مؤسسة الدعم البيداغوجي - تلمسان	المستوى : 3(تر + ع ت + ريا)
السنة الدراسية: 2025/2024	المـــدة : 2 ســا

اختبار الفصل الأول الموحد في مادة العلوم الفيزيائية

التمرين 01 : (10 ن)

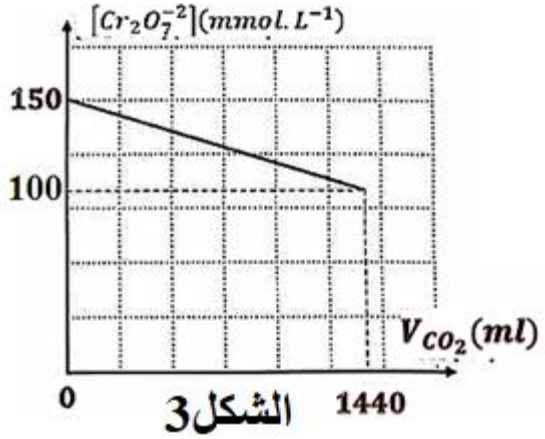
في درجة حرارة $\theta_1 = 25°C$ ندرس حركية التحول الكيميائي بين حمض الأكزاليك $H_2C_2O_{4(aq)}$ و شوارد ثاني الكرومات $Cr_2O_{7(aq)}^{-2}$ في وسط حمضي وفق تفاعل بطيء وتام ، ينمذج بمعادلة التفاعل الكيميائي :

$$Cr_2O_7^{-2} + 3H_2C_2O_4 + 8H_3O^+ = 2Cr^{+3} + 6CO_2 + 15H_2O$$

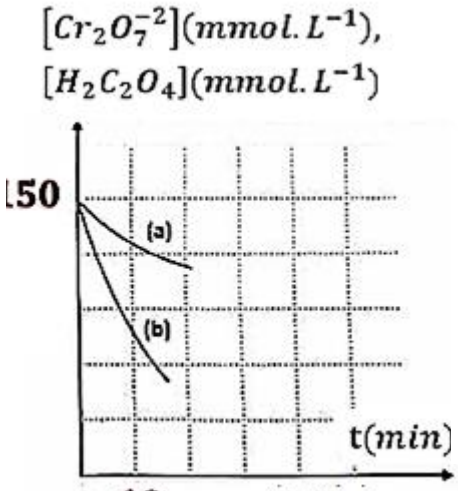
لتحقيق ذلك نشكل في اللحظة $t = 0$ وفي درجة حرارة ثابتة $\theta = 25°C$ مزيجا يحتوي على :

حجما V_1 من محلول (S_1) من ثاني كرومات البوتاسيوم $\left(2K_{(aq)}^+ + Cr_2O_{7(aq)}^{-2}\right)$ تركيزه المولي $C_1 = 0{,}3mol.L^{-1}$ مع حجما $V_2 = 100mL$ من محلول (S_2) لحمض الأكزاليك $H_2C_2O_{4(aq)}$ تركيزه C_2 . يعطى الحجم المولي في شروط التجربة $V_M = 24l/mol$. بواسطة وسائل تجريبية خاصة تمكنا من الحصول على :

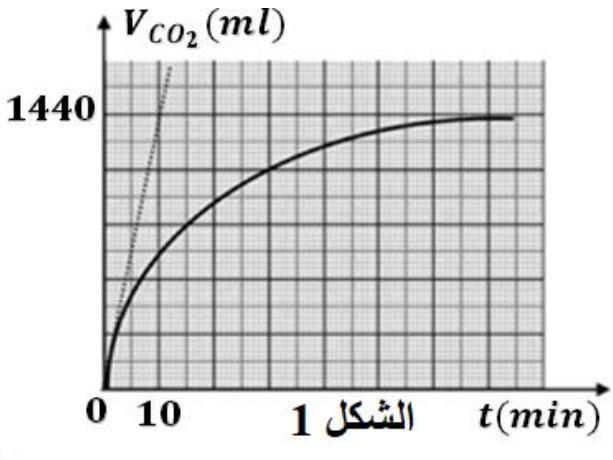
- المنحنى البياني $V_{CO_2} = f(t)$ والذي مثل تغيرات حجم غاز CO_2 المنطلق بدلالة الزمن t (الشكل 1).
- المنحنى البياني $[Cr_2O_7^{-2}] = g(t)$والذي يمثل تغيرات تركيز شوارد $Cr_2O_7^{-2}$ بدلالة الزمن t (بالبيان (a)الشكل 2) . وكذا المنحنى البياني $[H_2C_2O_4] = h(t)$ والذي يمثل تغيرات تركيز حمض الأكزاليك $H_2C_2O_4$ بدلالة الزمن t (بالبيان (b)الشكل 2) .
- المنحنى البياني الممثل لتغيرات التركيز المولي$[C_2O_7^{-2}]$ بدلالة حجم غاز ثاني أكسيد الكربون V_{CO_2} (الشكل 3)



الشكل3



الشكل 2



الشكل 1

1- أكتب المعادلتين النصفيتين أكسدة وارجاع واستخرج الثنائيتين المشاركتين في التفاعل .

2- هل حمض الكبريت هو وسيط في هذا التفاعل ؟ علل .

3- أنجز جدولا لتقدم التفاعل .

أ- باستخدام البيانات السابقة : أوجد قيمة التقدم الأعظمي x_{max} .

ب- علل لماذا $Cr_2O_7^{-2}$ ليس بمتفاعل محد ، ثم أحسب قيمة C_2 .

ج- بين أن : $V_1 = \frac{[H_2C_2O_4]_0.V_2}{C_1 - [H_2C_2O_4]_0}$ ثم أحسب قيمة V_1 .

4- أ- عرف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

ب- بين أنه عند $t = t_{1/2}$ فإن : $[H_2C_2O_4]_{t_{1/2}} = \frac{[H_2C_2O_4]_0}{2}$. عين زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

5- بين أن السرعة اللحظية للتفاعل تعطى بالعلاقة : $v = K\frac{dV_{CO_2}}{dt}$ ، مع تعيين عبارة K واحسب السرعة اللحظية الأعظمية للتفاعل بوحدة mol/s .

6- بفرض أن قيمة السرعة لا تتغير بين اللحظتين $t_0 = 0$ و $t_1 = 1min$ تبقى ثابتة مساوية إلى السرعة عند $t_0 = 0$. أحسب كمية مادة غاز ثاني أكسيد الكربون n_1 المنطلق في اللحظة t_1 .

7- نكرر التجربة السابقة في درجة حرارة θ_2 حيث $\theta_2 > \theta_1$. أظهر على ورقة الإجابة وبشكل كيفي تأثير درجة الحرارة على البيان في الشكل 1 : تغيرات V_{CO_2} بدلالة الزمن t .

<u>التمرين 02 : (10 ن)</u>

I/ يقفز مظلي فرنسي من منطاد بكنَدا على علو $40000\ m$ من سطح الأرض ليبلغ سرعة الصوت v_s بعد حوال 30 ثانية ، عند سقوطه تتزايد قيمة شدة الرياح تدريجيا فيفتح مضلته على ارتفاع $1000\ m$.

1) أ- عبر عن شدة القوة $\vec{F}$ التي تطبقها الأرض على المظلي وتجهيزاته بدلالة: M_T كتلة الأرض ، G ثابت الجذب العام ، R_T نصف قطر الأرض ، m كتلة الجملة و h ارتفاع المظلي عن سطح الأرض .

ب- استنتج العبارة الحرفية لشدة جاذبية الأرض g على ارتفاع h من سطح الأرض ثم أحسب قيمتها على ارتفاع $40\ km$.

2) في بداية السقوط يكاد الضغط الجوي ينعدم لذا نهمل تأثيره على المظلي، ونعتبر أن g ثابتة مقدارها $g = 9{,}7N/kg$ ، والسرعة الابتدائية منعدمة :

أ- متى نقول عن سقوط أنه حر ؟

ب- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن في مرجع سطحي أرضي نعتبره غاليليا ، عين عبارة تسارع المظلي وتجهيزه خلال السقوط .

ج- استخرج المعادلات الزمنية للحركة $v(t)$ و $x(t)$ ، ثم أحسب باستخدام معادلة السرعة زمن بلوغ المظلي سرعة الصوت . هل توافق القيمة المذكورة أعلاه ؟

II/ نعتبر أن كتلة الجملة {مظلي+ تجهيز}: $m = 80kg$ ، نفرض أن المظلي يقفز من منطاد ساكن دون سرعة ابتدائية على ارتفاع $1000\ m$ ، تمر حركة الجملة بطورين.

2) خلال الطور الأول، نعتبر أن للهواء تأثير على حركة الجملة يمكن نمذجته بالقوة $f = kv^2$ ، حيث $k = 0{,}28\ SI$. نهمل دافعة أرخميدس ونعتبر أن قيمة الجاذبية الأرضية ثابتة $g_0 = 9{,}8N/kg$.

أ- بالتحليل البعدي أوجد وحدة المقدار k في النظام الدولي (SI) .

ب- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن بين أن المعادلة التفاضلية بدلالة السرعة تكتب على الشكل :

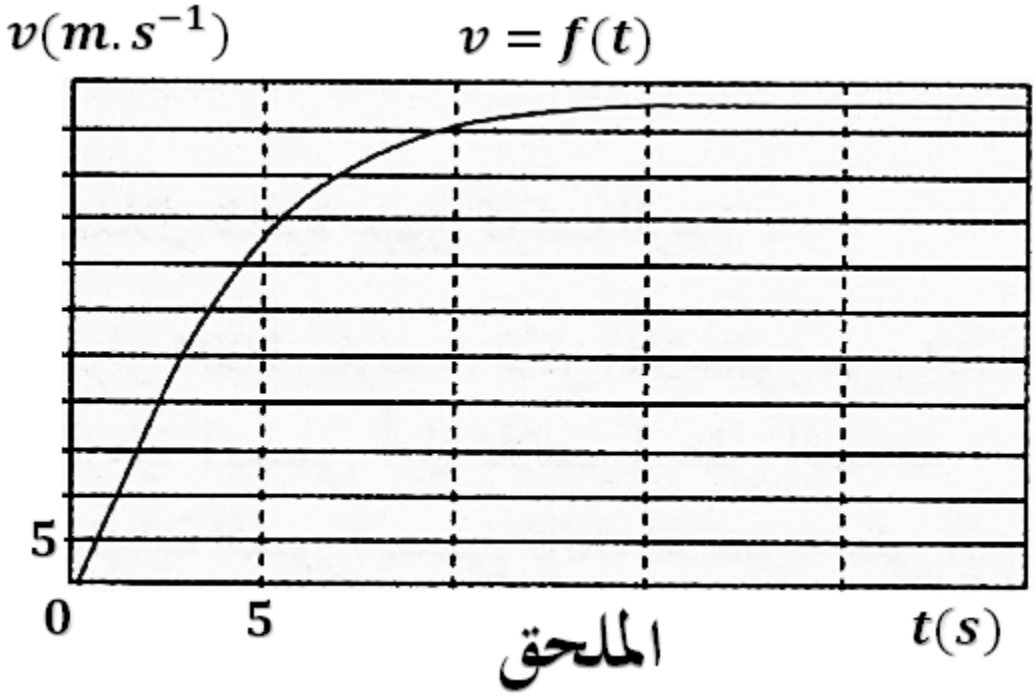
$$\frac{dv}{dt} = 9{,}8 - 0{,}0035v^2$$

ج- يمثل البيان المرفق (الملحق) تطور السرعة بدلالة الزمن ، انطلاقا من البيان :

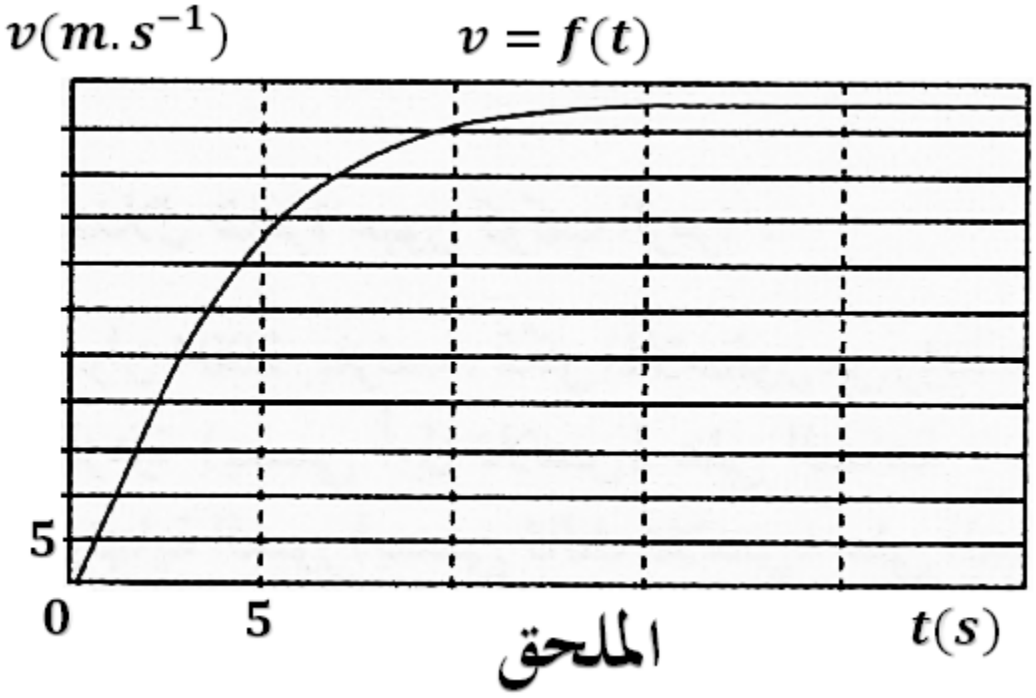
- عين قيمة السرعة الحدية v_l و τ الثابت المميز للحركة .

د- بين كيف يمكن التحقق من قيمة شدة الجاذبية g_0 .

المعطيات : $M_T = 5{,}97 \times 10^{24}kg$ ، $R_T = 6{,}37 \times 10^{3}km$ ، $G = 6{,}67 \times 10^{-11}SI$ ، $v_s = 1067km/h$.



الملحق



الملحق