| ثانوية فاطمة الزهراء * تبسة | الفرض الأول في مادة | المستوى: 3 ت ريا |
|---|---|---|
| الأستاذ: دبيلي سمير | العلوم الفيزيائية | السنة الدراسية: 23/22 المدة: 55 د |

الماء الأكسيجيني أو بيروكسيد الهيدروجين هو عبارة عن مادة مؤكسدة قوية تستخدم بهدف التبييض والتنظيف وأهداف صناعية أخرى كوقود محرك القمر الاصطناعي.

**الماء الأكسيجيني (eau oxygéné)** جزيء مكون من ذرتي هيدروجين وذرتي أوكسجين، لونه أزرق باهت وهو أكثر لزوجة من الماء وسائل حمضي (ذو حمضية ضعيفة) وعديم الرائحة. يشترط تخزين هذا المحلول في علبة مظلمة وداكنة كونه حساسا جدا تجاه الضوء حيث من الممكن أن يتحول الى ماء أو أكسجين فقط ويفقد خواصه. يدخل هذا المحلول ليستخدم في عدة مجالات كبرى.

تتفاعل شوارد اليود $I^-(aq)$ مع الماء الأكسيجيني $H_2O_2(aq)$ في وسط حمضي لينتج ثنائي اليود $I_2(aq)$ والماء وفق معادلة التفاعل:

$$2I^-(aq)+H_2O_2(aq)+2H^+(aq)=I_2(aq)+2H_2O(l)$$

**يهدف هذا التمرين إلى دراسة تأثير درجة الحرارة والتراكيز الابتدائية للمتفاعلات على تطور التحول الكيميائي السابق**

لغرض المتابعة الزمنية لثنائي اليود المتشكل طُلب من المتعلمين اتباع البروتوكول التجريبي التالي:

- سكب حجم قدره $V_1=20mL$ من محلول ليود البوتاسيوم $(K^+(aq)+I^-(aq))$ تركيزه المولي $C_1$ في بيشر.
- إضافة $V_2=10mL$ من محلول الماء الأكسيجيني $H_2O_2(aq)$ تركيزه المولي $C_2$ إلى محتوى البيشر.
- في لحظة إضافة بضع قطرات من حمض الكبريت المركز.
- تقسيم المزيج التفاعلي على 6 أجزاء متساوية الحجم توضع في أنابيب اختبار مغمورة في حمام ماري درجة حرارته $\theta$.

قسم الأستاذ المتعلمين إلى خمسة أفواج بحيث لكل فوج شروط تجريبية خاصة به (تراكيز ابتدائية ودرجة حرارة ووسيط).

| الفوج | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |
|---|---|---|---|---|---|
| $[I^-(aq)]_0$ | $1,0mol/L$ | $1,0mol/L$ | $1,0mol/L$ | $1,6mol/L$ | $0,5mol/L$ |
| $[H_2O_2(aq)]_0$ | $0,5mol/L$ | $0,5mol/L$ | $0,5mol/L$ | $1,0mol/L$ | $0,5mol/L$ |
| $[H_3O^+(aq)]_0$ | $2,0mol/L$ | $2,0mol/L$ | $2,0mol/L$ | $2,0mol/L$ | $2,0mol/L$ |
| درجة الحرارة | $25°C$ | $70°C$ | $70°C$ | $70°C$ | $70°C$ |
| وجود وسيط | لا | لا | نعم | لا | لا |

## 1. التحول الكيميائي:

1.1. عرف المؤكسد.

2.1. بين أن الماء الأكسيجيني $H_2O_2(aq)$ يسلك سلوك مؤكسد خلال التفاعل السابق.

3.1. أنجز جدول التقدم للتفاعل السابق.

4.1. اكتب عبارة $C_1$ التركيز المولي لمحلول يود البوتاسيوم بدلالة $[I^-(aq)]_0$ والحجمين $V_1$ و $V_2$.

5.1. بين أي فوج أو أفواج تَحَقّق فيها شروطها الابتدائية ستكيومترية.

## 2.المعايرة:

لمعايرة ثنائي اليود المتشكل نملأ سحاحة مدرجة بمحلول لتيوكبريتات الصوديوم $(2Na^+(aq)+S_2O_3^{2-}(aq))$ تركيزه المولي $C$.

- يسحب أحد المتعلمين عند لحظة زمنية $t_1=20s$ انبوب الاختبار الأول ليسكب محتواه ذو الحجم $V_0=5mL$ في إيرلنماير يحتوي على وفرة من الماء ثم يوضع على خلاط مغناطيسي.
- نفتح صنبور السحاحة لينسكب المحلول المعاير إلى محتوى الإيرلنماير قطرة فقطرة.
- عند اختفاء اللون الأصفر نوقف المعايرة لنضيف بضع قطرات من صمغ النشاء إلى محتوى الإيرلنماير فيظهر اللون الأزرق.
- نفتح الصنبور ونكمل المعايرة حتى بلوغ حالة التكافؤ، لنسجل قيمة الحجم المسكوب $V_E$.
- نكرر العملية 5 مرات أخرى كل $20s$.

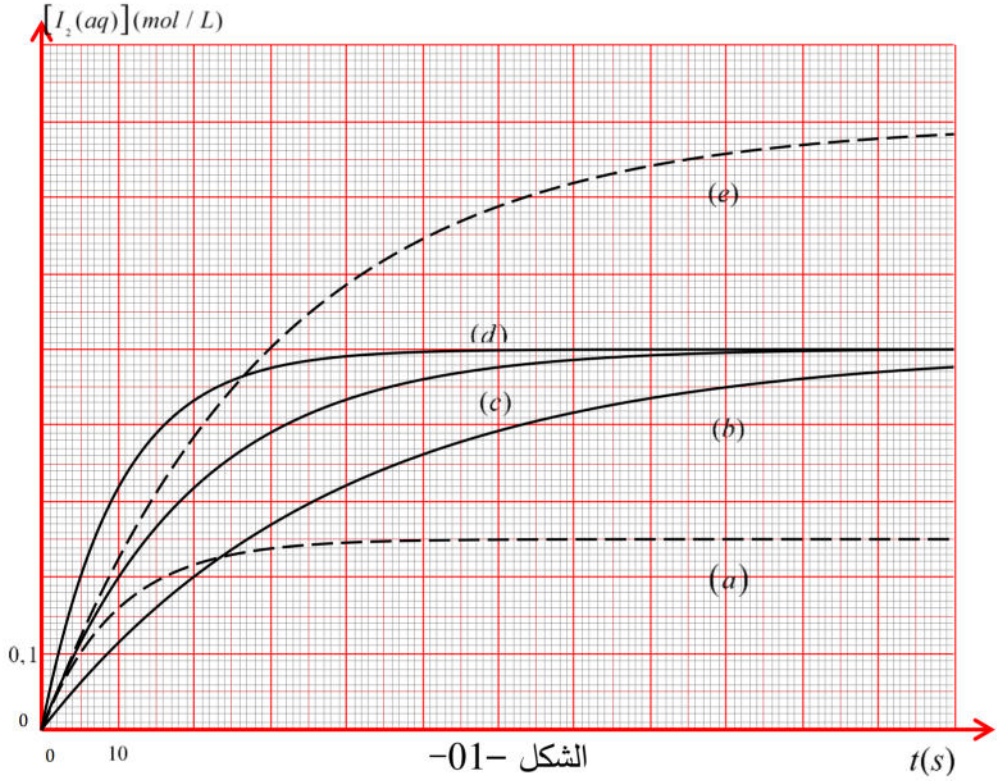
1.2. أرسم التركيب التجريبي لعملية المعايرة.

2.2. أكتب معادلة تفاعل المعايرة الحادث. تعطى الثنائيات $\left(I_2/I^-\ ;S_4O_6^{2-}/S_2O_3^{2-}\right)$

3.2. جد عبارة التركيز المولي لثنائي اليود $[I_2(aq)]$ المتشكل في المزيج التفاعلي عند اللحظة $t$ بدلالة كل من $V_E$ و $V_0$ و $C$.

## 3. الدراسة الحركية:

باستغلال نتائج المعايرة لكل فوج من المتعلمين تم رسم المنحنيات البيانية الممثلة لتغيرات التركيز المولي لثنائي اليود المتشكل في المزيج التفاعلي بدلالة الزمن $[I_2(aq)]=f(t)$ (الشكل-01).



الشكل -01-

1.3. عرف واكتب عبارة السرعة الحجمية لتشكل ثنائي اليود

2.3. رتب المنحنيات تصاعديا حسب سرعتها الأعظمية لتشكل ثنائي اليود.

3.3. حدد زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ الموافق لكل منحنى.

## 4. العوامل الحركية:

1.4. عرف العامل الحركي.

2.4. ذكر بتأثير درجة الحرارة على زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

3.4. انسب مع التبرير كل منحنى إلى الفوج الموافق له.

## 5. الخلاصة:

استنادا الى الدراسة التجريبية السابقة أكتب فقرة توضح فيها تأثير العوامل الحركية على تطور التحول الكيميائي.

الأستاذ: دبيلي سمير