

## التمرين 01

تتابع التحوّل الكيميائي التام الحادث بين معدن المغنيزيوم ( $Mg$ ) ومحلول حمض كلور الهيدروجين ( $H_3O^+, Cl^-$ ). الثنائيتان المتفاعلتان هما  $H_3O^+ / H_2$  و  $Mg^{2+} / Mg$ . حضرنا محلولاً ( $S_0$ ) لحمض كلور الهيدروجين تركيزه المولي  $C_0$ . نجري تجربتين:

**التجربة الأولى:** في اللحظة  $t=0$  نضع شريطاً من المغنيزيوم كتلته  $m_0 = 13,2g$  في إناء به حجم  $V_1 = 0,5L$  من المحلول ( $S_0$ ).

$P(10^5 Pa)$

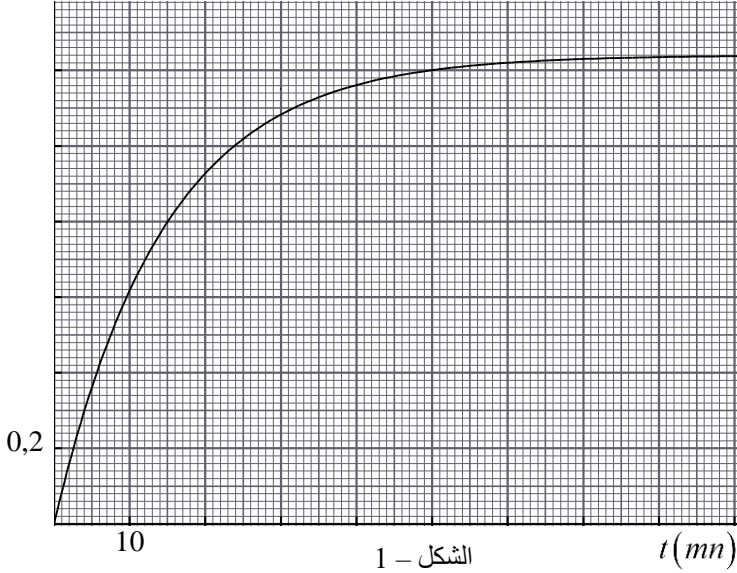
نمرر غاز الهيدروجين المتشكل في دورق حجمه  $V' = 1L$  ودرجة الحرارة فيه  $298K$ . نزود الدورق بجهاز قياس الضغط.

مثّلنا البيان  $P_{H_2} = f(t)$ . (الشكل - 1)

في نهاية التفاعل قمنا بوزن شريط المغنيزيوم فوجدنا كتلته  $m$ .

- 1 - اكتب معادلة التفاعل، وأنشئ جدول التقدّم.
- 2 - اكتب العلاقة التي تجمع التقدّم في اللحظة  $t$  بضغط غاز الهيدروجين  $P_{H_2}$ ، ثم أوجد قيمة التقدّم الأعظمي.
- 3 - احسب قيمة  $C_0$  وقيمة الكتلة  $m$ .
- 4 - احسب السرعة الحجمية للتفاعل في اللحظة  $t=0$ .
- 5 - ارسم بشكل تقريبي مع البيان السابق  $P_{H_2} = g(t)$  في حالة استعمال نفس كمية المغنيزيوم السابقة على شكل برادة.

ثابت الغازات  $R = 8,31SI$ .



الشكل - 1

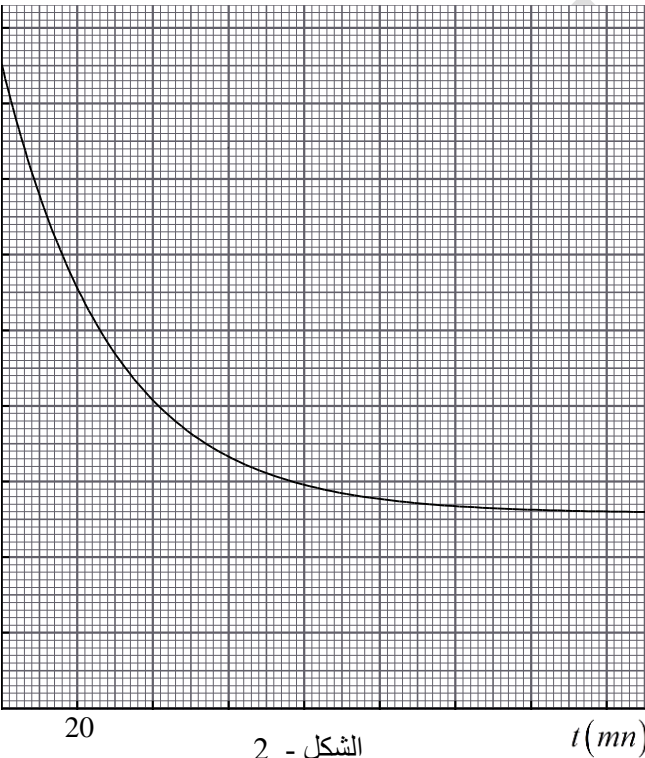
## التجربة الثانية:

أخذنا من المحلول ( $S_0$ ) حجماً  $V_2 = 20mL$ ، وأضفنا له كمية من الماء حجمها  $V_e$ ، ثم أضفنا في اللحظة  $t=0$  للمحلول الناتج شريطاً من المغنيزيوم، فشكلنا بذلك مزيجاً ستوكيومترياً.

تابعنا التحوّل الكيميائي بواسطة قياس ناقلية المزيغ بخليّة ثابتها  $K = 0,01m$ .

مثّلنا بيانا  $G = f(t)$ . (الشكل - 2)

$G(mS)$



الشكل - 2

1 - اكتب عبارة  $G$  عند اللحظة  $t=0$ ، ثم احسب حجم الماء المضاف ( $V_e$ ).

2 - اذكر مبرراً لإضافة الماء للحجم  $V_2$ .

3 - حدّد من البيان الناقلية في نهاية التفاعل، ثم احسب الناقلية النوعية

المولية الشاردية  $(\lambda_{Mg^{2+}})$ .

4 - جدّ من البيان زمن نصف التفاعل  $(t_{1/2})$ .

5 - احسب السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظتين  $t_1 = 0$  و  $t_2 = 160mn$ .

كيف تفسّر الاختلاف في قيمتي سرعتين؟

6 - احسب كتلة المغنيزيوم المستعملة.

$\lambda_{Cl^-} = 7,6mS.m^2.mol^{-1}$ ،  $\lambda_{H_3O^+} = 35mS.m^2.mol^{-1}$

$M(Mg) = 24g/mol$

## التمرين 02

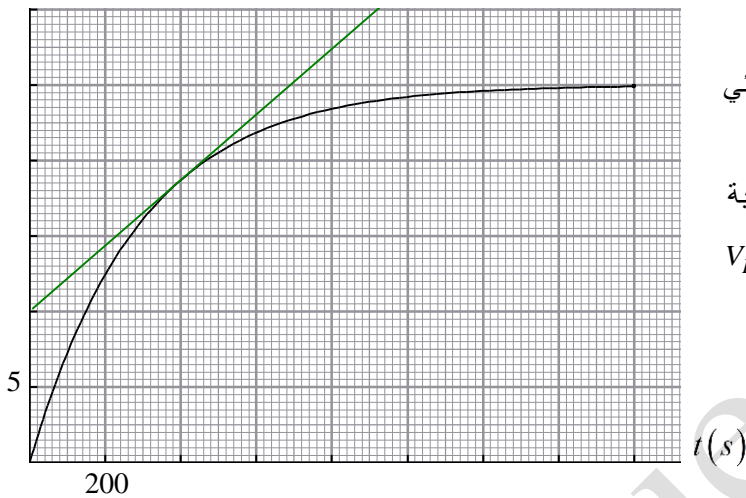
نتابع تطور التفاعل بين ماء جافيل وشوارد اليود ، وذلك عن طريق معايرة ثنائي اليود الناتج . الأدوات والمحاليل المستعملة :

<p>- ماء مقطر ، قطع جليدية ، صمغ النشاء .  <math>C_1 = [ClO^-] = 1 mol / L</math> تركيزه ( <math>Na^+, ClO^-</math> ) ماء جافيل  <math>C_2 = [I^-] = 0,2 mol / L</math> ، ( <math>K^+, I^-</math> ) محلول يود البوتاسيوم          - محلول ثيوكربونات الصوديوم ( <math>2Na^+, S_2O_3^{2-}</math> ) تركيزه المولي  <math>C_3 = [S_2O_3^{2-}] = 0,04 mol / L</math></p>	<p>- حوجلات عيارية 100mL ، 200mL ، 250mL          - سحاحة مدرجة 50mL          - ماصات ساعاتها 10mL ، 20mL ،          - أنابيب اختبار</p>
--	--

نأخذ حجما  $V_1 = 50 mL$  من ماء جافيل ، ونضيف له قطرات من حمض الإيثانويك (لا يتغير الحجم) . نمزج هذا الحجم مع حجم  $V_2 = 50 mL$  من يود البوتاسيوم .

نقسّم المزيج بالتساوي في 10 أنابيب اختبار ، ونضعها في حمام مائي درجته ثابتة .

$V_E (mL)$



يبدأ التفاعل في اللحظة  $t = 0$  .

في اللحظة  $t$  نخرج الأنبوب الأول ونضعه في الثلج المهشم ، ثم نعاير ثنائي اليود الموجود فيه بواسطة محلول ثيوكربونات الصوديوم .

نكرّر التجربة مع الأنابيب الأخرى في لحظات أخرى ونسجل في كل تجربة حجم محلول ثيوكربونات الصوديوم ( $V_E$ ) اللازم للتكافؤ . نمثل  $V_E = f(t)$

1 - اقترح الطريقة التي نحضر بها حجما  $V' = 200 mL$  وتركيزه

$C_1' = \frac{C_1}{20}$  من ماء جافيل السابق .

2 - اكتب معادلة تفاعل ماء جافيل مع يود البوتاسيوم .

التنائيان المتفاعلتان هما :  $I_2 / I^-$  و  $ClO^- / Cl^-$  .

3 - أنشئ جدول التقدم و اكتب العلاقة بين التقدم ( $x$ ) وكمية مادة ثنائي اليود  $I_2$  في اللحظة  $t$  .

4 -

أ / اكتب معادلة تفاعل المعايرة . نستعمل الثنائيتين :  $I_2 / I^-$  و  $S_4O_6^{2-} / S_2O_3^{2-}$  .  
 ب / صف البروتوكول التجريبي لهذه المعايرة .

ج / بين أن كمية مادة ثنائي اليود في المزيج تكتب بالعلاقة  $n(I_2) = 5C_3V_E$  .

5 - بين أن عند  $t_{1/2}$  يكون  $V_E = \frac{V_{E(m)}}{2}$  ، ثم استنتج زمن نصف التفاعل  $(t_{1/2})$  .  $V_{E(m)}$  هو أكبر حجم لازم للتكافؤ .

6 - احسب السرعة الحجمية للتفاعل في المزيج المتفاعل عند اللحظة  $t = 400s$  .