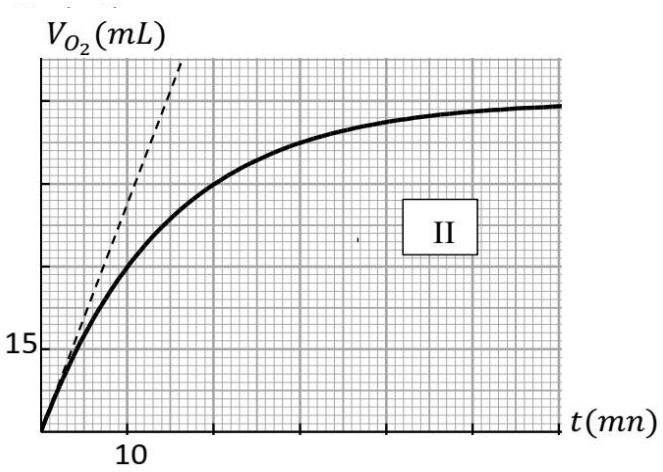
التمرين01: المتابعة الزمنية لتحول كيميائي

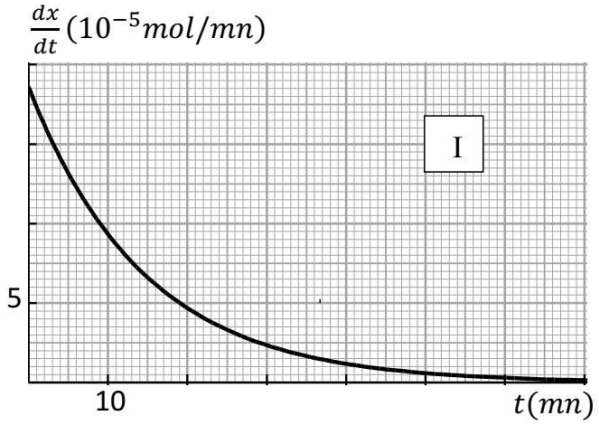
إن التفكك الذاتي للماء الأكسجيني هو تفاعل تام وبطيئ في البرودة ، يمكن تسريعه بالحرارة أو بإستعمال وسيط ملائم .

لدينا محلول S_0 للماء الأكسجيني (H_2O_2) تركيزه المولي C_0. أخذنا منه حجما V' واضفنا له حجما من الماء المقطر قدره $9V'$، وحصلنا بذلك على محلول S' تركيزه المولي C' ، أخذنا من المحلول S' حجما قدره $120ml$ وقسمناه في كأسين إلى جزئين متساويين ، حجم كل جزء V_S، أضفنا للجزء الأول حجما $V_C = 5ml$ من محلول كلور الحديد الثلاثي $(Fe^{3+}, 3cl^-)$ تركيزه المولي $1mol/L$ ، وأضفنا للجزء الثاني نفس الحجم V_C من محلول كلور الحديد الثلاثي $(Fe^{3+}, 3cl^-)$ تركيزه المولي $2mol/L$.

يبدأ التفاعل في عند اللحظة $t = 0$ في كاس ، حيث شوارد الحديد تلعب دور وسيط.

قمنا بجمع غاز الأكسجين ، ومثلنا بيانيا حجمه ، بعد إرجاعه للشرطين النظاميين ، بدلالة الزمن $V_{o_2} = f(t)$ في الكأس الأول ، وبواسطة برنامج معلوماتي مثلنا مشتق التقدم بالنسبة للزمن بدلالة الزمن $\frac{dx}{dt} = g(t)$ في نفس الكأس.





1- أكتب معادلة التفكك الذاتي للماء الأكسجيني . الثنائيان هما H_2O_2/H_2O و O_2/H_2O_2.

2- أنشئ جدول التقدم للتفاعل ، ثم أحسب التركيز المولي C' للمحلول S'.

3- أذكر البروتكول التجريبي لتحضير المحلول S' انطلاقا من المحلول S_0 مع ذكر الزجاجيات الضرورية .

4- أحسب التركيز المولي للمحلول S_0.

5- أحسب السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة $t = 0$ بطريقتين.

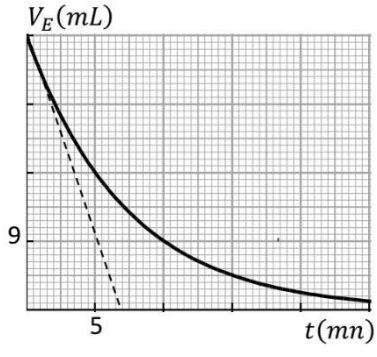
6- حدد من البيان 2 زمن نصف التفاعل .

7- أذكر نوع الوسائط المستعملة في هذه التجربة ، ثم مثل بشكل تقريبي البيان $V_{o_2}(t)$ مع البيان السابق الخاص بالتفاعل في الكأس الثاني.

8- أحيانا نعبر عن الماء الأكسجيني تجاريا بعدد الحجوم ، ونقول : ماء أكسجيني (aV) ونقصد بالعدد a حجم الغاز الأكسوجين الذي نحصل عليه في الشروط النظامية عندما يتحلل ذاتيا $1L$ من الماء الأكسيجيني . احسب قيمة a للماء الأكسيجيني في المحلول S_0.

9- نريد التأكد من تركيز المحلول S_0 عن طريق المعايرة الحجمية . من أجل هذا نشكل من المحلول S_0 عدة عينات متماثلة ، حجم كل عينة $V = 10ml$ نضع العينات داخل حمام مائي درجة حرارته ثابتة ، ونضيف عند اللحظة $t = 0$ للعينات قطرات من الدم ، حيث الحجم لا يتغير.

نعاير الماء الأكسيجيني في إحدى العينات عند اللحظة $t = 0$ بعد أن نضيف لها الماء البارد ، بواسطة محلول برمنغنات البوتاسيوم (K^+, MnO_4^-) تركيزه المولي $C_{Ox} = 0.1mol/l$ وذلك في وسط حامضي .



نكرر نفس العمل مع العينات الأخرى ،ونمثل بيانيا حجم التكافؤ بدلالة الزمن .

أ- ماطبيعة الوساطة المستعمل في هذه التجربة ؟

ب- أكتب معادلة تفاعل المعايرة . الثنائية الخاصة بشاردة البرمنغنات هي MnO_4^-/Mn^{2+}

ت- بين أن حجم التكافؤ في كل عينة يكتب بالشكل $V_E = 0.04[H_2O_2]$

www.dzexams.com

ث- استنتج التركيز المولي للمحلول S_0

ج- أحسب السرعة الحجمية لتفكك الماء الأكسيجيني عند اللحظة $t = 0$. يُعطى: $V_M = 22.4L/mol^{-1}$

التمرين02: السقوط الشاقولي لجسم صلب

في حصة أعمال تطبيقية وبهدف دراسة حركة مركز عطالة كرة في الهواء ونمذجة قوة الإحتكاك ، قام التلاميذ بتصوير حركة سقوط الشاقولي في الهواء لكرة كتلتها $m = 5.8g$ بدون سرعة ابتدائية من ارتفاع $h = 1.65m$ ومعالجة الصور ببرنامج مناسب فتحصلوا على قيم شدة محصلة القوى F المطبقة على مركز عطالة الكرة في لحظات مختلفة:

$t(s)$	0.00	0.20	0.40	0.60	0.80	1.00	1.20	1.25	1.50	1.75
$F(\times 10^{-2}N)$	4.00	1.48	0.54	0.20	0.07	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00

1- اشرح بشكل مختصر كيف يمكن الحصول على النتائج السابقة، مع ذكر البرنامج الحاسوبي المناسب للحصول على هذه النتائج.

2- أرسم بيان تغيرات محصلة القوى بدلالة الزمن $F = f(t)$ بإستعمال سلم الرسم التالي

$$1cm \rightarrow 0.5 \times 10^{-2}N \qquad 1cm \rightarrow 0.2s$$

3- اعتمادا على البيان :

1.3 بين كيف تتغير شدة محصلة القوى خلال الزمن وحدد طبيعة حركة مركز عطالة الكرة.

2.3 استنتج قيمة التسارع a_0 في اللحظة $t = 0$

3.3 أحسب شدة دافعة أرخميدس إن وجدت.

4- مثل أشعة القوى المطبقة على مركز عطالة الكرة في اللحظتين : $t = 0.4s$ ، $t = 1.5s$ بإستعمال سلم الرسم التالي :

$$1cm \rightarrow 2 \times 10^{-2}N$$

5- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على مركز عطالة الكرة السابقة في مرجع سطحي أرضي نعتبره غاليليا ، وبإعتبار شدة قوة الإحتكاك مع الهواء تعطى بالعبارة $f = kv^n$، حيث k معامل الإحتكاك و n عدد طبيعي.

1.5 أثبت أن المعادلة التفاضلية لتطور سرعة مركز عطالة الكرة من الشكل : $\frac{dv}{dt} + Av^n = B$

حيث A و B ثابتان يطلب تحديد عبارتهما بدلالة m, F_0 و k. (F_0 محصلة القوى عند اللحظة $t = 0$)

2.5 جد عبارة v_{lim}^n بدلالة F_0 و k.

3.5 دلت القياسات التجريبية أن $v_{lim} = 1.38m.s^{-1}$ استنتج قيمة n بإعتبار $k = 0.029SI$

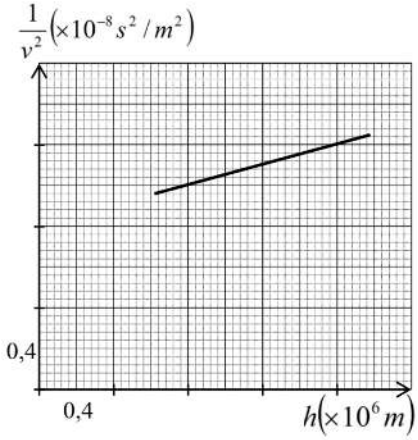
4.5 برهن أن المماس للبيان عند $t = 0$ يقطع محور الأزمنة في اللحظة $t = \tau$ ثم حدد قيمته.

5.5 علما أن الجسم لا يخضع لأي قوة خلال مدة $\Delta t = 0.55\ s$ قبل وصوله للأرض أحسب المسافة h' التي تقطعها الكرة خلال المرحلة الانتقالية.

يعطى : $g = 9.81ms^{-2}$

التمرين03: حركة قمر اصطناعي يدور حول الأرض

في معلم جيو مركزي نعتبره غاليليا لدينا قمر اصطناعي S مركز عطالته G ومساره دائري على ارتفاع h من سطح الأرض نعتبر الأرض كرة متجانسة كتلتها M_T مركز عطالتها O ونصف قطرها R_T. نعتبر حركة القمر الاصطناعي دائرية منتظمة.



I. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن جد :

1. عبارة سرعة القمر الإصطناعي v بدلالة : h ، R_T ، G و M_T.

2. بين أنه يمكن كتابة العبارة النظرية من الشكل :

$\frac{1}{v^2} = Ah + B$ يطلب تحديد عبارتي A و B.

3. بواسطة برمجية مناسبة تم رسم البيان : $\frac{1}{V^2} = F(h)$.

- أستنتج كتلة الأرض M_T ونصف قطرها R_T.

www.dzexams.com

II. ندرس حركة قمر اصطناعي تسارع الجاذبية في مداره $g = 6.25\ SI$:

1. عبر عن الجاذبية g لقمر اصطناعي بدلالة G, M_T, R_T, h, g_0. حيث g_0 الجاذبية على سطح الأرض
2. أوجد ارتفاع القمر الاصطناعي h.
3. أكتب عبارة سرعة هذا القمر بدلالة R_T, h, g_0.
4. أحسب سرعة القمر v ودوره T.
5. هل هذا القمر الاصطناعي جيومستقر؟

يُعطى: $G = 6.67 \times 10^{-11}\ m^3/s^2.kg$ $g_0 = 9.8\ \frac{m}{s^2}$

www.dzexams.com