عيون البصائر

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

الفرض المحروس الأول — **ثانوية الشهيد بوبطيمة قدور-متليلي-**

الشعبة: علوم تجريبية — **07 نوفمبر 2024**

المادة: العلوم الفيزيائية — **المدة: 0.83 سا**

-ايثانوات الايثيل مركب عضوي سائل عضوي عديم اللون له رائحة مميزة صيغته المجملة $C_4H_8O_2$ ويعد من أحد المذيبات المهمة في الصناعات الكيميائية.

-نضع في بيشر حجم قدره $V = 200mL$ من محلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + HO^-)$ وتركيزه c ثم نضيف له حجما قدره $V = 1mL$ من ايثانوات الايثيل $C_4H_8O_2$.

$\rho_{C_4H_8O_2} = 0.90\ g/mL$	$M(C_4H_8O_2) = 88\ g/mol$		
$\lambda_{CH_3CO_2^-} = 4.1\ mS.m^2.mol^-$	$\lambda_{Na^+} = 5\ mS.m^2.mol^-$	$\lambda_{HO^-} = 20\ mS.m^2.mol^-$	

ملاحظة: في كل الحسابات نهمل حجم ايثانوات الايثيل امام حجم محلول هيدروكسيد الصوديوم.

ننمذج التحول الكيميائي الحادث بمعادلة التفاعل التالية:

$$C_4H_8O_{2(l)} + HO^-{}_{(aq)} = CH_3CO_2^-{}_{(aq)} + C_2H_6O_{(aq)}$$

1- بين لماذا اختار الطلبة المتابعة الزمنية عن طريق قياس الناقلية.

2- أنشئ جدول تقدم التفاعل.

لقد تمكن الطلبة بعد التجريب من رسم البيانات الموضحة في الوثيقتين 01 و02.

3- فسر دون حساب تناقص الناقلية.

4- أحسب كمية المادة الابتدائية لايثانوات الايثيل $n_0(C_4H_8O_2)$.

5- علما أن هذا التفاعل **تفاعل تام** حدد التقدم الأعظمي x_{max} ثم حدد المتفاعل المحد.

6- أحسب $n_0(HO^-)$.

7- ضع سلم مناسب على محور التراتيب للوثيقة01.

8- أحسب حجم المزيج التفاعلي V.

9- بين أنه يمكن كتابة عبارة تقدم التفاعل $x(t)$ من الشكل $x(t) = \frac{\sigma(t)-\sigma_0}{A}$ حيث A ثابت.

10- بين أنه يمكن كتابة عبارة $\sigma_{t\frac{1}{2}}$ من الشكل $\sigma_{t\frac{1}{2}} = \frac{\sigma_0+\sigma_f}{2}$ ثم حدد زمن نصف التفاعل $t\frac{1}{2}$ مبينا أهميته.

11-

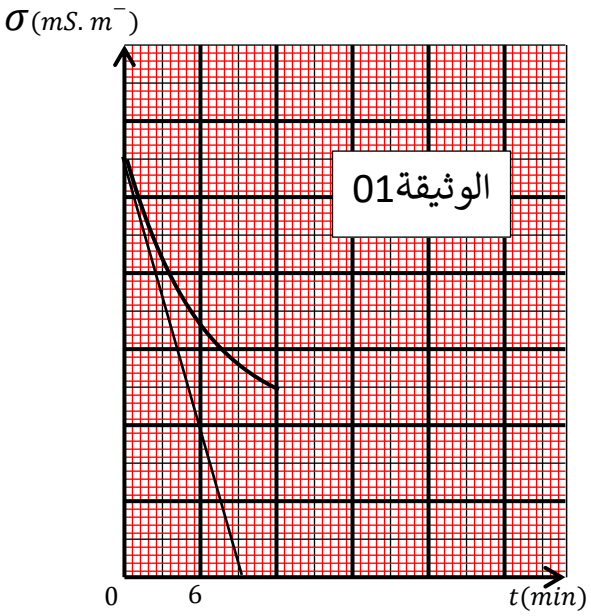
أ- بين أن عبارة السرعة الحجمية للتفاعل تكتب من الشكل $v_V = -0.06 * \frac{d\sigma}{dt}$

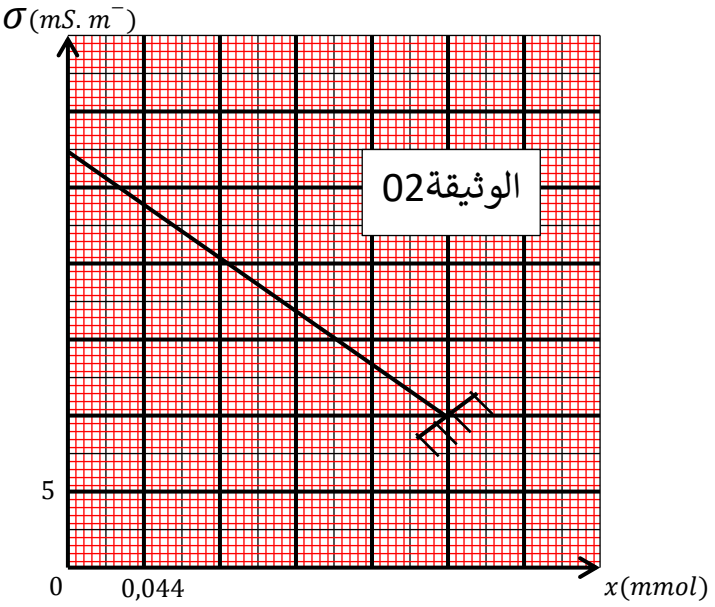
ب- أحسب قيمتها الأعظمية ثم استنتج سرعة اختفاء شوارد الهيدروكسيد HO^- عند نفس اللحظة.

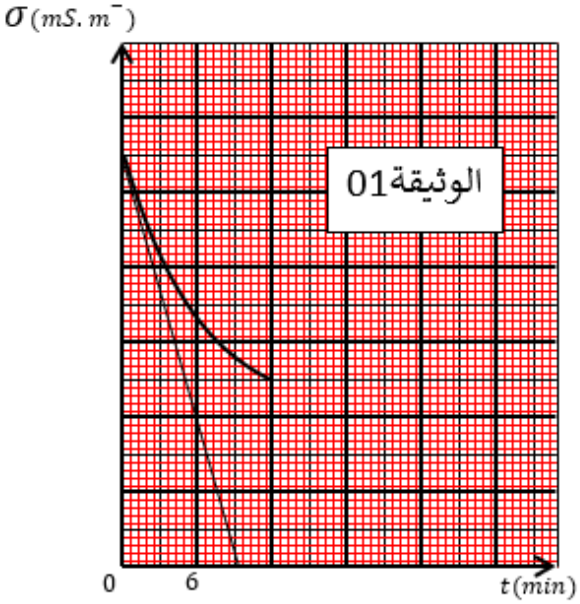
ت- إذا علمت ان التفاعل دام 30 دقيقة استنتج سرعة التفاعل عند اللحظة $t = 2100\ s$.

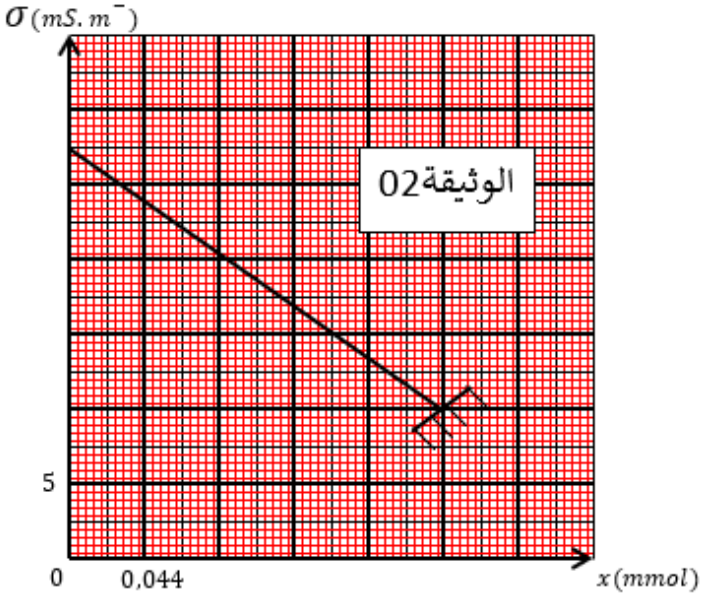
ث- نريد إعادة نفس التجربة لكن برفع درجة الحرارة ارسم كيفيا شكل البيان على الوثيقتين 01 و02.

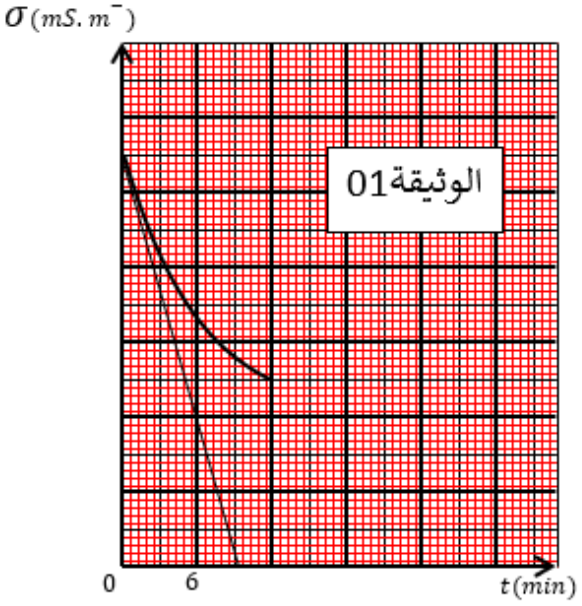
elbassair.net

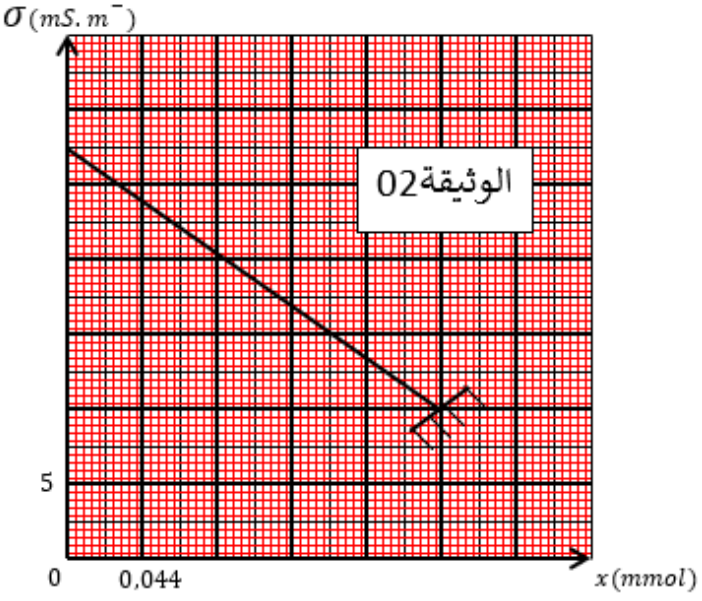












elbassair.net

<table>
<tr><th>رقم السؤال</th><th>التصحيح النموذجي</th><th>العلامة مجزأة</th><th>العلامة كاملة</th></tr>
<tr><td>01</td><td>-اختار الطلبة المتابعة الزمنية عن طريق قياس الناقلية لان المزيج التفاعلي يحتوي على شوارد ($HO^-, CH_3CO_2^-, Na^+$).</td><td>01</td><td>01</td></tr>
<tr><td>02</td><td>-جدول تقدم التفاعل.
<table>
<tr><td colspan="2">معادلة التفاعل</td><td>$C_4H_8O_{2(l)}$</td><td>$HO^-{}_{(aq)}$</td><td>$CH_3CO_2^-{}_{(aq)}$</td><td>$C_2H_6O_{(aq)}$</td></tr>
<tr><td>الحالة</td><td>التقدم</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td>الحالة الابتدائية</td><td>0</td><td>$n0(C_4H_8O_2)$</td><td>$n0(HO^-)$</td><td>0</td><td>0</td></tr>
<tr><td>الحالة الانتقالية</td><td>x</td><td>$n0(C_4H_8O_2)-x$</td><td>$n0(HO^-)-x$</td><td>x</td><td>x</td></tr>
<tr><td>الحالة النهائية</td><td>$x=x_f$</td><td>$n0(C_4H_8O_2)-x_f$</td><td>$n0(HO^-)-x_f$</td><td>x_f</td><td>x_f</td></tr>
</table></td><td>01</td><td>01</td></tr>
<tr><td>03</td><td>-تفسير دون حساب تناقص الناقلية: الناقلية تتناقص لأن الناقلية المولية الشاردية لشوارد الهيدروكسيد HO^- أكبر من الناقلية المولية الشاردية لشوارد $CH_3CO_2^-$.</td><td>01</td><td>01</td></tr>
<tr><td>04</td><td>-حساب كمية المادة الابتدائية ل ايثانوات الايثيل $n_0(C_4H_8O_2)$.
$n_0(C_4H_8O_2)=\frac{\rho_{C_4H_8O_2}\times V_{C_4H_8O_2}}{M(C_4H_8O_2)}\rightarrow n_0(C_4H_8O_2)=\frac{0.90\times 1}{88}\rightarrow n_0(C_4H_8O_2)=0.01\ mol$</td><td>2*0.5</td><td>01</td></tr>
<tr><td>05</td><td>- هذا التفاعل تفاعل تام معناه $x_f=x_{max}$
تحديد التقدم الأعظمي x_{max} من البيان الوثيقة 02 نجد $x_f=0.044\times 5\rightarrow x_f=0.22\ mmol$
- تحديد المتفاعل المحد.
ايثانوات الايثيل متفاعل محد معناه $n0(C_4H_8O_2)-x_f=0$
$0.01-0.22\times 10^{-3}\neq 0$
ومنه حتما المتفاعل المحد هو شوارد الهيدروكسيد HO^-</td><td>2*01</td><td>02</td></tr>
<tr><td>06</td><td>-حساب $n_0(HO^-)$.
المتفاعل المحد هو شوارد الهيدروكسيد HO^- معناه $n0(HO^-)-x_f=0\rightarrow n0(HO^-)=x_f\rightarrow n0(HO^-)=0.22\ mmol$</td><td>0.5</td><td>0.5</td></tr>
</table>

elbassair.net

07	-السلم المناسب: من البيان الوثيقة 02 نجد $\sigma_0 = 27.5\ mS.m^{-}$ ومن البيان الوثيقة 01 نجد $\sigma_0 \rightarrow 27.5\ cm$ ومنه $1cm \rightarrow 5\ mS.m^{-}$	2*01	02
08	-حساب حجم المزيج التفاعلي V_T: الطريقة الأولى: من الملاحظة حجم المزيج التفاعلي هو حجم محلول هيدروكسيد الصوديوم $V = 200mL$ $V_T = V_{HO^-} + V_{C_4H_8O_2}$; $V_{C_4H_8O_2}$ مهمل $\rightarrow V_T = V_{HO^-} = 200mL = 0.2\ L$ الطريقة الثانية: $n_0(HO^-) = C.V \rightarrow V = \frac{n_0(HO^-)}{C}$; $C = \frac{\sigma_0}{\lambda_{Na^+} + \lambda_{HO^-}} \rightarrow C = \frac{27.5}{5+20}$ $V = \frac{0.22}{\frac{27.5}{5+20}} \rightarrow V = 0.2L$	0.5	0.5

elbassair.net

09	-تبيين أنه يمكن كتابة عبارة تقدم التفاعل $x(t)$ من الشكل $x(t)=\frac{\sigma(t)-\sigma_0}{A}$ الطريقة الأولى: البيان الوثيقة 02 عبارة عن خط مستقيم معادلته من الشكل $\sigma(t)=\sigma_0+A.x(t)\rightarrow x(t)=\frac{\sigma(t)-\sigma_0}{A}$ $A=\frac{(10-27.5)\times10^{-3}}{(0.22-0)\times10^{-3}}\rightarrow A=-79.54\ S.mol^{-1}$ الطريقة الثانية:ننطلق من قانون كولوروش $\sigma(t)=\sum\lambda_i[X_i]$ $\sigma(t)=\lambda_{Na^+}\times c+\lambda_{HO^-}\times(c-\frac{x(t)}{V})+\lambda_{CH_3CO_2^-}\times(\frac{x(t)}{V})$ $\sigma(t)=\lambda_{Na^+}\times c+\lambda_{HO^-}\times c-\lambda_{HO^-}\times\frac{x(t)}{V}+\lambda_{CH_3CO_2^-}\times\frac{x(t)}{V}$ $\sigma(t)=(\lambda_{Na^+}+\lambda_{HO^-})\times c+\frac{\lambda_{CH_3CO_2^-}-\lambda_{HO^-}}{V}\times x(t)\rightarrow\sigma_0=(\lambda_{Na^+}+\lambda_{HO^-})\times c\ ;\ A=\frac{\lambda_{CH_3CO_2^-}-\lambda_{HO^-}}{V}$ $\sigma(t)=\sigma_0+A.x(t)$ هنا نتوقع ان قيمة A الثابت تكون سالبة لأن $\lambda_{HO^-}>\lambda_{CH_3CO_2^-}$	02	2*01

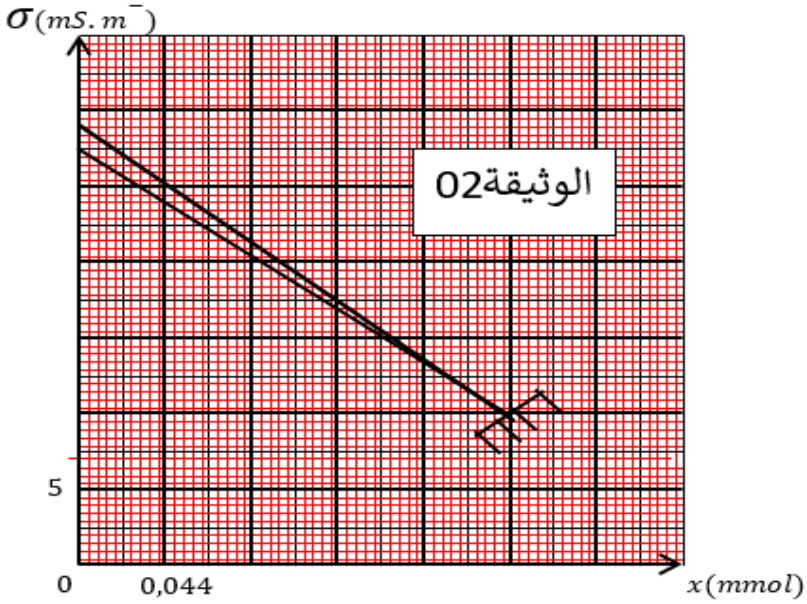
elbassair.net

10	-تبين أن $\sigma\left(t_{1/2}\right)=\frac{\sigma_0+\sigma_f}{2}$ ثم تحديد زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$. الطريقة الأولى: -لدينا $x\left(t_{1/2}\right)=\frac{x_f}{2}\rightarrow\sigma(t)=\sigma_0+A.x(t)\rightarrow\sigma\left(t_{1/2}\right)=\sigma_0+A.x\left(t_{1/2}\right)\rightarrow x\left(t_{1/2}\right)=\frac{\sigma\left(t_{1/2}\right)-\sigma_0}{A}\rightarrow x_f=\frac{\sigma_f-\sigma_0}{A}$ $\frac{\sigma\left(t_{1/2}\right)-\sigma_0}{A}=\frac{\frac{\sigma_f-\sigma_0}{A}}{2}\rightarrow\sigma\left(t_{1/2}\right)=\frac{\sigma_0+\sigma_f}{2}\rightarrow\sigma\left(t_{1/2}\right)=18.75\ mS.m^{-}$ ومنه من البيان $t_{1/2}=6min$ الطريقة الثانية: $\sigma\left(t_{1/2}\right)=\sigma_0+A.\frac{x_f}{2}\rightarrow x_f=\frac{2\sigma\left(t_{1/2}\right)-2\sigma_0}{A}$ $\sigma_f=\sigma_0+A.x_f\rightarrow\sigma_f=\sigma_0+A.\frac{2\sigma\left(t_{1/2}\right)-2\sigma_0}{A}\rightarrow\sigma_f=\sigma_0+2\sigma\left(t_{1/2}\right)-2\sigma_0\rightarrow\sigma_f=-\sigma_0+2\sigma\left(t_{1/2}\right)\rightarrow\sigma\left(t_{1/2}\right)=\frac{\sigma_0+\sigma_f}{2}$ أهميته: -المقارنة بين سرعة تفاعلين لنفس التحول فكلما كان زمن نصف التفاعل أصغر كان التفاعل أسرع. -يعطينا فكرة عن سرعة التفاعل.	02	2*01

elbassair.net

07	02+01+02+02	أ-تبيين أن السرعة الحجمية للتفاعل تكتب من الشكل $v_V = -0.06 * \frac{d\sigma}{dt}$ $v_V = \frac{v}{V} \rightarrow v = \frac{d\left(\frac{\sigma(t)-\sigma_0}{A}\right)}{dt} \rightarrow v = \frac{1}{A}\frac{d\sigma}{dt} \rightarrow v = -1.25 \times 10^{-2}\frac{d\sigma}{dt}$ $v_V = \frac{v}{V} \rightarrow v_V = \frac{-1.25 \times 10^{-2}\frac{d\sigma}{dt}}{0.2} \rightarrow v_V = -0.06 * \frac{d\sigma}{dt}$ ب-حساب قيمتها الأعظمية : تكون السرعة أعظمية عند اللحظة $t = 0$. $(v_V)_{t=0} = -0.06 * \left(\frac{d\sigma}{dt}\right)_{t=0} \rightarrow (v_V)_{t=0} = -0.06 * \frac{(10-27.5)\times 10^{-3}}{6-0} \rightarrow (v_V)_{t=0} = 1.75 * 10^{-4}\frac{mol}{L*min}$ ---استنتاج سرعة اختفاء شوارد الهيدروكسيد HO^- $(v_{HO^-})_{t=0} = (v_V)_{t=0} * V \rightarrow (v_{HO^-})_{t=0} = 1.75 * 10^{-4} * 0.2 \rightarrow (v_{HO^-})_{t=0} = 3.5 * 10^{-5}\frac{mol}{min}$ ت-استنتاج سرعة التفاعل عند اللحظة $t = 2100\ s = 35\ min$ معناه بعد نهاية التفاعل تكون السرعة معدومة. ث-الرسم موضح على الوثيقتين هنا قيمة الناقلية الابتدائية والنهائية تتغير لكن قيمة التقدم النهائي x_f لا تتغير.	11

elbassair.net

			
20	20	المجموع	14

elbassair.net