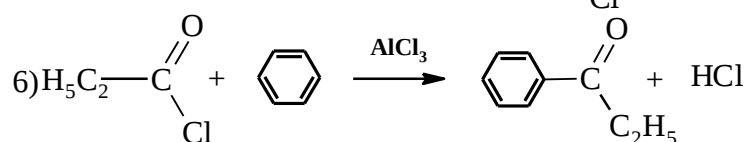
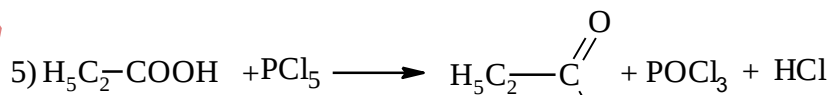
❖ الصيغ نصف المفصلة الممكنة:



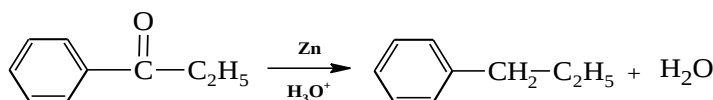
2- أ- تعيين الصيغ نصف مفصلة للمركبات:



❖ اكمل التفاعلين:

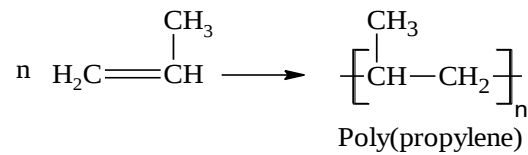


ب- تفاعل ارجاع كليمنس للمركب (G):



3- أ- نزع البلمرة : بلمرة بالضم.

ب- تفاعل البلمرة:

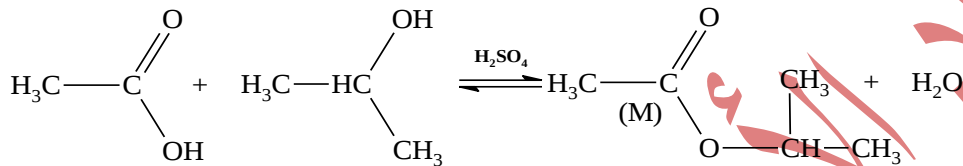


4- أ- اسم وخصائص التفاعل:

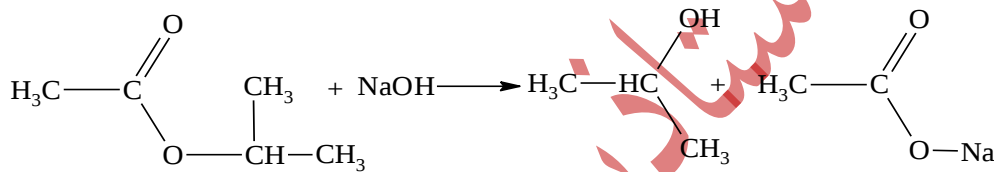
❖ تفاعل الأسترة (بطيء، محدود، لا حراري، عكوس).

❖ مردود التفاعل: 60% لأن المزيج متساوي عدد المولات و الكحول ثانوي.

ب- معادلة التفاعل:



5- أ- التفاعل الحاصل:

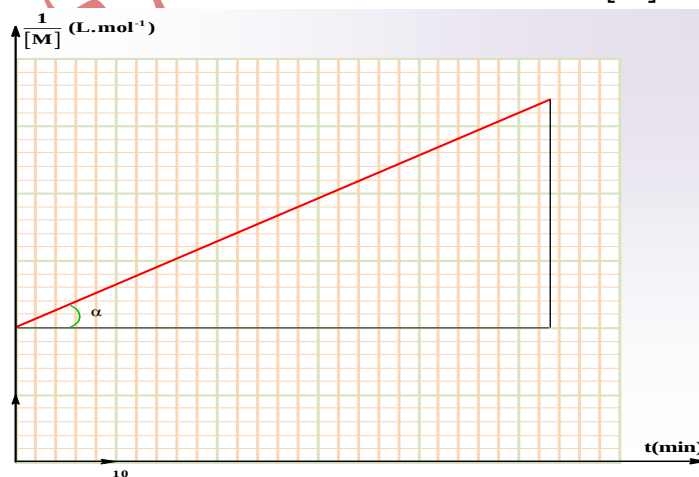


ب- اثبات ان التفاعل من الرتبة الثانية:

❖ اكمال الجدول:

t (min)	0	7	12	17	22	32	42	52
[M] (mol.L ⁻¹)	0,5	0,434	0,384	0,344	0,307	0,259	0,227	0,198
$\frac{1}{[M]}$ (mol ⁻¹ .L)	2	2,3	2,6	2,91	3,26	3,86	4,41	5,05

❖ رسم المنحنى : $\frac{1}{[M]} = f(t)$



❖ البيان $\frac{1}{[M]} = f(t)$ عبارة عن خط مستقيم موجب الميل لا يمر بالمبدأ ومنه نستنتج ان

التفاعل من الرتبة الثانية.

ج- حساب ثابت السرعة بيانيا: حيث k يمثل ميل المماس.

$$k = \text{tg}\alpha = \frac{5,05 - 2}{52 - 0} = 0,0586 \text{ L.mol}^{-1} \text{ min}^{-1}$$

د- قيمة زمن نصف التفاعل:

❖ التفاعل من الرتبة الثانية:

$$t_{1/2} = \frac{1}{k[M]_0} = \frac{1}{0,0586 \times 0,5} = 34,13 \text{ min}$$

هـ- قيمة سرعة التفاعل عند الزمن 40 دقيقة:

✓ حساب التركيز بعد 40 دقيقة:

$$\frac{1}{[\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5]} = kt + \frac{1}{[\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5]_0}$$

$$= 0,0586 \times 40 + \frac{1}{0,5} = 4,344$$

$$[\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5] = \frac{1}{4,344} = 0,23 \text{ mol.L}^{-1}$$

✓ حساب السرعة:

$$v = k[\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5]^2$$

$$= 0,0586 \times (0,23)^2 = 3,1 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} \text{ min}^{-1}$$

التمرين الثاني: (06 نقاط)

I) أ- يمكن الكشف عن هذا الببتيد: بمفاعله مع كاشف بيوري ($\text{OH}^- + \text{CuSO}_4$) فيظهر اللون البنفسجي .

ب- إيجاد صيغ الاحماض الأمينية المكونة للببتيد:

♦ الحمض الأميني (A) يتفاعل مع HNO_3 ثم مع NH_4OH فهو حمض أميني عطري (Phe) .

♦ الاحماض الأمينية B و C و D .

• حساب pHi Glu :

$$\text{pHi} = \frac{\text{pKa}_1 + \text{pKa}_2}{2} = \frac{2,19 + 4,25}{2} = 3,22$$

• $\text{pHi}_{(\text{Glu})} < \text{pH} = 5,74$ فإن الحمض الأميني يكون على شكل أنيون ويهاجر نحو القطب

الموجب (المصعد) ومنه الحمض الأميني B هو Glu .

• حساب pHi Lys :

$$\text{pHi} = \frac{\text{pKa}_2 + \text{pKa}_r}{2} = \frac{2,18 + 10,53}{2} = 6,35$$

• $\text{pHi}_{(\text{Lys})} > \text{pH} = 5,74$ فإن الحمض الأميني يكون على شكل كاتيون ويهاجر نحو القطب

السالبة (المهبط) ومنه الحمض الأميني C هو Lys .

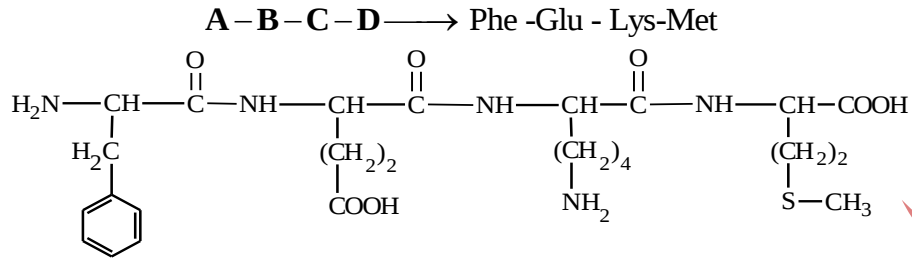
• حساب pHi Met :

$$\text{pHi} = \frac{\text{pKa}_1 + \text{pKa}_2}{2} = \frac{2,28 + 9,21}{2} = 5,74$$

• $\text{pHi}_{(\text{Met})} = \text{pH} = 5,74$ فإن الحمض الأميني يكون على شكل ثنائي قطب وبالتالي يبقى

في وسط الجهاز ومنه الحمض الأميني D هو Met .

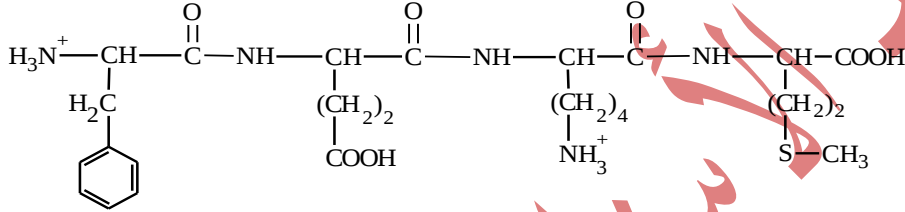
ج- تعيين الصيغة نصف المفصلة للبتيد مع التسمية :



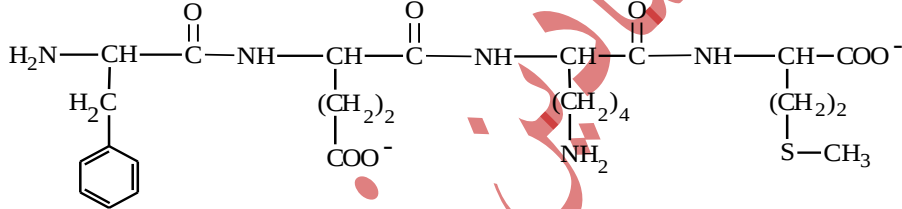
التسمية : فليل الانيل غلوتاميل ليزيل ميثيونين .

د- كتابة صيغة الببتيد عند:

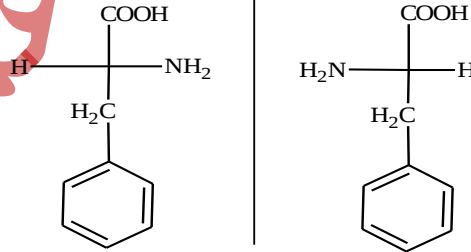
pH=1



pH=12



و- تمثيل الماكبات الضوئية للحمض الأميني (A) حسب إسقاط فيشر:



(II) أ - دور الكحول في التجربة : إذابة المادة الدهنية .

ب - إسم التركيب التجريبي المستعمل في التحضير : التقطير الارتدادي.

ج - البرهان على العلاقة $I_s = 12,75 \times (V_T - V_E)$ ثم حساب قيمتها:

- الحجم اللازم للتصبن هو $(V_T - V_E)$

- كمية المادة اللازم للتصبن : $n_{\text{KOH}} = n_{\text{HCl}} = C_{\text{HCl}} \times (V_T - V_E)$

- كتلة m_{KOH} اللازمة للتصبن : $m_{\text{KOH}} = n_{\text{KOH}} \times M_{\text{KOH}} = C_{\text{HCl}} \times (V_T - V_E) \times M_{\text{KOH}}$

$$\begin{array}{l} m_{(\text{TG})} \text{ g} \longrightarrow m_{(\text{KOH})} (\text{mg}) \\ 1 \text{ g} \longrightarrow I_s \end{array} \quad \left| \quad I_s = \frac{m_{(\text{KOH})}}{m_{(\text{TG})}} = \frac{C_{\text{HCl}} \times (V_T - V_E) \times M}{m_{(\text{TG})}} \right.$$

$$= \frac{0,5 \times (V_T - V_E) \times 56,1}{2,2}$$

$$= 12,75 (V_T - V_E)$$

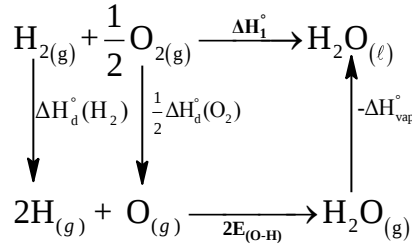
• حساب القيمة:

$$I_s = 12,75 \times (V_T - V_E)$$

$$= 12,75 \times (25 - 10) = 191,25$$

التمرين الثالث: (06 نقاط)

(I) حساب طاقة تشكل الرابطة $E_{(H-H)}$:



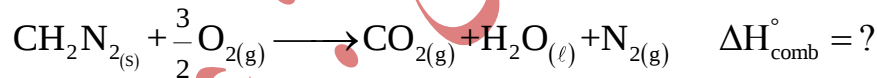
$$\Delta H_1 = \Delta H_f^\circ = \Delta H_d(H-H) + \frac{1}{2} \Delta H_d(O=O) - 2\Delta H_d(O-H) - \Delta H_{vap}^\circ$$

$$\Delta H_d(H-H) = \Delta H_f^\circ - \frac{1}{2} \Delta H_d(O=O) + 2\Delta H_d(O-H) + \Delta H_{vap}^\circ$$

$$= -286 - \frac{1}{2}(498) + 2(463) + 44$$

$$= 435 \text{ kJ/mol} \Rightarrow \Delta H_f^\circ(H-H) = -435 \text{ kJ/mol}$$

(II) 1- كتابة معادلة إحتراقه :



2- حساب أنطالبي إحتراقه :

$$\Delta H_{comb}^\circ = \sum \Delta H_{f,i}^\circ(\text{products}) - \sum \Delta H_{f,i}^\circ(\text{reactifs})$$

$$\Delta H_{comb}^\circ = \Delta H_f^\circ(CO_2)_{(g)} + \Delta H_f^\circ(H_2O)_{(l)} + \Delta H_f^\circ(N_2)_{(g)} - \Delta H_f^\circ(C_2H_2N_2)_{(s)} - \frac{3}{2} \Delta H_f^\circ(O_2)_{(g)}$$

$$= (-393) + (-286) - (58.79) = -737.79 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

3- حساب الفرق $(Q_p - Q_v)$ عند $25^\circ C$:

$$Q_v = Q_p - \Delta n_g \cdot R \cdot T$$

$$Q_p - Q_v = \Delta n_g \cdot R \cdot T$$

$$\Delta n_g = \sum n_{\text{produits}} - \sum n_{\text{réactifs}}$$

$$= 2 - \frac{3}{2} = 0.5 \text{ mol}$$

$$Q_p - Q_v = (0.5) \cdot (8.314) \cdot (298) = 1238.79 \text{ J}$$

4- حساب أنطالبي الإحتراق عند $110^\circ C$:

$$T_1 = 25 + 273 = 298K$$

$$T_2 = 75 + 273 = 348K$$

$$\Delta H_{348} = \Delta H_{298} + \int_{298}^{348} \Delta C_p dT$$

$$\Delta C_p = \sum C_{p(\text{produits})} - \sum C_{p(\text{reactifs})}$$

$$\Delta C_p = C_p(\text{CO}_{2(g)}) + C_p(\text{H}_2\text{O}_{(l)}) + C_p(\text{N}_{2(g)}) - C_p(\text{CH}_2\text{N}_{2(s)}) - \frac{3}{2} C_p(\text{O}_{2(g)})$$

$$= (37.20) + (75.29) + (29.12) - (78.20) - \frac{3}{2}(29.36) = 19,37 \text{ J/mol.K}$$

$$\Delta H_{373} = \Delta H_{298} + \Delta C_p (T_2 - T_1)$$

$$= -737.79 + (19,37)(348-298) \cdot 10^{-3} = -736,82 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

(III) 1- حساب حجم الغاز V_1 قبل تمدده:

ط 1

$$P_1 \cdot V_1 = n \cdot R \cdot T \Rightarrow V_1 = \frac{n \cdot R \cdot T}{P_1}$$

$$n = \frac{m}{M} = \frac{67.8}{28} = 2.42 \text{ mol.}$$

$$P_1 = 20 \text{ atm} = 20 \times 1.013 \times 10^5 = 20.26 \times 10^5 \text{ Pa}$$

$$V_1 = \frac{n \cdot R \cdot T}{P_1} = \frac{2.42 \times 8.314 \times 298}{20.26 \times 10^5} = 0.0029 = 0.003 \text{ m}^3$$

$$V_1 = 0.003 \text{ m}^3 = 3 \text{ L}$$

ط 2

$$P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2 \Rightarrow V_1 = \frac{P_2 \cdot V_2}{P_1} = \frac{1 \times 60}{20} = 3 \text{ L}$$

2- حساب العمل W :

- بما أن التحول عند درجة حرارة ثابتة فإن:

$$W_{1-2} = n \cdot R \cdot T \cdot \ln\left(\frac{V_1}{V_2}\right) = n \cdot R \cdot T \cdot \ln\left(\frac{P_2}{P_1}\right)$$

$$= (2.42) \cdot (8.314) \cdot (298) \cdot \ln\left(\frac{1}{20}\right) = -17961.58 \text{ J}$$

○ ومنه نستنتج أن الغاز انجز عمل ($W < 0$).

3- حساب ΔU و Q :

○ بما أن $T = \text{Cte}$ فإن $\Delta U = 0$.

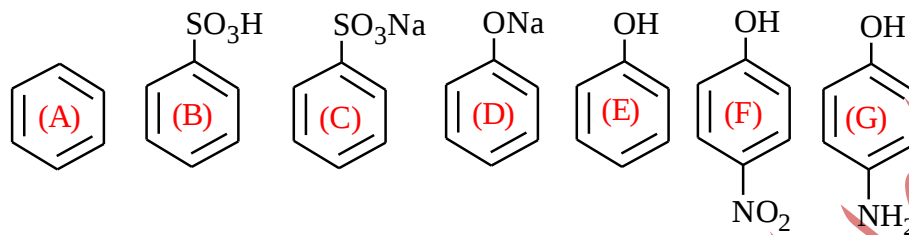
$$\Delta U = Q + W = 0 \Rightarrow Q = -W$$

$$= -(-17961.58) = +17961.58 \text{ J}$$

عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)

التمرين الأول: 05 نقاط

1- أ- إيجاد الصيغ نصف المفصلة للمركبات:



ب- التسمية:

- التفاعل (01): تفاعل السلفنة.

- التفاعل (05): تفاعل النترجة.

- اسم المركب (H) المشهور : الباراسيتامول.

ج- الوسيط هو : $\frac{Fe}{HCl}$ أو $\frac{H_2}{Ni}$.

2- أ- اسم التركيب المستعمل في مرحلة التحضير: التقطير الارتدادي (التسخين بالارتداد)

ب- العملية التي استعملت للتنقية : إعادة البلورة .

ج- حساب مردود التجربة (R) :

$$R = \frac{m_p}{m_T} \times 100 \quad \text{لدينا :}$$

- حساب m_T : من المعادلة رقم (7) نجد:

$$\begin{array}{l|l} 1 \text{ mol (G)} & \longrightarrow 1 \text{ mol (H)} \\ 109 \text{ g} & \longrightarrow 151 \text{ g} \\ 5,5 \text{ g} & \longrightarrow m_T \end{array} \Rightarrow m_T = \frac{151 \times 5,5}{109} = 7,619 \text{ g}$$

- حساب m_p النقية: حيث (P=90%)

$$\begin{array}{l|l} 4,62 \text{ g} & \longrightarrow 100 \% \\ m_p & \longrightarrow 90 \% \end{array} \Rightarrow m_p = \frac{4,62 \times 90}{100} = 4,158 \text{ g}$$

- ومنه نجد:

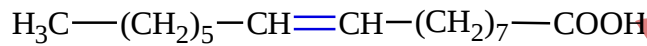
$$R = \frac{m_p}{m_T} \times 100 = \frac{4,158}{7,619} \times 100 = 54.57 \%$$

التمرين الثاني: 05 نقاط

(I) 1- حساب الكتلة المولية لثلاثي الغليسريد TG :

$$\left| \begin{array}{l} M_G \text{ g} \longrightarrow 3M_{\text{KOH}} \cdot 10^{+3} \text{ mg} \\ 1 \text{ g} \longrightarrow I_S \end{array} \right| \Rightarrow M_G = \frac{3M_{\text{KOH}} 10^{+3}}{I_S} = \frac{3(56)10^{+3}}{(264.15)} = 636 \text{ g.mol}^{-1}$$

2- كتاب الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني A_1 :



3- إيجاد الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني A_2 :

A_2 - حمض دهني مشبع صيغته العامة من الشكل $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$

$$n_{A_2} = CV_{(\text{NaOH})} = 5.10^{-3} \times 1 = 5.10^{-3} \text{ mol}$$

$$M_{A_2} = \frac{m}{n} = \frac{1,28}{5.10^{-3}} = 256 \text{ g.mol}^{-1}$$

. لدينا : صيغة الحمض من الشكل $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$

$$14n + 32 = 256 \Rightarrow n = 16$$

ومنه صيغة الحمض من الشكل : $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{14}-\text{COOH}$

4- إستنتاج الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني A_3 :

- بما أنه لا يثبت اليود فهو حمض دهني مشبع صيغته العامة من الشكل $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$

$$M_G + 3M_{\text{H}_2\text{O}} = M_{\text{Glycérol}} + M_{A_1} + M_{A_2} + M_{A_3}$$

$$M_{A_3} = M_{\text{TG}} + 3M_E - M_{\text{GL}} - M_{A_1} - M_{A_2}$$

$$= 636 + 3 \times 18 - 92 - 254 - 256$$

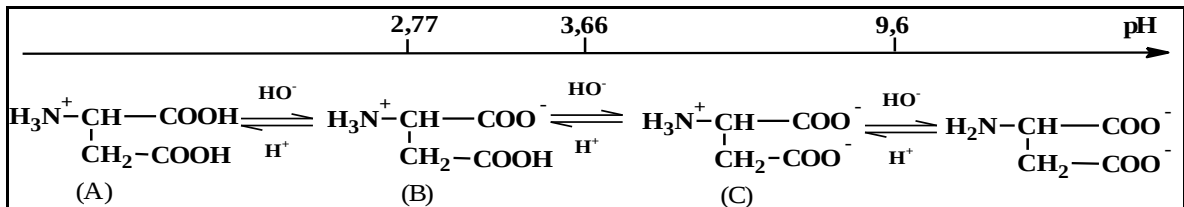
$$= 88 \text{ g.mol}^{-1}$$

. لدينا : صيغة الحمض من الشكل $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$

$$14n + 32 = 88 \Rightarrow n = 4$$

ومنه صيغة الحمض من الشكل : $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_2-\text{COOH}$

(II) أ. إيجاد الصيغ A, B, C :



ب- استنتاج قيم pKa_2 , pH_i , pKa_R :

$$\text{pKa}_2 = 9.6 \quad \dots \quad \text{pH}_i = 2.77 \quad \text{pKa}_R = 3.66$$

ج- حساب قيمة pKa_1 لحمض الأسبارتيك :

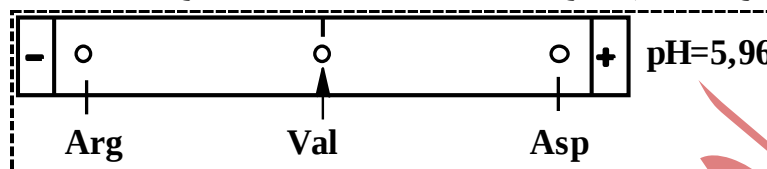
$$pH_i = \frac{pKa_1 + pKa_R}{2} = \frac{pKa_1 + 3,66}{2} = 2,77$$

$$pKa_1 = 2(pH_i) - 3,66 = 2(2,77) - 3,66 = 1,88$$

$$pKa_1 = 1,88$$

د- 1 . استنتج قيمة pH الوسط : pH = 5,96

د- 2 . التوضيح على الرسم موضع الحمضين المتتبيين على جهاز الهجرة مع التعليل :



التعليل :

♦ بالنسبة لـ Asp :

يكون على شكل أنيون يهاجر نحو القطب الموجب . $pH_{(Asp)} < pH$ -

♦ بالنسبة لـ Arg :

يكون على شكل كاتيون يهاجر نحو القطب السالب . $pH_{(Arg)} > pH$ -

التمرين الثالث: 05 نقاط

1- استنتاج كمية الحرارة التي اكتسبها المسعر و محتواه Q :

$$\sum Q = 0$$

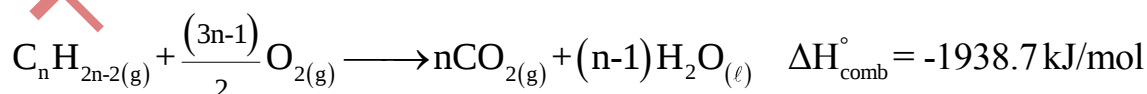
$$Q + Q_{comb} = 0 \Rightarrow Q = -Q_{comb}$$

$$= -(-969,35) = 969,35 \text{ kJ}$$

2- حساب أنطالبي الإحتراق ΔH_{comb}°

$$\Delta H_{comb}^\circ = \frac{Q_{comb}}{n} = \frac{-969,35}{0,5} = -1938,7 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

3- كتابة معادلة احتراق الألسين :



4- استنتاج الصيغة النصف مفصلة للألسين: من معادلة الاحتراق نجد:

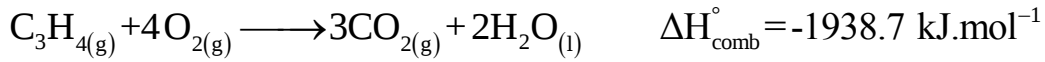
$$\Delta H_{comb}^\circ = n\Delta H_f^\circ(CO_2)_{(g)} + (n-1)\Delta H_f^\circ(H_2O)_{(l)} - \Delta H_f^\circ(C_nH_{2n-2})_{(g)} - \frac{(3n-1)}{2}\Delta H_f^\circ(O_2)_{(g)}$$

$$\Delta H_{comb}^\circ = n(-393) + (n-1)(-286) - (186,6)$$

$$-1938,7 = n(-393-286) + 286-186,6$$

$$n=3 \Rightarrow C_nH_{2n-2} \Rightarrow C_3H_4 \Rightarrow CH_3-C \equiv CH$$

5- حساب التغير في الطاقة الداخلية ΔU لتفاعل الإحتراق عند 25°C .



$$\Delta U = \Delta H - \Delta n_g \cdot R \cdot T$$

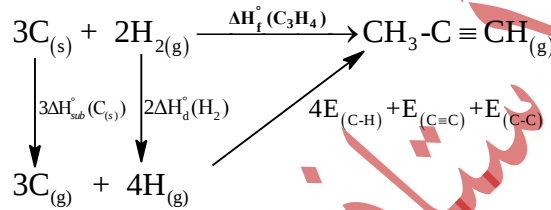
$$\Delta n_g = \sum n_{\text{produits}} - \sum n_{\text{réactifs}}$$

$$= 3 - 1 - 4 = -2 \text{ mol}$$

$$\Delta U = -1938.7 - (-2) \times (8,314) \times (298) \times 10^{-3}$$

$$= -1933.74 \text{ kJ}$$

6- كتابة معادلة تشكل الألسين ثم حساب $\Delta H_{\text{sub}}^\circ(\text{C}_{(s)})$:



$$\Delta H_f^\circ(\text{C}_3\text{H}_4) = 3\Delta H_{\text{sub}}^\circ(\text{C}) + 2\Delta H_d^\circ(\text{H-H}) - 4\Delta H_d^\circ(\text{C-H}) - \Delta H_d^\circ(\text{C-C}) - \Delta H_d^\circ(\text{C}\equiv\text{C})$$

$$-3\Delta H_{\text{sub}}^\circ(\text{C}) = 2\Delta H_d^\circ(\text{H-H}) - 4\Delta H_d^\circ(\text{C-H}) - \Delta H_d^\circ(\text{C-C}) - \Delta H_d^\circ(\text{C}\equiv\text{C}) - \Delta H_f^\circ(\text{C}_3\text{H}_4)$$

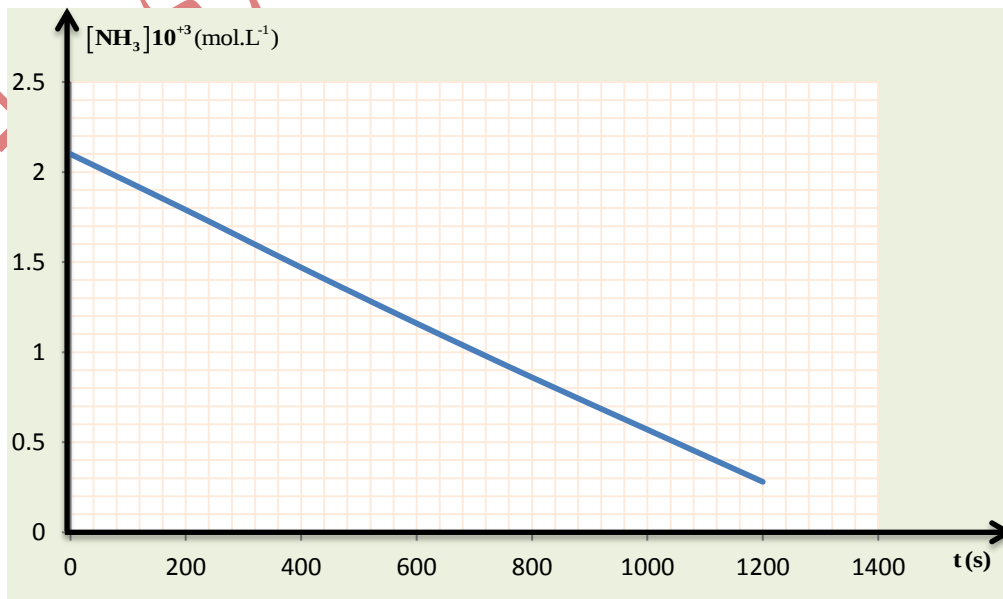
$$-3\Delta H_{\text{sub}}^\circ(\text{C}) = 2(436) - 4(413) - (348) - (839) - (186.6)$$

$$\Delta H_{\text{sub}}^\circ(\text{C}) = \frac{-2153.6}{-3} = 717 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

التمرين الرابع: 05 نقاط

1- تبيان أن التفاعل من الرتبة صفر:

- رسم المنحنى $[\text{NH}_3] = f(t)$:



- البيان $[\text{NH}_3] = f(t)$ عبارة عن خط مستقيم مائل وميله سالب ($-K$) فالتفاعل من الرتبة صفر

2- حساب ثابت السرعة K بيانيا:

$$k = -\frac{1}{t_2 - t_1} \ln \frac{[NH_3]_2}{[NH_3]_1}$$

$$= -\frac{(0,28 - 2,1) \times 10^{-3}}{1200 - 0} = 1,51 \times 10^{-6} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

3- حساب زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$:

❖ التفاعل من الرتبة الصفر:

$$t_{1/2} = \frac{[NH_3]_0}{2k} = \frac{2,1 \times 10^{-3}}{2 \times 1,51 \times 10^{-6}} = 695,36 \text{ s}$$

$$= 10^4 \text{ s}$$

4- حساب سرعة التفاعل عند الزمن $t = 500 \text{ s}$:

❖ لتفاعل من الرتبة الصفر:

$$v = k[NH_3]^0 = k = 1,51 \times 10^{-6} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

5- حساب الزمن اللازم لتفكك 75% من NH_3 :

❖ حساب التركيز المتبقي:

$$\left| \begin{array}{l} 100\% \longrightarrow [NH_3]_0 \text{ mol.L}^{-1} \\ 25\% \longrightarrow [NH_3] \text{ mol.L}^{-1} \end{array} \right| \Rightarrow [NH_3] = \frac{25 \times 2,1 \times 10^{-3}}{100} = 0,26 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

❖ لدينا التفاعل من الرتبة صفر:

$$[NH_3] = -tk[NH_3]_0 \Rightarrow t = \frac{[NH_3]_0 - [NH_3]}{k}$$

$$= \frac{(2,1 - 0,26) \times 10^{-3}}{1,51 \times 10^{-6}} = 1218,54 \text{ s}$$