الفرض 01 في مادة العلوم الفيزيائية / ثانوية برياح علال_مرحوم / 2026_2027

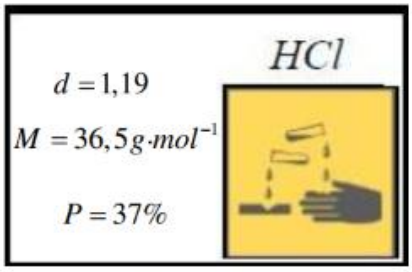
التمرين :


لحم مفور

بيّنت الدراسات أن تسرّب شوارد الألمنيوم إلى جسم الإنسان له تأثير خطير على الأعصاب، حيث يُعتبر عاملاً مسبّباً لمرض الزهايمر وهشاشة العظام. يحذّر المختصون من استعمال ورق الألمنيوم في الطبخ وتغليف الأطعمة، خاصة إذا كانت ساخنة (مثل المفور) وتحتوي على حمض، كالموجود في (الطماطم أو الخل أو...).

يهدف هذا التمرين إلى دراسة حركية تفاعل الألمنيوم مع محلول حمضي، وبعض العوامل الحركية المؤثرة فيه.

أولا:



لصيقة القارورة

نحضّر محلولاً مخففاً (S_1) تركيزه المولي $c_1 = 0.482 molL^{-1}$ وحجمه $V = 500\ mL$، انطلاقاً من محلول تجاري (S_0) لحمض كلور الهيدروجين تركيزه المولي c_0 ، موجود في قارورة عليها لصيقة تحمل معلومات ذات دلالات معينة.

1. أذكر دلالات المعلومات التي تحملها لصيقة القارورة.
2. تحقّق من أن

1.2 التركيز المولي للمحلول(S_0) هو : $c_0 = 12.06 molL^{-1}$

2.2 الحجم المأخوذ من المحلول (S_0) لتحضير المحلول المخفف (S_1) هو: $V_0 = 20\ mL$

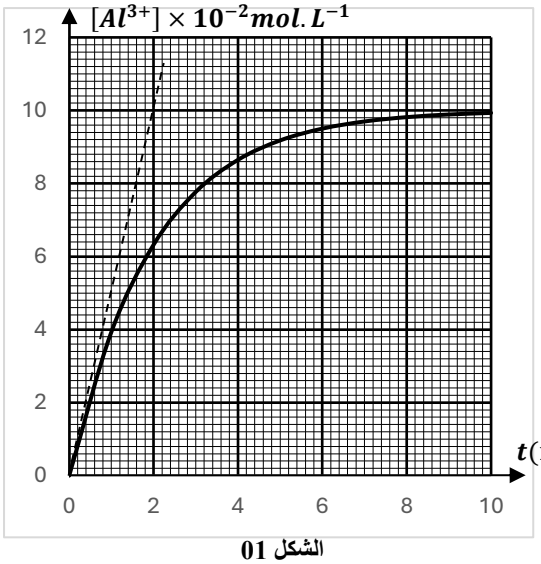
3. أكتب بروتوكولاً تجريبياً لعملية التخفيف، مبيّناً الاحتياطات الأمنية والوسائل وخطوات العمل.

ثانيا:

نأخذ في اللحظة $t = 0$ حجماً $V_1 = 100\ mL$ من المحلول المخفف ذي التركيز المولي c_1 الموجود بزيادة، ونضعه في بيشر، ثم نضيف إليه قطعة من الألمنيوم، فيحدث تحول كيميائي أكسدة-إرجاع تام، ينمذجه تفاعل معادلته:

$$2Al_{(s)} + 6H_3O^+_{(aq)} = 2Al^{3+}_{(aq)} + 6H_2O_{(l)} + 3H_{2(g)}$$

مكّنت المتابعة الزمنية للتحول الكيميائي الحادث عند درجة حرارة $\theta = 25^0C$ من رسم المنحنى البياني لتطور تركيز شوارد الألمنيوم المتشكلة بدلالة الزمن $[Al^{3+}] = f(t)$. (**الشكل1**)



الشكل 01

1. صنّف التحول الكيميائي المدروس من حيث المدة المستغرقة لحدوثه.
2. استخرج الثنائيتين (Ox/Red) المشاركتين في التفاعل.
3. عرّف $t_{1/2}$ زمن نصف التفاعل، وحدّد قيمته بيانياً.
4. احسب السرعة الحجمية لتشكّل شوارد الألمنيوم Al^{3+} في اللحظة $t = 0$.

5. نكرّر التجربة بغرض دراسة تأثير بعض العوامل الحركية على التحول الكيميائي المدروس.

	درجة الحرارة $\theta(^{\circ}C)$	التّركيز المولي للمحلول (S_1) بـ $mol \cdot L^{-1}$
التّجربة رقم 01	25	0,482
التّجربة رقم 02	80	0,964
التّجربة رقم 03	80	0,482

1.5 تعرّف على العوامل الحركية المؤثرة في التحول الكيميائي والتي تبرزها هذه التجارب.

2.5 عند رفع درجة حرارة المزيج التفاعلي، اختر الإجابة أو الإجابات الصحيحة مما يلي:

أ) يتناقص $t_{1/2}$ زمن نصف التفاعل.

ب) تزداد السرعة الحجمية لتشكّل شوارد الألمنيوم Al^{3+} في اللحظة $t = 0$.

ج) يتناقص التركيز النهائي لشوارد الألمنيوم Al^{3+}.

د) يصبح المزيج ستوكيومترياً.

3.5 أعد رسم **الشكل1** كيفياً، مبيّناً عليه بيان تطور تركيز شوارد الألمنيوم Al^{3+} المتشكلة بدلالة الزمن الموافق لكل تجربة.

6. برّر، انطلاقاً من الدراسة السابقة، صحة العبارة: "يحذّر المختصون من استعمال ورق الألمنيوم في الطبخ وتغليف الأطعمة، خاصة إذا كانت ساخنة (مثل المفور) وتحتوي على حمض، كالموجود في الطماطم أو الخل أو ...".

7. إقترح حلاً لتجنّب انتقال شوارد الألمنيوم Al^{3+} إلى الأطعمة عند طهيها في ورق الألمنيوم.

انتهى الفرض الأول.