

التمرين 01

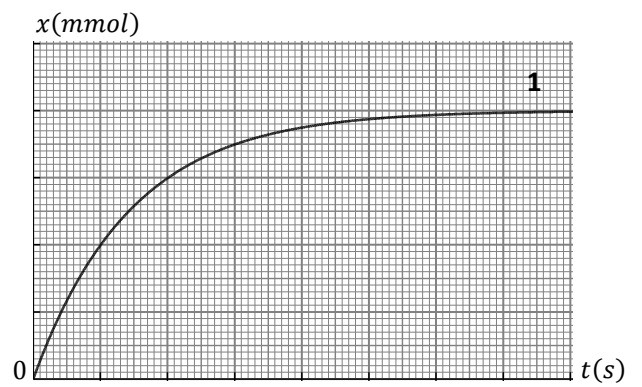
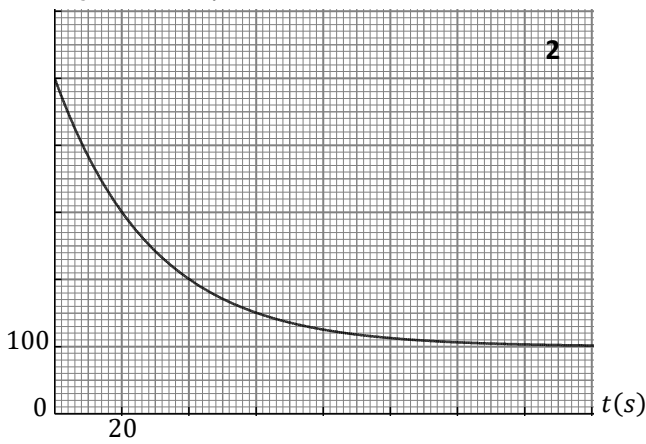
- 1- عرّف زمن نصف التفاعل . ما هي الفائدة العملية من معرفة زمن نصف التفاعل لتحوّل كيميائي ؟
 - 2- ما هي العبارة أو العبارات الصحيحة ممّا يلي ؟
- $$x(t_{1/2}) = \frac{n_i}{2} , \quad x(t_{1/2}) = \frac{x_f}{2} , \quad x(t_{1/2}) = \frac{x_{max}}{2} , \quad x_{1/2} = \frac{t_{1/2}}{2} , \quad t_{1/2} = \frac{x_f}{2}$$
- الابتدائية للمتفاعل المحد
- 3- عرّف السرعة الحجمية للتفاعل .
 - 4- عرّف العامل الحركي ، ثم اذكر عاملين حركيين ، وبيّن مجهرياً كيفية تأثير العامل الحركي على سرعة التفاعل .
 - 5- عرّف الوسيط . ما هو دور الوسيط في تحوّل كيميائي ؟ اذكر أنواع الوساطة .

التمرين 02

يتفاعل كربونات الكالسيوم $CaCO_3$ (جسم صلب) مع محلول حمض كلور الهيدروجين (H_3O^+, Cl^-) حسب التفاعل التام الذي معادلته :

$$CaCO_3 + 2H_3O^+ = Ca^{2+} + CO_2 + 3H_2O$$

وضعنا كمية من كربونات الكالسيوم كتلتها m_0 في بيشر يحتوي على حجم $V = 200 \text{ mL}$ من محلول حمض كلور الهيدروجين تركيزه المولي C . مثلاً بيانيا التركيز المولي لشوارد الهيدرونيوم والتقدم بدلالة الزمن .



- 1- أنشئ جدول التقدم للتفاعل .
- 2- احسب قيمة التقدم الأعظمي .
- 3- بيّن أنه عند زمن نصف التفاعل يكون $[H_3O^+]_{1/2} = \frac{C+[H_3O^+]_f}{2}$ ، حيث $[H_3O^+]_f$ هو التركيز المولي لشوارد الهيدرونيوم عند انتهاء التفاعل . حدّد قيمة زمن نصف التفاعل ، ثم ضع سلماً للترتيب والفواصل على البيان 1 .
- 4- احسب قيمة الكتلة m_0 .
- 5- باستعمال البيان 1 أو البيان 2 ، احسب السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة $t = 0$.
- 6- مثلّ بشكل تقريبي البيانيين $x(t)$ و $[H_3O^+](t)$ مع البيانيين السابقين لُو أجرينا التفاعل السابق في درجة حرارة $\theta_2 > \theta_1$. (يجب نقل البيانيين الأصليين على ورقة الإجابة بشكل تقريبي كذلك) . الكتلة المولية لكربونات الكالسيوم $M = 100 \text{ g/mol}$.

التمرين 03

يتفكك الماء الأكسوجيني كلياً وببطء ، ويمكن تسريع التفكك باستعمال وسيط مثل قطرات من الدم .

التناثباتان هما : O_2/H_2O_2 و H_2O_2/H_2O

لدينا عند اللحظة $t = 0$ محلول للماء الأكسوجيني حجمه $V = 100 \text{ mL}$.

نقوم بمعايرة عيّات من الماء الأكسوجيني من حين لآخر بواسطة محلول مائي لبرمنغنات البوتاسيوم

(K^+, MnO_4^-) تركيزه المولي $C_0 = 0,2 \text{ mol/L}$. التناثية هي MnO_4^-/Mn^{2+} .

من التمثيل البياني للتركيز المولي للماء الأكسوجيني بدلالة الزمن قمنا بحساب ميل المماس لهذا البيان

في مختلف الأزمنة ، ثم استنتجنا السرعة الحجمية للتفاعل بواسطة برنامج معلوماتي .

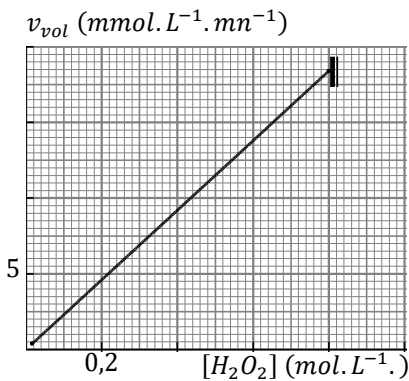
مثلاً بيانيا السرعة الحجمية للتفاعل بدلالة التركيز المولي للماء الأكسوجيني $v_{vol} = f([H_2O_2])$.

1- اكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة وللإرجاع ، واستنتج معادلة تفكك الماء الأكسوجيني .

2- أنشئ جدول التقدم .

3- احسب السرعة الحجمية لتفكك الماء الأكسوجيني عند اللحظة $t = 0$.

4- كم تكون السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة $t = t_{1/2}$ ؟



أ / اكتب معادلة تفاعل المعايرة .

ب / تفاعل المعايرة يجب أن يكون تامًا ، لماذا ؟

6 - ما هو حجم محلول برمغنات البوتاسيوم الذي نضيفه للحصول على التكافؤ عند معايرة عينة من الماء الأكسوجيني حجمها $V_p = 10 \text{ mL}$ ؟

7 - مثل بشكل تقريبي البيان $v_{vol} = f([H_2O_2])$ مع البيان السابق في حالة عدم استعمال الوسيط .

التمرين 04

نتابع عن طريق المعايرة تفاعل شوارد اليود (I^-) مع شوارد بيروكسو ثنائي الكبريتات ($S_2O_8^{2-}$) . نمزج في بيشر حجما $V_1 = 100 \text{ mL}$ من محلول مائي ليود البوتاسيوم (K^+, I^-) تركيزه المولي $C_1 = 0,4 \text{ mol/L}$ مع حجم $V_2 = 100 \text{ mL}$ من محلول مائي لبيروكسو ثنائي كبريتات البوتاسيوم ($2K^+, S_2O_8^{2-}$) تركيزه المولي C_2 .

قسّمنا المزيج قبل بدء التفاعل في 10 أنابيب بالتساوي ، ووضعنا الأنابيب في حمام مائي درجة حرارته ثابتة . يبدأ التفاعل في الأنابيب عند اللحظة $t = 0$. بعد مدة زمنية نخرج أحد الأنابيب من الحمام المائي ، ونصب محتواه في بيشر فيه ماء بارد جدا ، ثم نعاير ثنائي اليود فيه بواسطة محلول مائي

لثيوكبريتات الصوديوم ($2Na^+, S_2O_3^{2-}$) تركيزه المولي $C_R = 0,05 \text{ mol/L}$. نعاير بنفس الطريقة ثنائي اليود في الأنابيب الأخرى في لحظات مختلفة .

مثلنا بيانيا الحجم V_E لثيوكبريتات الصوديوم اللازم للتكافؤ بدلالة الزمن (المقصود بالزمن هو اللحظة التي وضعنا فيها محتوى الأنبوب في البيشر)

التثانيات هي : $S_4O_6^{2-}/S_2O_3^{2-}$ ، $S_2O_8^{2-}/SO_4^{2-}$ ، I_2/I^- .

1 - اكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة وللإرجاع لتفاعل محلول يود البوتاسيوم مع محلول بيروكسوثنائي كبريتات البوتاسيوم (شاردة البوتاسيوم لا تتفاعل) .

2 - أنشئ جدول التقدم للتفاعل الذي يجري في أحد الأنابيب .

3 - اكتب معادلة تفاعل المعايرة بعد كتابة المعادلتين النصفيتين .

4 - لماذا وضعنا محتوى الأنبوب في الماء البارد جدا ؟ وهل وجود الماء يؤثر على حجم التكافؤ ؟

5 - عرّف التكافؤ ، ثم بدون انشاء جدول التقدم لتفاعل المعايرة اكتب العلاقة بين كمية مادة ثنائي اليود I_2 وحجم محلول ثيوكبريتات الصوديوم اللازم للتكافؤ في أحد الأنابيب .

6 - احسب قيمة التقدم الأعظمي لتفاعل محلول يود البوتاسيوم مع محلول بيروكسوثنائي كبريتات البوتاسيوم .

7 - احسب قيمة التركيز المولي C_2 .

8 - احسب التركيز المولي لشوارد البوتاسيوم K^+ في المزيج المتفاعل في أحد الأنابيب .

9 - بيّن أن السرعة الحجمية للتفاعل تُكتب بالشكل $v_{vol} = 1,25 \frac{dV_E}{dt}$ ، ثم احسب قيمتها عند اللحظة $t = 60 \text{ s}$.

10 - بيّن أن عند زمن نصف التفاعل يكون الحجم اللازم للتكافؤ $V_E = \frac{V_E(max)}{2}$ ، حيث $V_E(max)$ هو حجم محلول ثيوكبريتات الصوديوم اللازم للتكافؤ في الأنبوب الذي انتهى فيه التفاعل . حدّد زمن نصف التفاعل .

