ثانوية امالو — 2022/2021

3 sc — المدة : 1 ساعة

الفرض 1 في مادة العلوم الفزيائية

التمرين:

توصي منظمة الصحة العالمية بتناول جرعات كافية من يود البوتاسيوم غير المشع (KI) عن طريق الفم حتى تتشبع الغدة الدرقية باليود المستقر مما يوفر وقاية الأشخاص عند تعرضهم لليود 131 المشع.
يباع يود البوتاسيوم المستقر (KI) في الصيدليات على شكل أقراص.

يهدف هذا التمرين إلى التأكد من الدّلالة المسجلة على علبة الدواء $m = 130\,mg$ والدراسة الحركية.

يعطى:

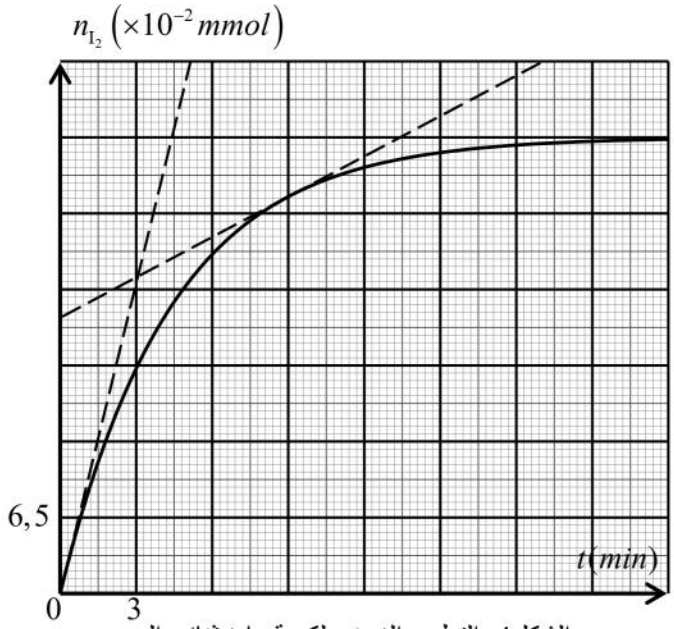
- الكتلة المولية الجزيئية ليود البوتاسيوم: $M(KI) = 166\,g \cdot mol^{-1}$.

نقوم بسحق قرص واحد من العلبة ونذيبه في حجم $V_1 = 100\,mL$ من الماء المقطر فنحصل على محلول ليود البوتاسيوم تركيزه المولي c_1.
نمزج في بيشر في اللحظة $t = 0$ وعند درجة حرارة $25°C$، حجما $V_2 = 100\,mL$ من محلول الماء الأكسيجيني $H_2O_2(aq)$ تركيزه المولي $c_2 = 0{,}1\,mol \cdot L^{-1}$ مع المحلول المحضر سابقا ليود البوتاسيوم $(K^+(aq) + I^-(aq))$ وبوجود قطرات من محلول حمض الكبريت المركز وننمذج التفاعل التّام الحاصل في الوسط التفاعلي بالمعادلة:

$$H_2O_2(aq) + 2I^-(aq) + 2H_3O^+(aq) = I_2(aq) + 4H_2O(\ell) \quad .....(1)$$

1. اكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة والإرجاع.
2. أنشئ جدولا لتقدم التفاعل ثم عبّر عن كمية مادة ثنائي اليود المتشكل بدلالة تقدم التفاعل x.
3. مكّنت المتابعة الزمنية للتحول الكيميائي عن طريق معايرة كمية مادة ثنائي اليود المتشكل من رسم المنحنى البياني (الشكل4).
   1.3. استخرج بيانيا قيمة التقدم الأعظمي x_{max} ثم استنتج المتفاعل المُحِد.
   2.3. احسب التركيز المولي c_1.
   3.3. احسب كتلة يود البوتاسيوم في المحلول المحضر ثم تأكد من الدّلالة المسجلة على العلبة.
4. عرف $t_{1/2}$ زمن نصف التفاعل.

ثم اوجد قيمته من البيان



الشكل4. التطور الزمني لكمية مادة ثنائي اليود

5. اكتب عبارة سرعة تشكل I_2 ثم احسب قيمتها في اللحظتين $t_0 = 0$ و $t_1 = 9\,min$.
6. اذكر العامل الحركي المسؤول عن تطور السرعة.

3as.ency-education.com

تصحيح الفرض :

1 - المعادلتين :

$$H_2O_2 + 2H_3O^+ + 2e^- = 4H_2O$$

$$2I^- = I_2 + 2e^-$$

جدول التقدم :

الحالة	تقدم	H_2O_2	+ $2I^-$	+ $2H_3O^+$	= I_2	+ $4H_2O$
ح ابتدائية	0	C_2V_2	C_1V_1	+	0	+
ح انتقالية	x	$C_2V_2 - x$	$C_1V_1 - 2x$	+	x	+
ح نهائية	x_{max}	$C_2V_2 - x_{max}$	$C_1V_1 - 2x_{max}$	+	x_{max}	+

2 - التعبير عن كمية مادة ثنائي اليود بدلالة التقدم x :

من الجدول : $n(I_2) = x$.

3-1 من البيان $x_{max} = n(I_2)_f = 39 \times 10^{-2}\,mmol$

$= 39 \times 10^{-5}\,mol$.

استخراج المتفاعل المحد :

$n(H_2O_2)_f = C_2V_2 - x_{max} = 0,1 \times 0,1 - 39 \cdot 10^{-5} \neq 0$

اذن H_2O_2 ليس متفاعل محد و بالتالي المتفاعل المحد هو I^-

3-2 حساب C_1 :

$C_1V_1 - 2x_{max} = 0 \Rightarrow C_1 = \dfrac{2x_{max}}{V_1}$

$C_1 = \dfrac{2 \times 39 \times 10^{-5}}{0,1} = 7,8 \times 10^{-3}\,mol/l$

3-3 حساب الكتلة m

$m = C_1V_1 \cdot M = 7,8 \times 10^{-3} \times 0,1 \times 166 = 0,130\,g$

الدلالة للحمية صحيحة لأن $m = 0,13g = 130mg$

4 - $t_{\frac{1}{2}}$ هو الزمن اللازم لبلوغ التفاعل نصف تقدمه الأعظمي

فيبقى هو مأصل " $\dfrac{n(I_2)_f}{2}$ "

بالإسقاط على محور الأزمنة نجد $3\,min$

5 - عبارة سرعة تشكل I_2

$$v(I_2) = \frac{d\,n(I_2)}{dt}$$

بيانيا : $v(I_2) = tan\,\alpha$

في اللحظة $t = 0$ -

$v_1 = tan\,\alpha_1 = \dfrac{26 \times 10^{-5}}{3} = 8,66 \cdot 10^{-5}\,mol/min$

$v_2 = tan\,\alpha_2 = \dfrac{5,2 \times 10^{-5}}{4,5} = 1,15 \cdot 10^{-5}\,mol/min$

العامل الحركي المسؤول على تناقص السرعة هو تناقص تركيز المتفاعلات