عيون البصائر

الجمهورية الجزائرية الديموقراطية الشعبية

منصة ديزاد فيزيك — بكالوريا 2025

الشعبة: علوم تجريبية – تقني رياضي ورياضيات

نموذج 01 الفرض الأول في مادة: العلوم الفيزيائية — المدة: 55 د

نص التمرين:

تطبيقا للبروتكول الوقائي في ظل جائحة كورونا $(Covid-19)$، قامت المؤسسات التربوية باقتناء قارورات لمعقم اليدين وهو سائل يُستخدم لتقليل الفيروسات والطفيليات يتركب أساسا من الكحول.

تُوصي المنظمة العالمية للصحة (WHO) ان يكون تركيبها حسب الجدول التالي:

تركيب قارورة ذات حجم $1L$	
الكحول الايثيلي (الايثانول $96\%\,C_2H_6O$)	$655g$
الماء الأكسجيني ($3\%\,H_2O_2$)	$42,1g$
الغليسيرين (الغليسيرول 96%)	$18,3g$
ماء مقطر	كمية كافية

في إحدى الثانويات تمّ اقتناء قارورات لمعقّم اليدين تحمل ملصقة بها فقط الصورة (01)، ومكونات المعقم: كحول إيثيلي، ماء أوكسجيني، غليسيرين، ماء مقطر، مادة حافظة.

يهدف التمرين الى التحقق من مطابقة المعقّم للمعايير المطلوبة.

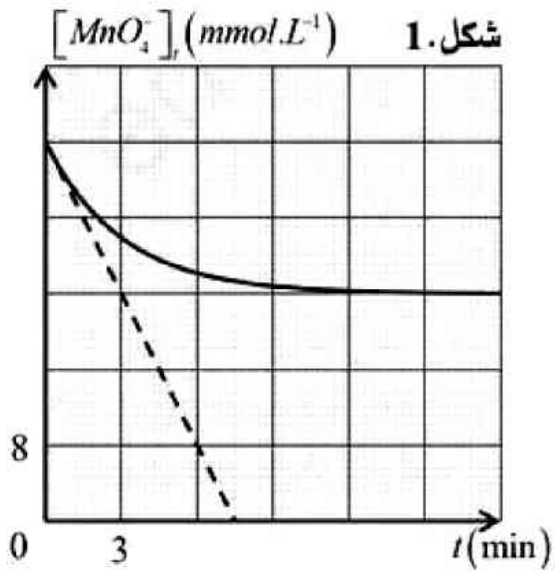
I. تحديد كتلة الكحول الايثيلي:

قام أستاذ الفيزياء بوضع $V_0=1mL$ من المعقّم (يحتوي كمية مادة n_0 من الايثانول) في ايرلنماير يحتوي $V_1=100mL$ من محلول برمنغنات البوتاسيوم $\left(K^+(aq)+MnO_4^-(aq)\right)$ تركيزه المولي $C=0,04mol\cdot L^{-1}$ محمّض بحمض الكبريت المركّز وتمّ وضع الايرلنماير في حمام مائي (نعتبر أن حجم المزيج التفاعل $V_T\approx V_1$)، التحول كيميائي الحادث تام يُنمذج بتفاعل كيميائي معادلته:

$$5C_2H_6O(\ell)+4MnO_4^-(aq)+12H_3O^+(aq)=5C_2H_4O_2(\ell)+4Mn^{2+}(aq)+23H_2O(\ell)$$

المتابعة الزمنية للتحول الكيميائي مكّنت من رسم البيان الممثّل بالشكل.1.

شكل.1



1. بيّن أن التفاعل الكيميائي الحادث هو تفاعل أكسدة – إرجاع، ثم أكتب الثنائيتين المشاركتين في التفاعل.
2. أعط دلالة الصورة (01).
3. صنّف التحول الكيميائي حسب مدته الزمنية المستغرقة.
4. أذكر الهدف من اضافة حمض الكبريت المركّز.
5. أنجز جدولا لتقدم التفاعل، ثم بين أن $[MnO_4^-]_t$ يعطى في كل لحظة بالعبارة: $[MnO_4^-]_t=0,04-40.x_t$
6. 1.6. عرف السرعة الحجمية للتفاعل، واكتب عبارتها بدلالة $[MnO_4^-]_t$.

elbassair.net

2.6. أحسب قيمة السرعة الحجمية للتفاعل عند $t=0$.

7. عرف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$، وحدد قيمته.

8. اعتمادا على جدول تقدم التفاعل والبيان حدّد المتفاعل المُحد، ثمّ جد قيمة التقدم النهائي x_f، وكمية مادة الايثانول الابتدائية n_0.

9. احسب كتلة الايثانول في $1L$ من المعقّم، واستنتج إنْ كانت مطابقة لتوصيات (WHO).

II. الكشف عن تواجد الماء الأوكسجيني:

أنجز الاستاذ التجربتين المبينتين في الجدول التالي:

انبوب اختبار (1)	1mL من المعقّم + 4mL من الماء المقطّر + قطرتين من وسيط	لاحظ عدم حدوث أي شيء
انبوب اختبار (2)	5mL من الماء الأكسجيني + قطرتين من وسيط	لاحظ انطلاق فقاعات لغاز O_2

1. عرّف الوسيط.

2. اقترح طريقة تجريبية للتعرف على الغاز المنطلق.

3. انطلاقا من السؤال (جزء 1. 9) وملاحظات التجربتين، أعط رأيك حول المعقّم الذي تمّ اقتناؤه.

تعطى: $M(C_2H_6O)=46g\cdot mol^{-1}$

انتهى موضوع الفرض الأول

elbassair.net

عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموعة
– الجزء الأول:		04.25
1. تبيان أن التفاعل أكسدة – إرجاع: $C_2H_6O+H_2O=C_2H_4O_2+4H^++4e^-\ \ (C_2H_4O_2/C_2H_6O)$ $MnO_4^-+8H^++5e^-=Mn^{2+}+4H_2O\ \ (MnO_4^-/Mn^{2+})$	01	
هو تفاعل أكسدة – إرجاع لأنه حدث انتقال الكترونات من المرجع C_2H_6O إلى المؤكسد MnO_4^-.	0.25	
2. دلالة الصورة 01: مادة قابلة للاشتعال.	0.25	
3. تصنيف التحول الكيميائي حسب مدته الزمنية المستغرقة: بطيء لأنه استغرق عدة دقائق.	0.25	
4. الهدف من اضافة حمض الكبريت المركّز: توفير بروتونات H^+.	0.25	
5. جدول تقدم التفاعل، واثبات عبارة $[MnO_4^-]_t$:	0,75	

*جدول تقدم التفاعل:

معادلة التفاعل		$5\,C_2H_6O$	+ $4\,MnO_4^-$	+ $12\,H_3O^+$	= $5\,C_2H_4O_2$	+ $4\,Mn^{2+}$	+ $23\,H_2O$
الحالة	التقدم	كميات المادة بالـ mol					
الابتدائية	0	n_0	n_1	بوفرة	0	0	بوفرة
الوسطية	x	n_0-5x	n_1-4x		$5x$	$4x$	
النهائية	x_f	n_0-5x_f	n_1-4x_f		$5x_f$	$4x_f$	

*اثبات عبارة $[MnO_4^-]_t$:

اعتمادا على جدول تقدم التفاعل:

$$n_t(MnO_4^-)=CV-4x_t \rightarrow [MnO_4^-]_t=\frac{CV-4x_t}{V}=C-\frac{4x_t}{V}=0,04-40.x_t$$

0,5

6. 1.6. تعريف السرعة الحجمية للتفاعل وكتابة عبارتها بدلالة $[MnO_4^-]_t$:	0.5	
*تعريف السرعة الحجمية للتفاعل: هي سرعة التفاعل في وحدة الحجوم $v_{Vol}=\frac{1}{V_1}\cdot\frac{dx}{dt}$		
*كتابة عبارتها بدلالة $[MnO_4^-]_t$: $[MnO_4^-]_t=0,04-40.x_t \xrightarrow{\text{بالاشتقاق بالنسبة للزمن}} \frac{d[MnO_4^-]_t}{dt}=-40\cdot\frac{dx}{dt}$ $\rightarrow \frac{dx}{dt}=-\frac{1}{40}\cdot\frac{d[MnO_4^-]_t}{dt} \rightarrow v_{vol}=-\frac{1}{40.V_1}\cdot\frac{d[MnO_4^-]_t}{dt}$	0.5	

elbassair.net

04.75	0.5	**2.6. حساب قيمة السرعة الحجمية للتفاعل $t=0$:** $v_{vol}\|_{t=0} = -\frac{1}{40\times 0,1}\cdot\frac{0-40}{7,5-0} = 1,33 mmol.L^{-1}.\min^{-1}$
	0.5 0.75	**7. تعريف نصف التفاعل $t_{1/2}$، وتعيين قيمته:** *تعريف زمن نصف التفاعل: الزمن اللازم لبلوغ تقدم التفاعل نصف تقدمه النهائي $x(t_{1/2}) = \frac{x_{max}}{2}$ *تعيين زمن نصف التفاعل: $[MnO_4^-]_{t_{1/2}} = \frac{[MnO_4^-]_0 + [MnO_4^-]_f}{2} = \frac{40+24}{2} = 32 mmol.L^{-1}$ بالإسقاط على منحنى الشكل.1، نجد: $t_{1/2} = 2,1\min$
	0.75 0.5 0.5	**8. تحديد المتفاعل المحد، x_f و n_0:** *المتفاعل المحد: بما أن التفاعل تام و $[MnO_4^-]_f \neq 0$، إذن C_2H_6O متفاعل محد. *التقدم النهائي x_f: $[MnO_4^-]_f = 0,04 - 40.x_f \rightarrow x_f = \frac{0,04-[MnO_4^-]_f}{40} = 4\times 10^{-4} mol$ *كمية المادة الابتدائية n_0 للكحول: بما أن C_2H_6O متفاعل محد، إذن: $n_0(C_2H_6O) - 5x_f = 0 \rightarrow n_0(C_2H_6O) = 20\times 10^{-4} mol$
	0.5 0.5 0.5 0.25	**9. حساب كتلة الايثانول الموجودة في $1L$:** $n_0(C_2H_6O) = \frac{m_0(C_2H_6O)}{M(C_2H_6O)} \rightarrow m_0(C_2H_6O) = 20\times 10^{-4}\times 46 = 9,2\times 10^{-2} g$ $\left.\begin{array}{l} 1mL \rightarrow 9,2\times 10^{-2} g \\ 1000 mL \rightarrow m \end{array}\right\} \rightarrow m = 92 g$ بما أن $m < 655 g$ فإن المعقم لا يتوافق مع توصيات (WHO).
01		**– الجزء الثاني:**
	0.25	**1. تعريف الوسيط:** هو نوع كيميائي يسرع التفاعل، لكن لا يظهر في معادلة التفاعل ولا يؤثر على الحالة النهائية للجملة.
	0.25	**2. طريقة تجريبية للتعرف على الغاز:** تقريب عود ثقاب فتحدث فرقعة في حالة توازن O_2.
	0.5	**3. تعليق حول المعقم:** المعقم لا يحتوي على ماء الأوكسجيني، ونسبة الكحول ضعيفة جدا، فهو بالتالي حسب توصيات (WHO) غير صالح.

@PROF.ZAKIDZ48

elbassair.net