**الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية**

**وزارة التربية الوطنية**

**ثانوية الشيخ بوعمامة- عين الذهب** **اختبار الفصل الأول في مادة العلوم الفيزيائية**

**الشعب:** 3ع ت، 3ت ر **التوقيت:** ساعتان

---

**التمرين الأول: (10 نقاط)**

إيثانوات الإيثيل $CH_3COO - C_2H_5$ إستر سائل كتلته الحجمية $\rho = 0{,}92g.mL^{-1}$ وكتلته المولية الجزيئية $M = 88g.mol^{-1}$ نريد دراسة تفاعل التصبن بين إيثانوات الإيثيل ومحول هيدروكسيد الصوديوم $NaOH$ ينمذج التحول الكيميائي الحادث الذي نعتبره تاما بالمعادلة التالية:

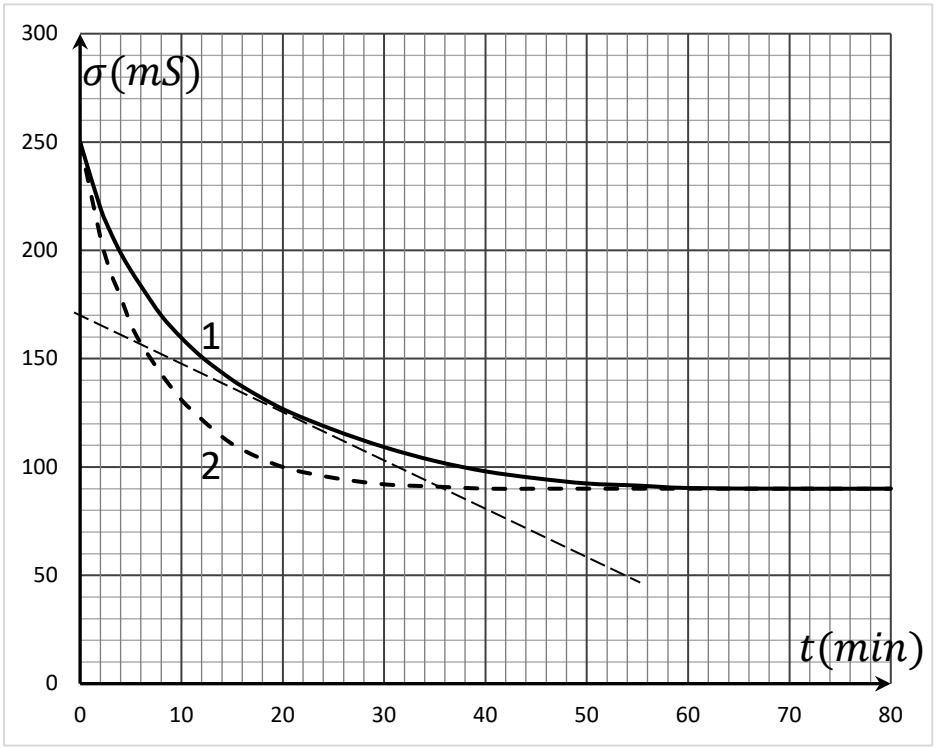
$$CH_3COO - C_2H_{5(aq)} + OH^-_{(aq)} \rightarrow CH_3COO^-_{(aq)} + C_2H_5OH_{(aq)}$$

نضع في كأس حجم $V = 100mL$ من محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه: $C = 1 \times 10^{-2}mol.L^{-1}$. ووضعناه فوق الخلاط المغناطيسي وغمرنا فيه مسبار مقياس الناقلية النوعية ثم أضفنا 3 قطرات من إيثانوات الإيثيل.

1- أكتب جدول تقدم التفاعل الكيميائي الحادث.

2- باعتبار حجم القطرة $V_0 = 0{,}05mL$ أحسب التقدم الأعظمي وحدد المتفاعل المحد.

3- مكنتنا المتابعة الزمنية للناقلية النوعية للمزيج خلال التحول الكيميائي فحصلنا على المنحنى البياني رقم 1 من الشكل المقابل:




- لماذا يمكن تتبع هذا التفاعل بواسطة قياس الناقلية النوعية؟

$\lambda_{OH^-} = 20mS.m^2.mol^{-1}$

$\lambda_{CH_3COO^-} = 4mS.m^2.mol^{-1}$

- هل يمكن متابعته بطريقة أخرى؟ أذكرها مع التوضيح.

4- بين أن ناقلية مزيج التفاعل تكتب على الشكل:

$\sigma(t) = b - a.x$.

- حيث $a$ و $b$ ثابتان يطلب كتابة عبارتيهما بدلالة $V$ و $C$ والناقلية المولية للشوارد: $\lambda_{Na^+}$ و $\lambda_{OH^-}$ و $\lambda_{CH_3COO^-}$ ماذا تمثل $b$؟، ثم استخرج قيمة كل من $a$ و $b$ من المنحنى البياني.

5- عرف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

- أحسب الناقلية النوعية للمزيج عند نصف التفاعل، ثم استنتج قيمة زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

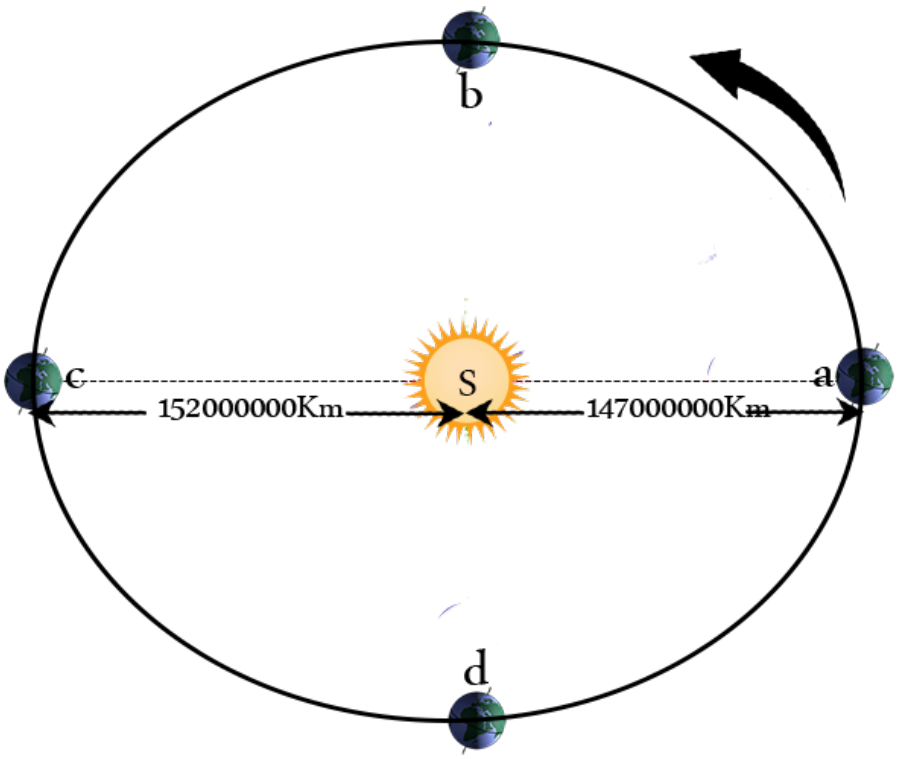
6- عرف السرعة الحجمية للتفاعل، ثم بين أنها تكتب على الشكل: $v(t) = -\frac{1}{a.V}.\frac{d\sigma(t)}{dt}$

- أحسب قيمتها في اللحظة $t = 20min$
- كيف تتطور سرعة التفاعل مع الزمن؟ علل.
- ما هو العامل الحركي المسؤول عن ذلك؟

7- عند إعادة التجربة وتغيير أحد العوامل الحركية حصلنا على المنحنى رقم 2، ما هو العامل الحركي؟ علل.

**التمرين الثاني: (10 نقاط)**

تتكون المجموعة الشمسية من الشمس وتدور حولها الكواكب، ومنها كوكب الأرض الذي نمثل مداره بالشكل التالي، حيث تمثل النقاط a; b ; c ;d مواضع الأرض في 3 جافي، 3أفريل، 3 جويلية، 3أكتوبر على الترتيب (أزمنة متساوية)،




1) ما هو المرجع العطالي المناسب لدراسة حركة كواكب المجموعة الشمسية؟
2) ما هو شكل مسار الأرض حول الشمس؟
3) أذكر مواضع كل من: المحرقين، الأوج، الحضيض على الشكل.
4) هل المسافة $ab$ والمسافة $bc$ متساويتان؟ ما هو القانون الذي ينص على ذلك؟
5) نعتبر أن مدار الكواكب حول الشمس دائري،

a) علما أن متوسط نصف قطر مدار الأرض حول الشمس هو: $r_T = 1{,}50 \times 10^8 Km$ ودورها حول الشمس: $T_T = 365{,}25 jour$ إذا كان دور المريخ حول الشمس: $T_M = 686{,}98 jour$ بتطبيق القانون الثالث لكبلر بعد ذكره أحسب نصف قطر مداره.

a) مثل على رسم كل من شعاع القوة المطبقة على الأرض من طرف الشمس $\vec{F}_{S/T}$ ، وشعاع تسارع مركز عطالتها وشعاع سرعة مركز عطالتها.

b) اكتب العبارة الشعاعية للقوة $\vec{F}_{S/T}$ بدلالة شعاع الوحدة $\vec{u}$ وثابت الجذب العام $G$ وكتلة كل من الشمس والأرض ($m_T ; m_S$)

c) بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على مركز عطالة الأرض بين خصائص شعاع تسارعها.

d) استنتج عبارة سرعة مركز عطالة الأرض في مدارها وعبارة دورها بدلالة $r_T ; m_S$ $G$

e) احسب كتلة الشمس وسرعة مركز عطالة الأرض حول الشمس.

ثابت الجذب العام: $G = 6{,}67 \times 10^{-11} SI$.

**التمرين الأول: (10 نقاط)**

1- جدول التقدم:

| الحالة | التقدم | $CH_3COO-C_2H_{5(aq)} + OH^-_{(aq)} \rightarrow CH_3COO^-_{(aq)} + C_2H_5OH_{(aq)}$ | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ح! | $x=0$ | $\frac{\rho.V}{M}$ | $C.V$ | 0 | 0 |
| ح و | $x$ | $\frac{\rho.V}{M}-x$ | $C.V-x$ | $x$ | $x$ |
| ح ن | $x_{max}$ | $\frac{\rho.V}{M}-x_{max}$ | $C.V-x_{max}$ | $x_{max}$ | $x_{max}$ |

2- $\begin{cases} \frac{\rho.V}{M}-x_{max}=0 \Rightarrow x_{max}=\frac{\rho.V}{M}=\frac{0,92\times0,15}{88}=1,57\times10^{-3}mol \\ C.V-x_{max}=0 \Rightarrow x_{max}=C.V=1\times10^{-2}\times0,1=1\times10^{-3}mol \end{cases}$

المتفاعل المحد هو $OH^-$ و $x_{max}=1\times10^{-3}mol$

3- يمكن متابعة هذا التفاعل عن طريق قياس الناقلية النوعية لأن ناقلية المحلول تتناقص ( $\lambda_{CH_3COO^-}<\lambda_{OH^-}$ )

يمكن متابعة التفاعل بالمعايرة اللونية لشوارد الهيدروكسيد المتبقية بواسطة حمض.

4- $\sigma(t)=[Na^+].\lambda_{Na^+}+[OH^-].\lambda_{OH^-}+[CH_3COO^-].\lambda_{CH_3COO^-}$

$$\sigma(t)=C.\lambda_{Na^+}+\frac{C.V-x}{V}.\lambda_{OH^-}+\frac{x}{V}.\lambda_{CH_3COO^-}$$

$$\sigma(t)=C.(\lambda_{Na^+}+\lambda_{OH^-})-\frac{x}{V}.(\lambda_{OH^-}-.\lambda_{CH_3COO^-})$$

$$a=\frac{(\lambda_{OH^-}-.\lambda_{CH_3COO^-})}{V}$$

الناقلية الابتدائية $b=\sigma_0=C.(\lambda_{Na^+}+\lambda_{OH^-})$

$$\sigma_0=250mS.m^{-1}$$

$$\sigma_f=\sigma_0-a.x_{max}=90mS \Rightarrow a=\frac{\sigma_0-\sigma_f}{x_{max}}=\frac{(250-90)\times10^{-3}}{1\times10^{-3}}=160S.m^{-1}.mol^{-1}$$

5- زمن نصف التفاعل هو الزمن اللازم لبلوغ التفاعل نصف تقدمه النهائي: $x(t_{1/2})=\frac{x_{max}}{2}$

$$\sigma(t_{1/2})=\sigma_0-a.\frac{x_{max}}{2}=0,25-160\times\frac{1\times10^{-3}}{2}=0,17\,S.m^{-1}\Rightarrow t_{1/2}=6min$$

6- $v(t)=\frac{1}{V}.\frac{dx(t)}{dt}$

بالاشتقاق: $\sigma(t)=b-a.x$ ومنه $\frac{d\sigma(t)}{dt}=-a.\frac{dx(t)}{dt}$ : $\frac{dx(t)}{dt}=-\frac{1}{a}.\frac{d\sigma(t)}{dt}$

$$v(t)=-\frac{1}{a.V}.\frac{d\sigma(t)}{dt}$$

$$v(20min)=-\frac{1}{160\times0,1}.\frac{(170-90)\times10^{-3}}{0-40}=1,25\times10^{-4}mol.L^{-1}.min^{-1}$$

تتناقص سرعة التفاعل مع مرور الوقت بسبب تناقص تراكيز المتفاعلات.

7- نلاحظ أن $\sigma_0$ و $\sigma_f$ لم تتغير وتغير زمن نصف التفاعل فقط وأصبح التفاعل أسرع ومن نستنتج أن العامل الحركي هو زيادة تركيز الاستر لأن رفع درجة الحرارة تتغير الناقلية المولية الشاردية ويتغير $\sigma_0$ و $\sigma_f$، أما زيادة تركيز شوارد $OH^-$ فيتغير التقدم الأعظمي وتتغير معه $\sigma_0$ و $\sigma_f$

**التمرين الثاني: (10 نقاط)**

1- المرجع المناسب لدراسة حركة كواكب المجموعة الشمسية هو المرجع الهيليومركزي.

2- شكل مسار الأرض حول الشمس إهليلجي.

3- النقطتان: a و c الحضيض والأوج على الترتيب أما موضع مركز الشمس فهو أحد محرقي المسار الإهليلجين والمحرق الثاني وهمي.

4- المسافة ab أقل من المسافة bc لأن سرعة الأرض تتناقص عندما تتجه نحو الأوج حسب القانون الثاني لكبلر.

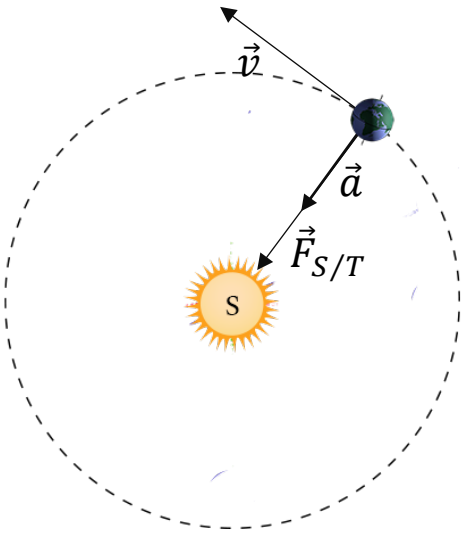
5- نعتبر أن مدار الكواكب حول الشمس دائري،

a) القانون الثالث لكبلر: يتناسب مربع دور الكواكب طردا مع مكعب نصف قطر مداره:

$$K = \frac{{T_T}^2}{{r_T}^3} = \frac{{T_M}^2}{{r_M}^3} \Rightarrow r_M = \sqrt[3]{\frac{{T_M}^2.{r_T}^3}{{T_T}^2}} = \sqrt[3]{\frac{(686{,}98)^2 \times (1{,}50 \times 10^8)^3}{(365{,}25)^2}}$$

$$= 2{,}28 \times 10^8 Km$$

b) تمثيل شعاع القوة المطبقة على الأرض من طرف الشمس $\vec{F}_{S/T}$ ، وشعاع تسارع مركز عطالتها وشعاع سرعة مركز عطالتها.




c) العبارة الشعاعية للقوة $\vec{F}_{S/T} = -\vec{u}.G.\frac{m_T.m_S}{{r_T}^2}$

d) بتطبيق القانون الثاني لنيوتن: $\Sigma\vec{F}_{ext} = m_T.\vec{a}$

$-\vec{u}.G.\frac{m_T.m_S}{{r_T}^2} = m_T.\vec{a} \Rightarrow \vec{a} = -\vec{u}.G.\frac{m_S}{{r_T}^2}$ شعاع التسارع له نفس حامل $\vec{u}$ وعكس جهته فهو ناظمي، وشدته: $a = \frac{G.m_S}{{r_T}^2}$

e) عبارة السرعة: $a_N = \frac{v^2}{r_T} = \frac{G.m_S}{{r_T}^2} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{G.m_S}{r_T}}$

عبارة الدور: $T_T = \frac{2\pi.r_T}{v} \Rightarrow T_T = 2\pi.r_T\sqrt{\frac{{r_T}^2}{G.m_S}} = 2\pi\sqrt{\frac{{r_T}^3}{G.m_S}}$

حساب كتلة الشمس:

$${T_T}^2 = 4\pi^2.\frac{{r_T}^3}{G.m_S} \Rightarrow m_S = 4\pi^2.\frac{{r_T}^3}{{T_T}^2.G} = \frac{4\pi^2 \times (1{,}50 \times 10^{11})^3}{(365{,}25 \times 24 \times 3600)^2 \times 6{,}67 \times 10^{-11}}$$

$$m_S = 2{,}00 \times 10^{30} Kg$$

سرعة مركز عطالة الأرض حول الشمس. $v = \sqrt{\frac{6{,}67\times10^{-11}\times2\times10^{30}}{1{,}5\times10^{11}}} = 2{,}98 \times 10^4 m.s^{-1}$