

بيروكسيد الهيدروجين أو ما يسمى بالماء الأكسيجيني (بالإنجليزية: Hydrogen Peroxide) هو مركب كيميائي يجمع بين الهيدروجين والأكسجين (H_2O_2)، وهو سائل شفاف عديم الرائحة، ومتوفر بتركيزات مختلفة. يباع الماء الأكسيجيني في الصيدليات. تُستخدم استخدامات الماء الأكسيجيني، والذي يُستخدم من تطهير الجروح إلى تبييض الأسنان.

يهدف هذا التمرين إلى المتابعة الزمنية لتحول كيميائي عن طريق المعايرة

في اللحظة $t = 0$ نشكل في بيشر المزيج التفاعلي المتكون من محلول (S_1) للماء الأكسيجيني $H_2O_2(aq)$ حجمه $V_1 = 25mL$ وتركيزه C_1 و محلول يود البوتاسيوم ($K^+(aq) + I^-(aq)$) حجمه $V_2 = 25mL$ وتركيزه C_2 مع إضافة بضعة قطرات من حمض الكبريت المركز. يحدث تحول بطيء وتام معادلة تفاعله:

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

1. التحول الكيميائي:

- 1.1. عرف تفاعل الأكسدة والإرجاع.
- 2.1. بين أن التفاعل الحادث هو تفاعل أكسدة وإرجاع موضحا الثنائيات Ox/Red المشاركة.
- 3.1. أنجز جدول تقدم التفاعل.

2. المعايرة

نسحب في لحظة زمنية مختارة t_1 من المزيج التفاعلي عينة حجمها $V_0 = 5mL$ ، نسكبها في بيشر يحتوي 25mL من الماء البارد، ثم نعاير الماء الأكسيجيني $H_2O_2(aq)$ المتبقي بواسطة محلول محض لبرمنغنات البوتاسيوم ($K^+(aq) + MnO_4^-(aq)$) تركيزه $C = 0,5mol/L$ ، الذي يتميز بلونه البنفسجي. نسجل الحجم المسكوب V_E عند بلوغ حالة التكافؤ.

تعطى معادلة تفاعل المعايرة: $5H_2O_2(aq) + 2MnO_4^-(aq) + 6H_3O^+(aq) = 2Mn^{2+}(aq) + 5O_2(g) + 14H_2O(l) \quad (2)$

- 1.2. عرف المعايرة مبينا خواصها.
- 2.2. بين كيفية تحديد حالة التكافؤ تجريبيا.
- 3.2. بين أن كمية مادة الماء الأكسيجيني المتشكل في المزيج التفاعلي عند اللحظة t تكتب

بالعبارة: $n_{H_2O_2}(mmol) = 12,5V_E(mL)$.

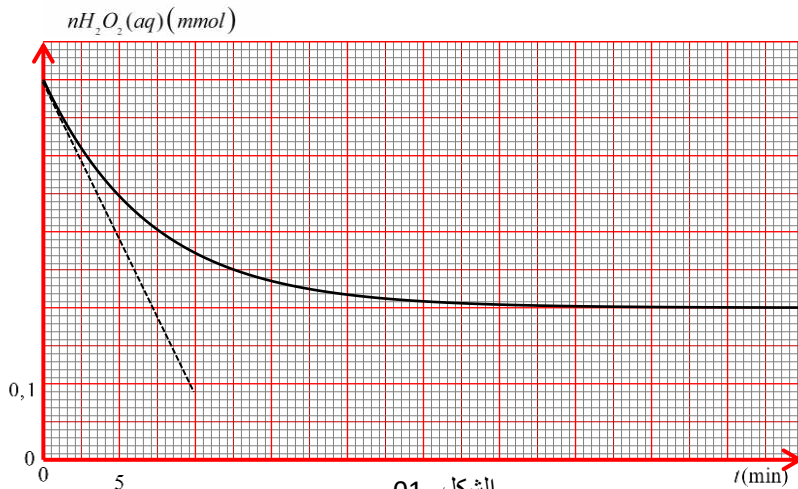
3. استغلال النتائج

أمكن الحصول على المنحنى $n_{H_2O_2} = f(t)$ (الشكل-01) لتغيرات كمية مادة الماء الأكسيجيني المتبقي في المزيج التفاعلي بدلالة الزمن. حدد استنادا الى البيان كل من:

- 1.3. كمية مادة الماء الأكسيجيني الابتدائية.
- 2.3. المتفاعل المحد واستنتج التقدم الأعظمي

x_{max}

3.3. التركيزين $[H_2O_2(aq)]_0$ و $[I^-(aq)]_0$ في المزيج التفاعلي و التركيزين C_1 و C_2 .



الشكل-01

4. الدراسة الحركية:

1.4. عرف وحدد زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

2.4. عرف السرعة الحجمية للتفاعل.

3.4. احسب السرعة الحجمية الأعظمية للتفاعل.

4.4. احسب السرعة الحجمية المتوسطة للتفاعل لهذا التحول الكيميائي.

5. العوامل الحركية:

نعيد إجراء التحول الكيميائي رقم (1) في ثلاث تجارب ، بحيث لكل تجربة شروطها الخاصة كما يوضح الجدول:

تتابع زمنيا التحول الكيميائي في تجربتين من بين الثلاث لنحصل على المنحنيين البيانيين المرفقين بالشكل-02

التجربة	1	2	3
$n_0 H_2 O_2 (mmol)$	0,5	0,5	0,5
$n_0 I^- (mmol)$	0,6	0,6	0,4
$\theta (^{\circ}C)$	40	40	20
الوسيط $(Co^{2+} (aq))$	لا	نعم	لا
$n_0 H_3 O^+ (mmol)$	وفرة	وفرة	وفرة

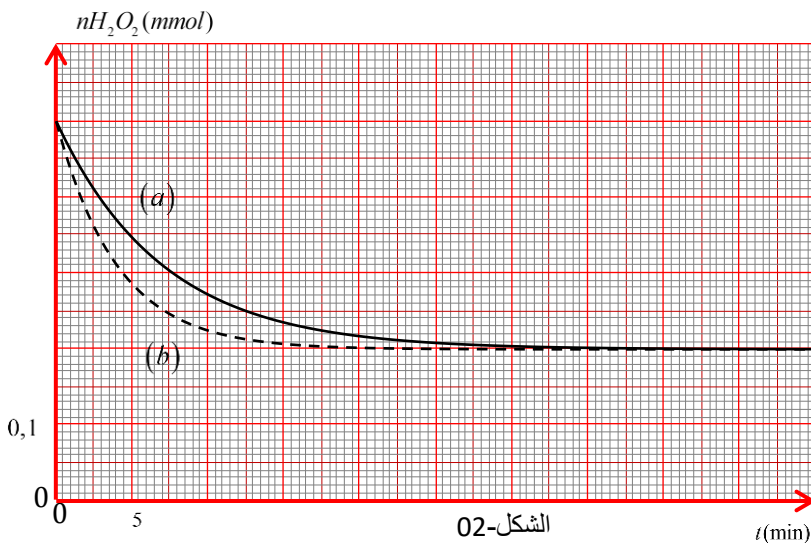
1.5. عرف الوسيط.

2.5. حدد نوع الوساطة المستخدمة في إحدى هذه التجارب.

3.5. أنسب مع التعليل كل من المنحنيين (a) و (b) بالتجربة الموافقة .

4.5. مثل كيفيا باستخدام السلم السابق المنحنى $n_{H_2O_2} = f(t)$ للتجربة المتبقية.

انتهى.



"في القدس،

رغم تتابع النكبات،

ريحُ براءة في الجو،

ريحُ طفولة،

فترى الحمام يطيرُ يعلنُ دولةً في الريحِ

بينَ رصاصتين .. "

تميم البرغوثي