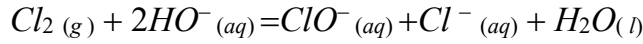


ملاحظة : تعاد الوثيقة مع ورقة الإجابة

التمرين الاول : (08 نقاط)

يستعمل تحت كلوريد الصوديوم $(Na^+ + ClO^-)$ و معروف باسم ماء جافيل كمطهر، وهو سائل يتم الحصول عليه بواسطة تفاعل تام بين غاز ثنائي الكلور $Cl_2(g)$ و محلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + OH^-)_{(aq)}$ وفق المعادلة التالية :



- 1- تعرف الدرجة الكلوريمترية Chl° لماء جافيل هي حجم غاز الكلور اللازم لتحضير واحد لتر من ماء جافيل في الشرطين النظاميين .
بين ان عبارة تحقق العلاقة $Chl^\circ = C_0 \cdot V_M$ حيث $V_M = 22.4L/mol$ و C_0 التركيز المولي لماء جافيل
- 2- يتفكك ماء جافيل ببطء حسب تفاعل تام و لتسريعه نضيف كمية من شوارد كوبالت Co^{+2} . لمتابعة تطور هذا التحول نمدد 20 مرة المحلول التجاري S_0 تركيزه C_0 للحصول على محلول S_1 ماء جافيل ممدد حجمه $V_1 = 100mL$ تركيزه المولي C_1 بشوارد الهيبوكلوريت ClO^-

أ- أذكر البرتوكول التجريبي لتحضير المحلول S_1

ب- اكتب معادلة تفكك علما ان الثنائيتان التي تتدخل في هذا التفاعل هي (O_2 / H_2O) ، (ClO^- / Cl^-)

ج- أنشئ جدولا لتقدم هذا التفاعل.

3- نتابع تطور هذا التفاعل باستعمال جهاز قياس الناقلية النوعية فنحصل على المنحنى البياني الممثل في (الشكل-1)

أ- بين عبارة الناقلية النوعية للمزيج المتفاعل في كل لحظة t تحقق العلاقة: $\sigma(t) = a \cdot x(t) + b$ حيث a و b ثوابت يطلب تعيين عبارتهما

ب- بالاستعانة بالبيان و العلاقة السابقة جد قيمة التركيز المولي C_1 بشوارد الهيبوكلوريت ClO^-

ج- إستنتج قيمة كل من C_0 التركيز المولي والدرجة الكلوريمترية Chl° للمحلول التجاري S_0 ماء جافيل

د- بين أن سرعة الحجمية التفاعل تعطى بالعلاقة: $v_v(t) = \frac{C_1}{(\sigma_f - \sigma_0)} \frac{d\sigma(t)}{dt}$. جد قيمتها في اللحظة $t = 4 \text{ min}$ حيث σ_0 و σ_f قيمة الناقلية النوعية عند اللحظات على الترتيب t_0 و t_f

هـ- بين أنه عند زمن نصف التفاعل يكون: $\sigma(t_{1/2}) = \frac{\sigma_0 + \sigma_f}{2}$ ثم حدد قيمته من البيان

4- غير كمية مادة الوسيط (Co^{+2}) عدة مرات ونحدد في كل مرة سرعة التفاعل لتفكك ماء جافيل عند نفس اللحظة $t = 4 \text{ min}$ فتحصل على البيان (الشكل-2)

أ- أوجد السرعة الحجمية للتفاعل في غياب الوسيط و كمية مادة الوسيط المستعملة في السؤال 2.

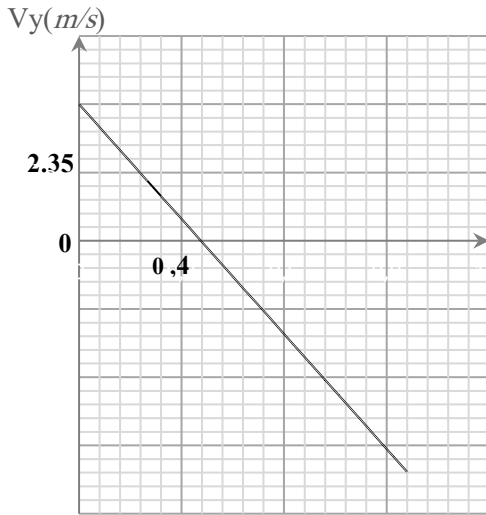
ب - ماهو تأثير كمية مادة الوسيط على سرعة التفاعل

المعطيات: $\lambda(ClO^-) = 5.2 \text{ ms} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$ ، $\lambda(Na^+) = 5 \text{ ms} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$

التمرين الثاني: (06 نقاط)

نقذف كرة شاقوليا نحو الأعلى بسرعة ابتدائية v_0 من نقطة O موجودة على ارتفاع h_0 عن سطح الارض بفرض مبدأ الفواصل نقطة القذف والأزمنة لحظة قذف الكرة من تلك النقطة. تبلغ الكرة ارتفاعها الأعظمي فوق النقطة O ثم تعود للنزول. يمثل الشكل (1) مخطط سرعة متحرك $v_y = f(t)$ تهمل مقاومة الهواء ودافعة أرخميدس في الدراسة.

1- مثل القوى المطبقة على مركز عطالة الكرة، مع تحديد محور الحركة (Oy) .



2- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، على مركز عطالة الكرة.

أ- إستخرج عبارة تسارع الجملة a_G .

ب- أوجد المعادلة الزمنية للسرعة $v_y(t)$.

ج. استنتج المعادلة الزمنية للحركة $y(t)$.

3- بالاعتماد على المنحنى البياني $v_y = g(t)$ حدد :

أ- قيمة السرعة الابتدائية v_0 و لحظة انعدام شعاع السرعة بتغيير اتجاه الحركة $t(s)$

ب- استنتج قيمة الجاذبية الأرضية في مكان التجربة. و استنتج دقة القياس علما

ان قيمة نظرية هي 9.81.

ج- قيمة h الارتفاع الأعظمي الذي تبلغه الكرة أثناء الصعود

د- الزمن الكلي المستغرق أثناء الحركة

هـ- سرعة الكرة عند وصولها إلى سطح الأرض

و- قيمة h_0 ارتفاع نقطة القذف عن سطح الأرض

4- أكتب معادلة انحفاظ الطاقة للجملة (كرة) بين اللحظتين $t_1 = 0s$ و $t_2 = 1.28s$ واستنتج قيمة h_0 ارتفاع نقطة القذف عن سطح الأرض.

التمرين الثالث : (06 نقاط)

من خلال هذا التمرين نريد دراسة حركة قطرة مطر في الهواء تجريبيا.

1- نعتبر قطرة المطر كروية الشكل كتلتها m نصف قطرها $R = 0.5mm$ حجمها v ندرس حركة سقوطها الشاقولي في الهواء. تخضع

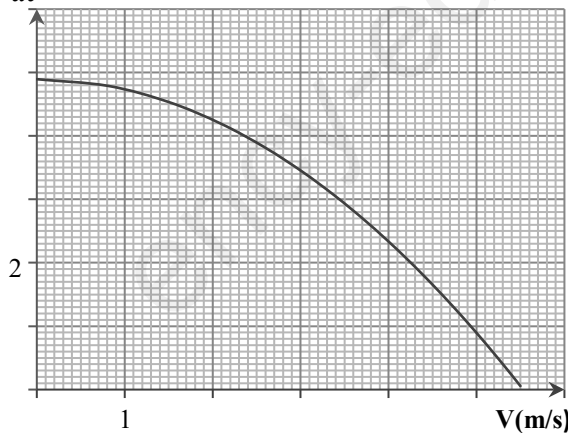
لقوة احتكاك يمكن أن نمذجها بقوة وحيدة شدتها $f = k \cdot V^2$ حيث $k = 6\pi \cdot \eta \cdot R$ و η ثابت لزوجة الهواء و V سرعة القطرة.

تعطى : الكتلة الحجمية للماء : $\rho_e = 1kg.L^{-1}$, حجم الكرة : $v = \frac{4\pi R^3}{3}$, الكتلة الحجمية للهواء : ρ_a , $g = 9.81 m/s^2$.

أ- مثل كل القوى المؤثرة على الكرة، ثم أعطي العبارة الحرفية لشدة لكل منها ؟

ب- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن بين أن المعادلة التفاضلية لحركة مركز عطالة الكرة يمكن كتابتها بشكل : $\frac{dV}{dt} + A \cdot V^2 = B$

$\frac{dV}{dt} (m \cdot s^{-2})$



حيث $A = \frac{k}{m}$ و $B = g \left(1 - \frac{\rho_f}{\rho_s} \right)$

ج- اكتب عبارة η بدلالة A, m و R

د- اكتب عبارة السرعة الحدية V_l بدلالة A و B

2- أثناء السقوط وبواسطة برمجية تحصلنا على المنحنى البياني

$$\frac{dV(t)}{dt} = f(V) \quad (\text{الشكل 1})$$

أ- استنتج من المنحنى البياني التسارع الابتدائي a_0 والسرعة الحدية V_l

ب- احسب قيمة كل من الكتلة الحجمية للهواء ρ_a و ثابت لزوجة الهواء η

ج- احسب من اجل $V = 3m \cdot s^{-1}$ شدة محصلة القوى المطبقة على قطرة

المطر بطريقتين مع التوضيح

إنتهى - بالتوفيق أستاذ المادة

التمرين الاول

