عناصر الإجابة (الموضوع الأول)	العلامة	
	مجزأة	مجموع

التمرين الأول :(08 نقاط)

1- ايجاد الصيغة المجملة للمركب (A):

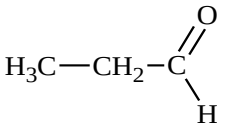
$$C_nH_{2n}O + \frac{3n}{2}O_{2(g)} \longrightarrow n\,CO_2 + n\,H_2O$$

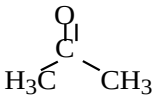
$$1\,mol_{(C_nH_{2n}O)} \longrightarrow n\,mol_{(H_2O)}$$

$$\left|\begin{array}{l} M_{(C_nH_{2n}O)}\,g \longrightarrow n\,M_{(H_2O)}\,g \\ 4,35\,g \longrightarrow 4,05\,g \end{array}\right| \Rightarrow 4,05\times(14n+16) = 4,35\times 18n$$

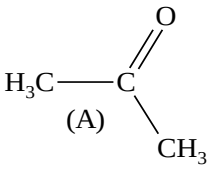
$$\Rightarrow n = 3 \Rightarrow C_3H_6O$$

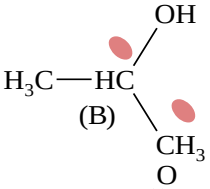
❖ الصيغ نصف المفصلة الممكنة:

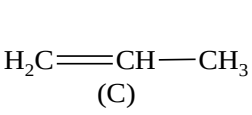


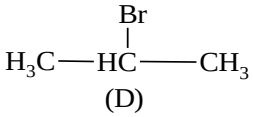


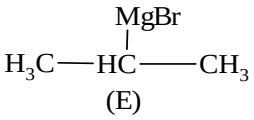
2- أ- تعين الصيف نصف مفصلة للمركبات:

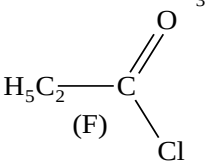


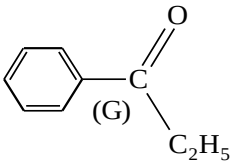


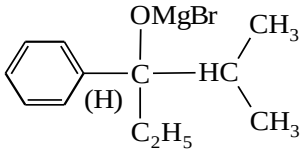


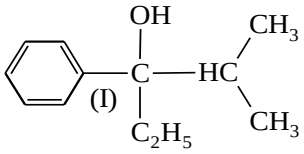




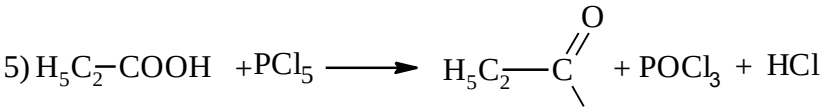


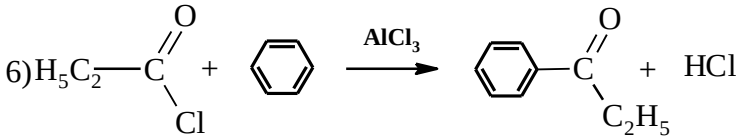




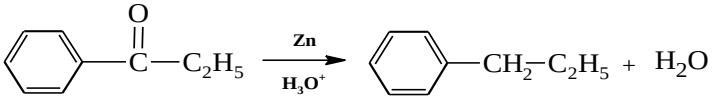


❖ اكمال التفاعلين:



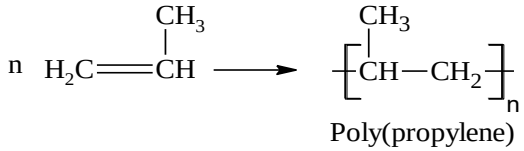


ب- تفاعل ارجاع كليمنس للمركب (G):



3- أ- نزع البلمرة : بلمرة بالضم.

ب- تفاعل البلمرة:



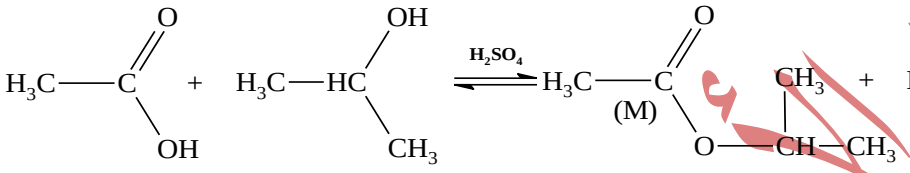
Poly(propylene)

4- أ- اسم وخصائص التفاعل:

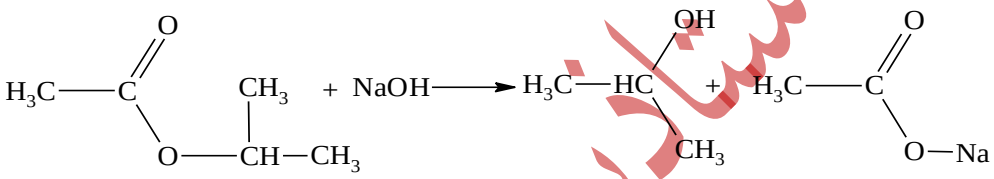
❖ تفاعل الأسترة (بطيء، محدود، لا حراري،عكوس).

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

ب- معادلة التفاعل:



5- أ- التفاعل الحاصل:

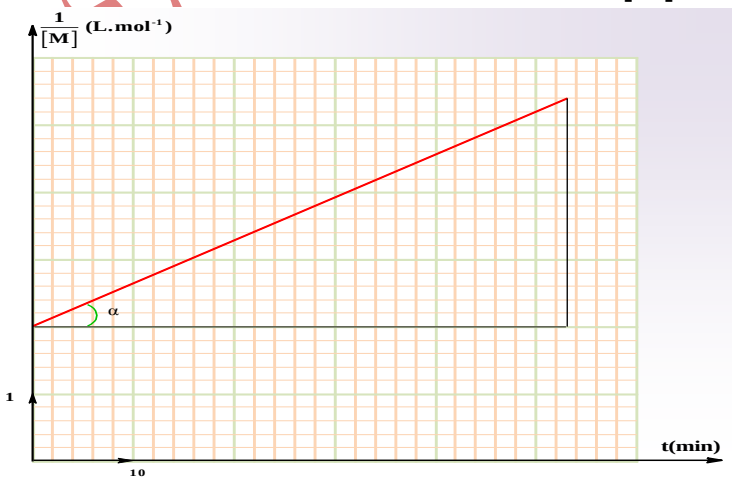


ب- اثبات ان التفاعل من الرتبة الثانية:

❖ 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.

3as.ency-education.com

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

د- قيمة زمن نصف التفاعل:

❖ التفاعل من الرتبة الثانية:

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

هـ- قيمة سرعة التفاعل عند الزمن 40 دقيقة:

✓ حساب التركيز بعد 40 دقيقة:

$$\frac{1}{[CH_3COOC_2H_5]} = kt + \frac{1}{[CH_3COOC_2H_5]_0}$$

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

$$[CH_3COOC_2H_5] = \frac{1}{4,344} = 0,23 mol.L^{-1}$$

✓ حساب السرعة:

$$v = k[CH_3COOC_2H_5]^2$$

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

التمرين الثاني:(06 نقاط)

I) أ- يمكن الكشف عن هذا الببتيد: بمفاعلته مع كاشف بيوري ($OH^- + CuSO_4$) فيظهر اللون البنفسجي .

ب- إيجاد صيغ الاحماض الأمينية المكونة للببتيد:

- الحمض الاميني (A) يتفاعل مع HNO_3 ثم مع NH_4OH فهو حمض أميني عطري (Phe) .
- الاحماض الامينية B و C و D .

- حساب pHi لـ Glu :

$$pHi = \frac{pKa_1 + pKa_r}{2} = \frac{2.19 + 4.25}{2} = 3.22$$

- فإن الحمض الأميني يكون على شكل أنيون ويهاجر نحو القطب $pHi_{(Glu)} \prec pH=5,74$ الموجب (المصعد) ومنه الحمض الأميني B هو Glu .

- حساب pHi لـ Lys :

$$pHi = \frac{pKa_2 + pKa_r}{2} = \frac{2.18 + 10.53}{2} = 6,35$$

- فإن الحمض الأميني يكون على شكل كاتيون و يهاجر نحو القطب $pH_{i(Lys)} \succ pH=5,74$ السالب (المهبط) ومنه الحمض الأميني C هو Lys .

- حساب pHi لـ Met :

$$pHi = \frac{pKa_1 + pKa_2}{2} = \frac{2.28 + 9.21}{2} = 5,74$$

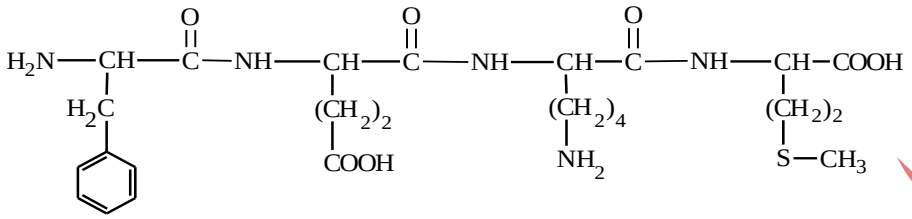
- فإن الحمض الاميني يكون على شكل ثنائي قطب وبالتالي يبقى $pHi_{(Met)} = pH = 5,74$ في وسط الجهاز ومنه الحمض الأميني D هو Met .

إعداد الأستاذ: عماري + عايش

3as.ency-education.com

ج- تعيين الصيغة نصف المفصلة للببتيد مع التسمية :

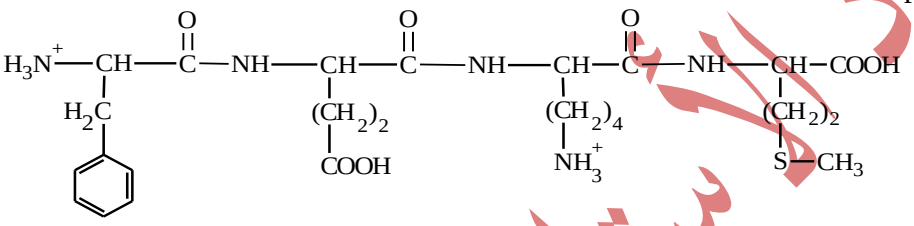
$$\mathbf{A-B-C-D} \longrightarrow \text{Phe -Glu - Lys-Met}$$



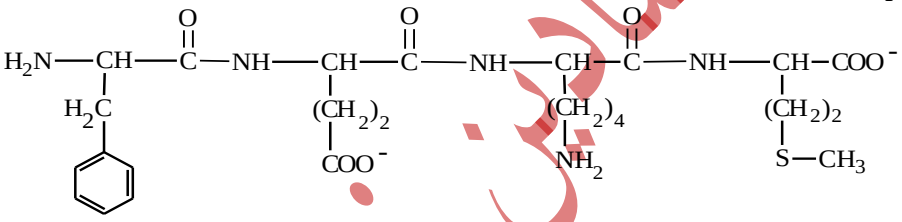
التسمية : **فنيل الانيل غلوتاميل ليزيل مثيونين .**

د- كتابة صيغة الببتيد عند:

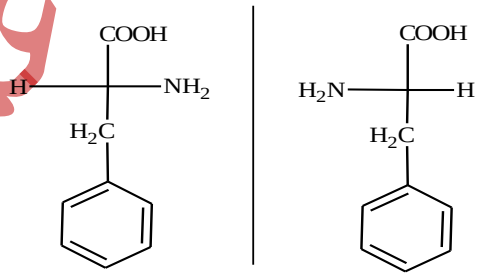
pH=1



pH=12



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

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

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

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

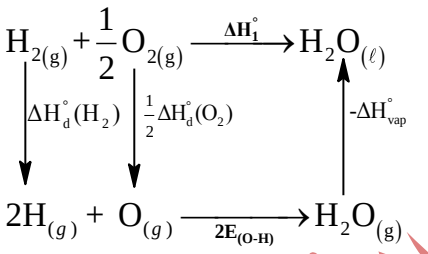
3as.ency-education.com

- 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 $E_{(H-H)}$:



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

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

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

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

II) 1- كتابة معادلة إحتراقه :

$$CH_2N_{2(s)} + \frac{3}{2}O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + H_2O_{(\ell)} + N_{2(g)} \qquad \Delta H_{comb}^\circ = ?$$

2- حساب أنطالبي احتراقه :

$$\Delta H_{comb}^\circ = \sum \Delta H_{f(produits)}^\circ - \sum \Delta H_{f(reactifs)}^\circ$$

$$\Delta H_{comb}^\circ = \Delta H_f^\circ(CO_2)_{(g)} + \Delta H_f^\circ(H_2O)_{(\ell)} + \Delta H_f^\circ(N_2)_{(g)}^{0} - \Delta H_f^\circ(C_2H_2N_2)_{(S)} - \frac{3}{2}\Delta H_f^\circ(O_2)_{(g)}^{0}$$

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

3- حساب الفرق $(Q_P - Q_V)$ عند $25\,°C$:

$$Q_V = Q_P - \Delta n_g . R.T$$
$$Q_P - Q_V = \Delta n_g . R.T$$
$$\Delta n_g = \sum n_{produits} - \sum n_{réactifs}$$
$$= 2 - \frac{3}{2} = 0.5 \, mol$$
$$Q_P - Q_V = (0.5).(8.314).(298) = 1238.79 \ J$$

4- حساب أنطالبي الإحتراق عند $110\,°C$:

$$T_1 = 25 + 273 = 298K$$
$$T_2 = 75 + 273 = 348K$$

إعداد الأستاذين: عمادي + عايش

3as.ency-education.com

$$\Delta H_{348}=\Delta H_{298}+\int_{298}^{348}\Delta C_{P1}dT$$

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

$$\Delta C_P=C_P\left(CO_{2(g)}\right)+C_P\left(H_2O_{(l)}\right)+C_P\left(N_{2(g)}\right)-C_p\left(CH_2N_{2_{(s)}}\right)-\frac{3}{2}C_P\left(O_{2(g)}\right)$$

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

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

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

III) 1- حساب حجم الغاز V_1 قبل تمدده:

ط 1)

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

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

$$P_1=20\,atm=20\times1.013\times10^5=20.26\times10^5\ Pa$$

$$V_1=\frac{n.R.T}{P_1}=\frac{2.42\times8.314\times298}{20.26\times10^5}=0.0029=0.003m^3$$

$$V_1=0.003m^3=3L$$

ط 2)

$$P_1.V_1=P_2.V_2\Rightarrow V_1=\frac{P_2.V_2}{P_1}=\frac{1\times60}{20}=3L$$

2- حساب العمل W :

- بما أن التحول عند درجة حرارة ثابتة فإن:

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

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

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

3- حساب ΔU و Q :

- بما أن $T=Cte$ فإن $\Delta U=0$.

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

$$=-(-17961.58)=+17961.58J$$

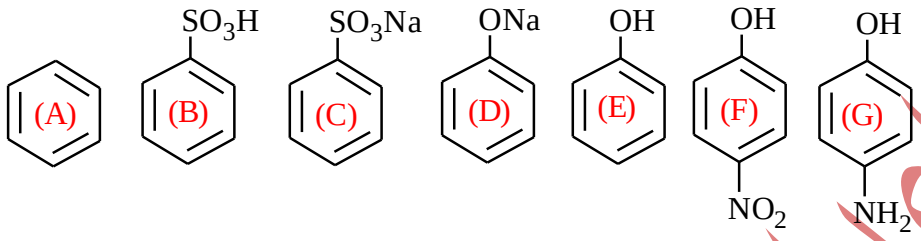
إعداد الأستاذين: عماري + عايش

3as.ency-education.com

عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)

التمرين الأول: 05 نقاط

1- أ- ايجاد 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) :

- لدينا : $R=\frac{m_p}{m_T}\times 100$
- حساب m_T : من المعادلة رقم (7) نجد:

$$1\,mol\,(G)\longrightarrow 1mol\,(H)$$

$$\left|\begin{array}{ll}109\,g & \longrightarrow 151\,g\\ 5{,}5\,g & \longrightarrow m_T\end{array}\right| \Rightarrow m_T=\frac{151\times 5{,}5}{109}=7{,}619\,g$$

- حساب m_p النقية: حيث (P=90%)

$$\left|\begin{array}{ll}4{,}62\,g & \longrightarrow 100\,\%\\ m_P & \longrightarrow 90\,\%\end{array}\right| \Rightarrow m_p=\frac{4{,}62\times 90}{100}=4{,}158\,g$$

- ومنه نجد:

$$R=\frac{m_p}{m_T}\times 100$$

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

إعداد الأستاذين: عماري + عاتي

3as.ency-education.com

التمرين الثاني:05 نقاط

I) 1- حساب الكتلة المولية لثلاثي الغليسيريد TG :

$$\left|\begin{array}{l} M_G\ g \longrightarrow 3M_{KOH}.10^{+3}\ mg \\ 1\ \ g \longrightarrow I_S \end{array}\right| \Rightarrow M_G = \frac{3M_{KOH}10^{+3}}{I_S}$$

$$= \frac{3(56)10^{+3}}{(264.15)} = 636\ g.mol^{-1}$$

2- كتابة الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني A_1 :

$$H_3C{-}(CH_2)_5{-}CH{=}CH{-}(CH_2)_7{-}COOH$$

3- إيجاد الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني A_2:

A_2- حمض دهني مشبع صيغته العامة من الشكل $C_nH_{2n}O_2$

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

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

- لدينا : صيغة الحمض من الشكل $C_nH_{2n}O_2$

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

ومنه صيغة الحمض من الشكل : $CH_3-(CH_2)_{14}-COOH$

4- إستنتاج الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني A_3 :

- بما أنه لا يثبت اليود فهو حمض دهني مشبع صيغته العامة من الشكل $C_nH_{2n}O_2$

$$M_G + 3M_{H_2O} = M_{Glycérol} + M_{A_1} + M_{A_2} + M_{A_3}$$

$$M_{A3} = M_{TG} + 3M_E - M_{GL} - M_{A1} - M_{A2}$$

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

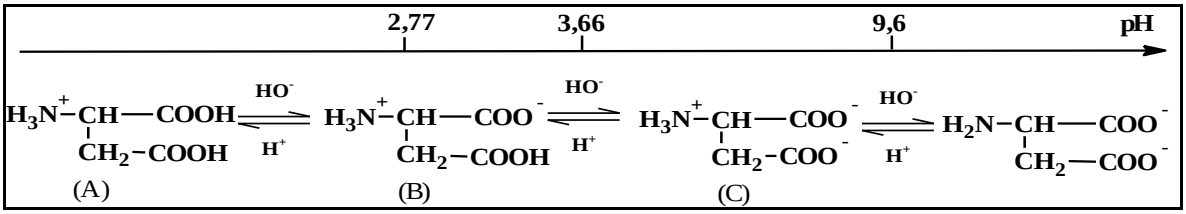
$$= 88 g.mol^{-1}$$

- لدينا : صيغة الحمض من الشكل $C_nH_{2n}O_2$

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

ومنه صيغة الحمض من الشكل : $CH_3-(CH_2)_2-COOH$

II) أ . إيجاد الصيغ A,B,C:



ب- استنتاج قيم pKa_R ,pH_i ,pKa_2 :

$pKa_2 = 9.6 \quad \cdots \quad pH_i = 2.77 \qquad pKa_R = 3.66$

ج- حساب قيمة pKa_1 لحمض الأسبارتيك:

إعداد الأستاذين : عماري + عاتي

3as.ency-education.com

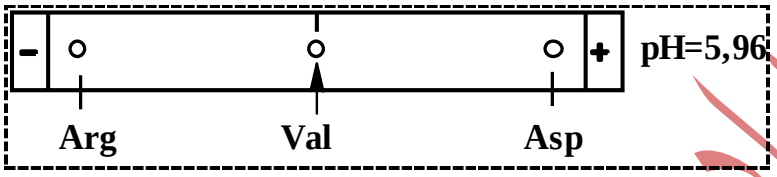
$$pH_i = \frac{pKa_1 + pKa_R}{2} = \frac{pKa_1 + 3,66}{2} = 2.77$$

$$pKa_1 = 2(pH_i) - 3,66 = 2(2.77) - 3,66 = 1.88$$

$$pKa_1 = 1.88$$

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

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



التعليل :

- بالنسبة لـ Asp :
  - $pHi_{(Asp)} \prec pH$ يكون على شكل أنيون يهاجر نحو القطب الموجب .
- بالنسبة لـ Arg :
  - $pHi_{(Arg)} \succ pH$ يكون على شكل كاتيون يهاجر نحو القطب السالب .

التمرين الثالث:05 نقاط

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

$$\sum Q = 0$$

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

$$= -(-969,35) = 969,35\,kJ$$

2- حساب أنطالبي الإحتراق ΔH°_{comb}

$$\Delta H^\circ_{comb} = \frac{Q_{comb}}{n} = \frac{-969.35}{0.5} = -1938.7\ kJ.mol^{-1}$$

3- كتابة معادلة احتراق الألسين :

$$C_nH_{2n-2(g)} + \frac{(3n-1)}{2}O_{2(g)} \longrightarrow nCO_{2(g)} + (n-1)H_2O_{(\ell)} \quad \Delta H^\circ_{comb} = -1938.7\,kJ/mol$$

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

$$\Delta H^\circ_{comb} = n\Delta H^\circ_f(CO_2)_{(g)} + (n-1)\Delta H^\circ_f(H_2O)_{(\ell)} - \Delta H^\circ_f(C_nH_{2n-2})_{(g)} - \frac{(3n-1)}{2}\Delta H^\circ_f(O_2)_{(g)}$$

$$\Delta H^\circ_{comb} = n(-393) + (n-1)(-286) - (186.6)$$

$$-1938.7 = n(-393-286) + 286 - 186.6$$

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

إعداد الأستاذ: عماري عاشور

3as.ency-education.com

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

$$C_3H_{4(g)}+4O_{2(g)}\longrightarrow 3CO_{2(g)}+2H_2O_{(l)} \qquad \Delta H^\circ_{comb}=-1938.7\ kJ.mol^{-1}$$

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

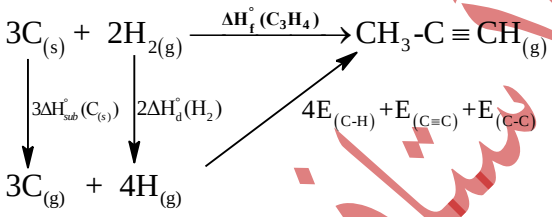
$$\Delta n_g=\sum n_{produits}-\sum n_{réactifs}$$

$$=3-1-4=-2mol$$

$$\Delta U=-1938.7-(-2)\times(8,314)\times(298)\times10^{-3}$$

$$=-1933.74\ kJ$$

6- كتابة معادلة تشكل الألسين ثم حساب $\Delta H^\circ_{sub}(C_{(s)})$:



$$\Delta H^\circ_f(C_3H_4)=3\Delta H_{sub}(C)+2\Delta H_d(H\text{-}H)-4\Delta H_d(C\text{-}H)-\Delta H_d(C\text{-}C)-\Delta H_d(C\equiv C)$$

$$-3\Delta H_{sub}(C)=2\Delta H_d(H\text{-}H)-4\Delta H_d(C\text{-}H)-\Delta H_d(C\text{-}C)-\Delta H_d(C\equiv C)-\Delta H^\circ_f(C_3H_4)$$

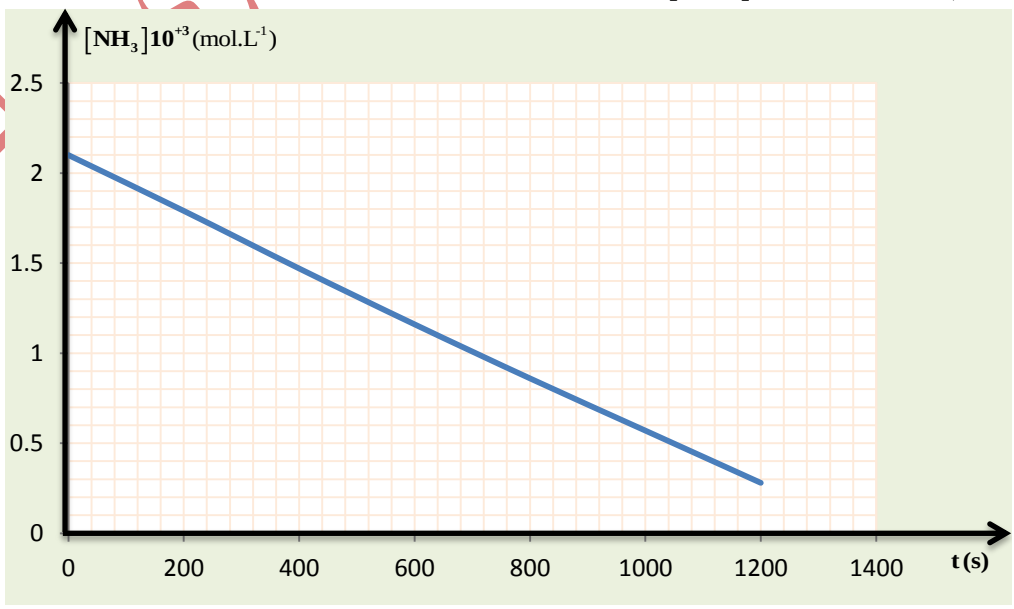
$$-3\Delta H_{sub}(C)=2(436)-4(413)-(348)-(839)-(186.6)$$

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

التمرين الرابع: 05 نقاط

1- تبيان أن التفاعل من الرتبة صفر:

- رسم المنحنى $[NH_3]=f(t)$:



- البيان $[NH_3]=f(t)$ عبارة عن خط مستقيم مائل وميله سالب (-K) فالتفاعل من الرتبة صفر

3as.ency-education.com

2- حساب ثابت السرعة K بيانيا:

$$k = -tg\alpha = -\frac{[NH_3]_2 - [NH_3]_1}{t_2 - t_1}$$

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

3- حساب زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$:

❖ التفاعل من الرتبة الصفر:

$$t_{1/2} = \frac{[NH_3]_0}{2k} = \frac{2,1\times 10^{-3}}{2\times 1,51\times 10^{-6}} = 695,36\ s$$
$$= 10^4\ s$$

4- حساب سرعة التفاعل عند الزمن t=500s :

❖ لتفاعل من الرتبة الصفر:

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

5- حساب الزمن اللازم لتفكك 75% من NH_3:

❖ حساب التركيز المتبقي:

$$\left|\begin{array}{l} 100\% \longrightarrow [NH_3]_0\ mol.L^{-1} \\ 25\% \longrightarrow [NH_3]\ mol.L^{-1} \end{array}\right| \Rightarrow [NH_3] = \frac{25\times 2,1\times 10^{-3}}{100} = 0.26\times 10^{-3}\ mol.L^{-1}$$

❖ لدينا التفاعل من الرتبة صفر:

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

$$= \frac{(2,1 - 0,26)\times 10^{-3}}{1,51\times 10^{-6}} = 1218.54 s$$

إعداد الأستاذين: شماري + عايش

3as.ency-education.com