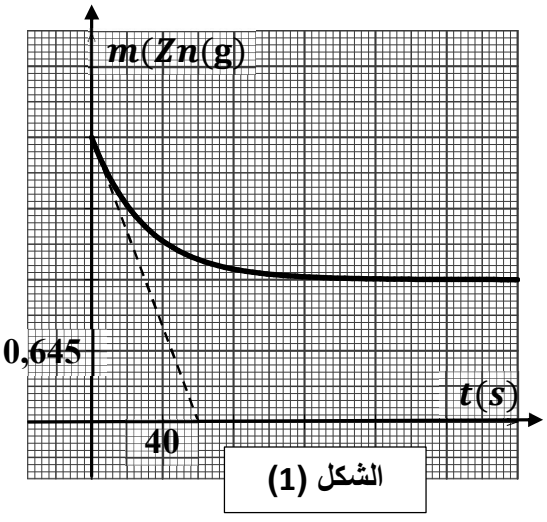
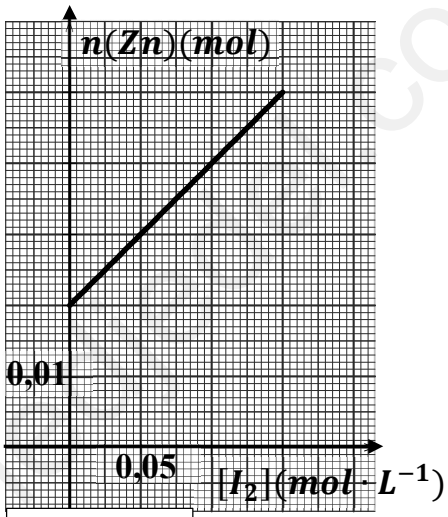
التمرين الأول: المتابعة الزمنية لتحوّل كيميائي في وسط مائي: (08 نقاط).

يعطى: الكتلة المولية الذرية للزنك $M(Zn) = 65\ \text{g} \cdot mol^{-1}$.
عند درجة حرارة ثابتة $\theta = 25°\text{C}$ 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 يمثل 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 جدولا لتقدم التفاعل.
4 – بيّن 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 – اعتمادا 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 – بيّن أن 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 (1)



الشكل (2)

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

تسقط كرية معدنية ، كتلتها $m = 10\ \text{g}$ وحجمها V ، في مائع كتلته الحجمية ρ_f . قوة الاحتكاك المؤثرة على الكرية خلال سقوطها $\vec{f} = -k\vec{v}$ ودافعة أرخميدس $\overrightarrow{F_A} = -\rho_f \cdot V \cdot \vec{g}$.
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:

www.medjedel.com

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

3 – نهمل دافعة أرخميدس ، ثمّ نتابع تطور سرعة مركز عطالة 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 : $k; m; g$.

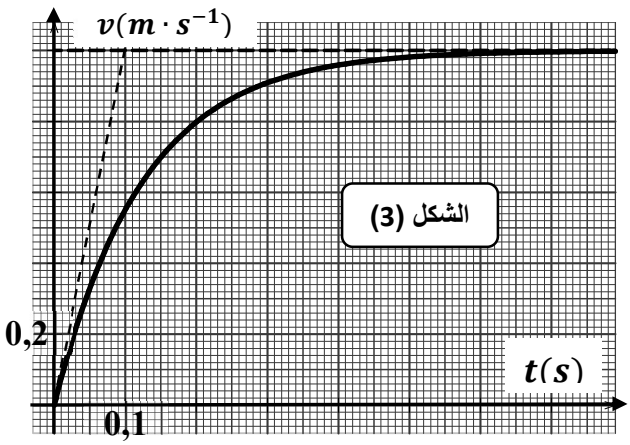
3 – 3 – اعتمادا على البيان أوجد قيمة v_{lim}.

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).

ينزلق جسم صلب (S) ، نعتبره نقطة مادية كتلتها $m = 100\ g$ ، على مستو AB مائل يصنع زاوية $\alpha = 30°$ مع الأفق الشكل (4). (نعتبر قوى الاحتكاك مهملة).

عند اللحظة $t = 0$ ، ومن النقطة A مبدأ الفواصل ، يحرّر 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 – اوجد عبارة a تسارع الحركة ثمّ احسب قيمته.

ب – أوجد الشدة R القوة المطبقة من طرف السطح على الجسم.

4 – أوجد عبارة السرعة اللحظية $v(t)$.

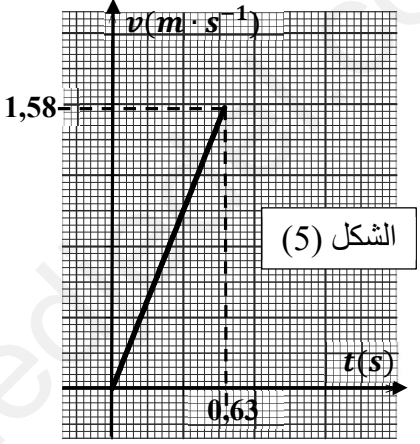
5 – أوجد قيمة المدة الزمنية t_B اللازمة لقطع المسافة AB .

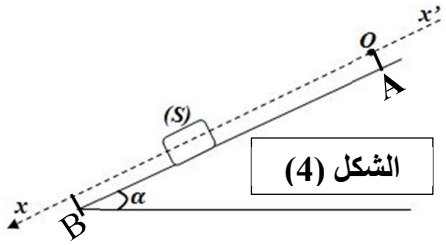
6 – الدراسة التجريبية لحركة الجسم (S) على هذا المستوي مكنتنا من رسم البيان الشكل (5) الذي يمثل تغيرات سرعة مركز عطالة الجسم بدلالة الزمن.

أ – احسب a' تسارع الحركة اعتمادا على البيان.

ب – قارن القيمتين a و a' ثمّ فسّر.

يعطى : $AB = 50\ cm$ و $g = 9.80\ m \cdot s^{-2}$.





بالتوفيق والنجاح في شهادة البكالوريا

www.medjedel.com