

يعطى: الكتلة المولية الذرية للزنك  $M(Zn) = 65 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

عند درجة حرارة ثابتة  $\theta = 25^\circ\text{C}$  ندرس التحوّل الكيميائي التام والبطيء الذي يحدث بين الزنك  $Zn(s)$  وثنائي اليود  $I_2(aq)$

عند اللحظة  $t = 0$ ، نغمر صفيحة من الزنك، كتلتها  $m_0$ ، في بيشر يحتوي على حجم  $V_0$  من محلول مائي لثنائي اليود ذي اللون البني، تركيزه المولي  $C_0$ .

المتابعة الزمنية لتطور المتفاعلات سمحت برسم المنحنى البياني  $m(Zn) = f(t)$  الذي يمثّل تغيرات كتلة الزنك بدلالة الزمن، الشكل (1)، والمنحنى البياني  $n(Zn) = h([I_2])$  الذي يمثّل تغيرات كمية مادة الزنك بدلالة التركيز المولي لثنائي اليود، الشكل (2).

1 - كيف يمكن التأكد تجريبيا أنّ التحوّل الكيميائي المدروس بطيء.

2 - اكتب معادلة التفاعل الكيميائي المنمذج للتحوّل الحادث، علما أنّ الثنائيتان المشاركتان هما  $(Zn^{2+}/Zn)$  ،  $(I_2/I^-)$ .

3 - أنشئ جدولاً لتقدم التفاعل.

4 - بين أنّ كمية مادة الزنك المتبقية عند لحظة ما  $t$ ، تعطى بالعلاقة:  $n(Zn)(t) = V_0 \cdot [I_2] + \frac{m_0}{M(Zn)} - C_0 \cdot V_0$

5 - اعتماداً على المنحنيين البيانيين أوجد:

5 - 1 - المتفاعل المحد.

5 - 2 - معادلة البيان في الشكل (2).

5 - 3 - قيمة التقدم الاعظمي  $x_{max}$ .

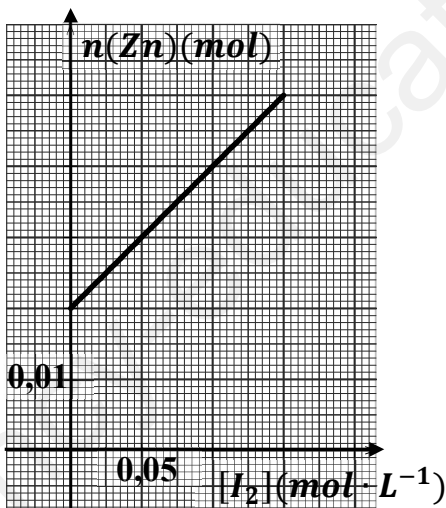
5 - 4 - الحجم  $V_0$  لمحلول ثنائي اليود.

5 - 5 - التركيز المولي  $C_0$  لمحلول ثنائي اليود.

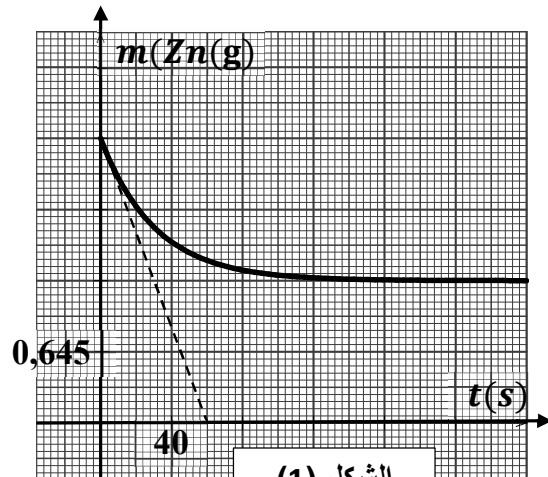
5 - 6 - زمن نصف التفاعل  $t_{1/2}$ .

6 - بين أنّ السرعة الحجمية للتفاعل تعطى بالعلاقة:  $v_{vol} = -\frac{1}{V_0 \cdot M(Zn)} \cdot \frac{dm(Zn)}{dt}$

7 - احسب قيمة السرعة الحجمية عند اللحظة  $t = 0$ .



الشكل (2)



الشكل (1)

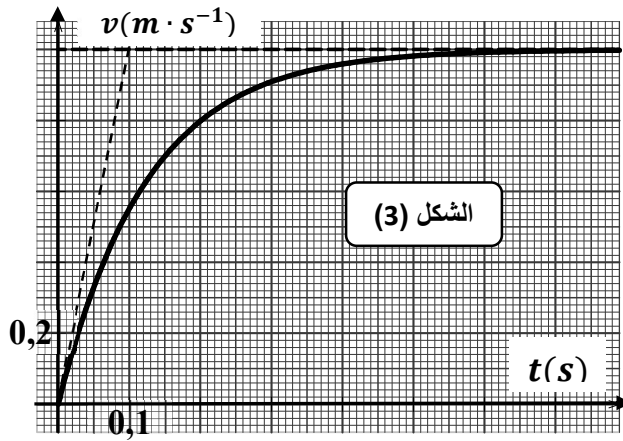
التمرين الثاني: السقوط الشاقولي لجسم صلب في مائع: (06 نقاط).

تسقط كرية معدنية، كتلتها  $m = 10 \text{ g}$  وحجمها  $V$ ، في مائع كتلته الحجمية  $\rho_f$ . قوة الاحتكاك المؤثرة على الكرية خلال

سقوطها  $\vec{f} = -k\vec{v}$  ودافعة أرخميدس  $\vec{F}_A = -\rho_f \cdot V \cdot \vec{g}$ .

1 - أحص، ثمّ مثل القوى المؤثرة على الكرية خلال سقوطها.

2 - بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، وباختيار محور شاقولي موجه نحو الأسفل، أثبت المعادلة التفاضلية للسرعة تعطى بالعلاقة:



الشكل (3)

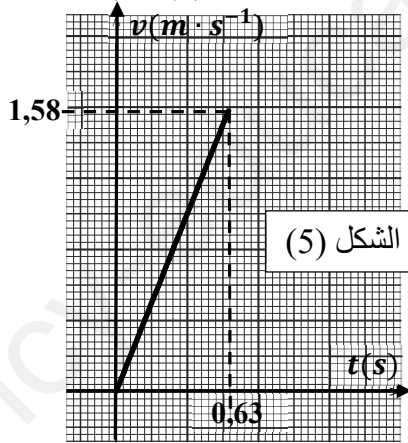
$$\frac{dv}{dt} + \frac{k}{m} \cdot v = (1 - \frac{\rho_f V}{m}) \cdot g$$

- 3 - نهمل دافعة أرخميدس ، ثم نتابع تطور سرعة مركز عتالة الكرية بدلالة الزمن فنحصل على البيان الشكل (3).
- 3 - 1 - أوجد المعادلة التفاضلية في هذه الحالة.
- 3 - 2 - أوجد عبارة السرعة الحدية  $v_{lim}$  بدلالة  $k; m; g$ .
- 3 - 3 - اعتمادا على البيان أوجد قيمة  $v_{lim}$ .
- 3 - 4 - استنتج قيمة  $k$  (ثابت الاحتكاك).
- 3 - 5 - أوجد قيمة تسارع الكرية ( $a_0$ ) عند اللحظة  $t = 0$ .
- 3 - 6 - برر الفرضية ( نهمل دافعة أرخميدس ).  
يعطى: قيمة الجاذبية  $g = 10 m \cdot s^{-2}$ .

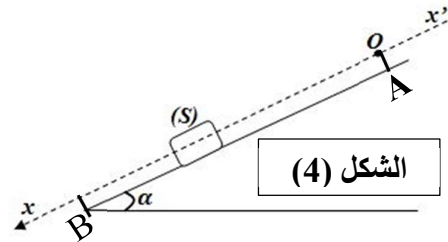
### التمرين الثالث : حركة جسم صلب على مستو مائل : (06 نقاط).

- ينزل جسم صلب ( $S$ ) ، نعتبره نقطة مادية كتلتها  $m = 100 g$  ، على مستو  $AB$  مائل يصنع زاوية  $\alpha = 30^\circ$  مع الأفق الشكل (4). ( نعتبر قوى الاحتكاك مهملة ).  
عند اللحظة  $t = 0$  ، ومن النقطة  $A$  مبدأ الفواصل ، يحزّر الجسم ( $S$ ) دون سرعة ابتدائية.
- 1 - مثل القوى الخارجية المؤثرة على الجسم ( $S$ ).
- 2 - بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة بين النقطتين  $A$  و  $B$  أوجد قيمة السرعة  $v_B$  التي يصل بها الجسم ( $S$ ) النقطة  $B$ .
- 3 - بتطبيق قانون نيوتن الثاني:

- أ - أوجد عبارة  $a$  تسارع الحركة ثم احسب قيمته.
- ب - أوجد الشدة  $R$  القوة المطبقة من طرف السطح على الجسم.
- 4 - أوجد عبارة السرعة اللحظية  $v(t)$ .
- 5 - أوجد قيمة المدة الزمنية  $t_B$  اللازمة لقطع المسافة  $AB$ .
- 6 - الدراسة التجريبية لحركة الجسم ( $S$ ) على هذا المستوي مكنتنا من رسم البيان الشكل (5) الذي يمثل تغيرات سرعة مركز عتالة الجسم بدلالة الزمن.
- أ - احسب  $a'$  تسارع الحركة اعتمادا على البيان.
- ب - قارن القيمتين  $a$  و  $a'$  ثم فسّر.
- يعطى :  $AB = 50 cm$  و  $g = 9.80 m \cdot s^{-2}$ .



الشكل (5)



الشكل (4)

بالتوفيق والنجاح في شهادة البكالوريا

