δ

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

مديريّة التّربية لولاية الجزائر غـــــــــــرب — الموســـــم الدّراسي : 2021 / 2022

ثانوية الشّهيد شريف صباحـي - عين النّعجة - — التّاريـــــــــخ : 30 نوفمبر 2021 م

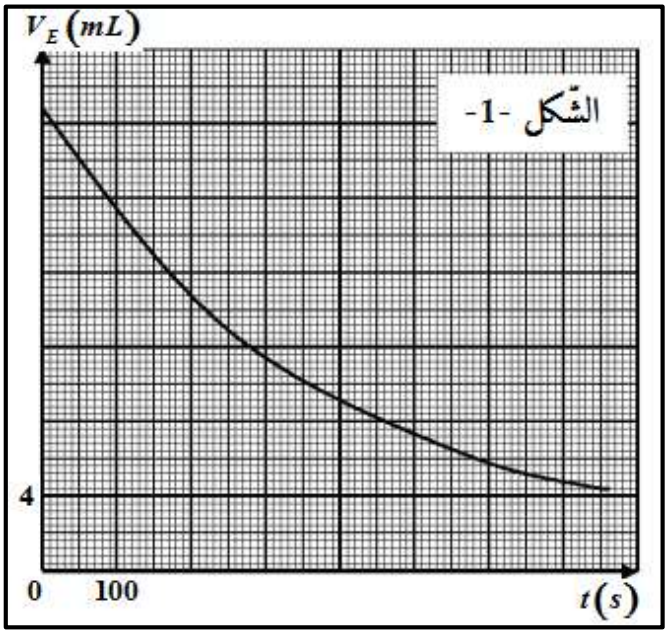
المستوى : ثالثة ثانوي — الشّعبة : رياضيّات — المدة : 02 سا 00 د

★ إختبار الثلاثي الأول في مادّة العلوم الفيزيائية ★

➢ التّمرين الأوّل : (07 نقاط)

للماء الأكسجيني H_2O_2 أهمية بالغة ، فهو معالج للمياه المستعملة و مطهر للجروح و معقم في الصناعات الغذائية ، يتفكك هذا المركّب بتحول بطيء جدا في الشروط العادية معطيا غاز ثنائي الأكسجين وفق المعادلة التالية :

$$2H_2O_{2(aq)} \rightarrow 2H_2O_{(l)} + O_{2(g)}$$



الشّكل -1-

لدراسة تطور التفكك الذاتي للماء الأكسجيني بدلالة الزمن ، نأخذ مجموعة من أنابيب إختبار يحتوي كل منها على حجم $V_0 = 10mL$ من هذا المحلول و نضعها عند اللّحظة $t = 0s$ في حمام مائي درجة حرارته ثابتة . عند كل لحظة t نفرغ أنبوبة اختبار في بيشر و نضيف إليه الماء و قطع الجليد و قطرات من حمض الكبريت المركز $\left(2H_3O^+; SO_4^{-2}\right)_{(aq)}$ ثم نعاير المزيج بمحلول مائي لثنائي كرومات البوتاسيوم $\left(2K^+; Cr_2O_7^{-2}\right)_{(aq)}$ تركيزه المولي $C = 0.1mol/L$ فنحصل كل مرّة على حجم V_E اللازم لبلوغ التكافؤ . سمحت النتائج المحصل عليها من رسم المنحنى $V_E = f(t)$ الممثل في الشكل -1- .

معادلة تفاعل المعايرة هي : $3H_2O_{2(aq)} + Cr_2O_7^{-2}{}_{(aq)} + 8H_3O^+_{(aq)} = 3O_{2(g)} + 2Cr^{3+}_{(aq)} + 15H_2O_{(l)}$

.I

1) أكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة و الإرجاع الموافقتين لهذا التفاعل .

2) هل يمكن إعتبار حمض الكبريت كوسيط في هذا التفاعل ؟ علل .

3) هل يؤثر إضافة الماء و قطع الجليد على قيمة حجم التكافؤ V_E ؟ لماذا ؟

δ

.II

1) عبر عن التركيز المولي $[H_2O_2]$ لمحلول الماء الأكسجيني بدلالة C ، V_E و V_0 .

III. القارورة التي أخذ منها الماء الأكسجيني المستخدم في هذه التجربة كتب عليها $10V$ أي كل $1L$ من المحلول يحرر $10L$ من غاز ثنائي الأكسجين O_2 في الشرطين النظاميين .

1) هل المحلول محضرا حديثا ؟ علل . (مستعينا بجدول تقدم التفاعل و العبارة المحصل عليها في السؤال II)

IV. بالإعتماد على المنحنى و العبارة المتوصل إليها في السّؤال II جد :

1) زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

2) عبارة السرعة الحجمية υ_{vol} لإختفاء H_2O_2 بدلالة V_E .

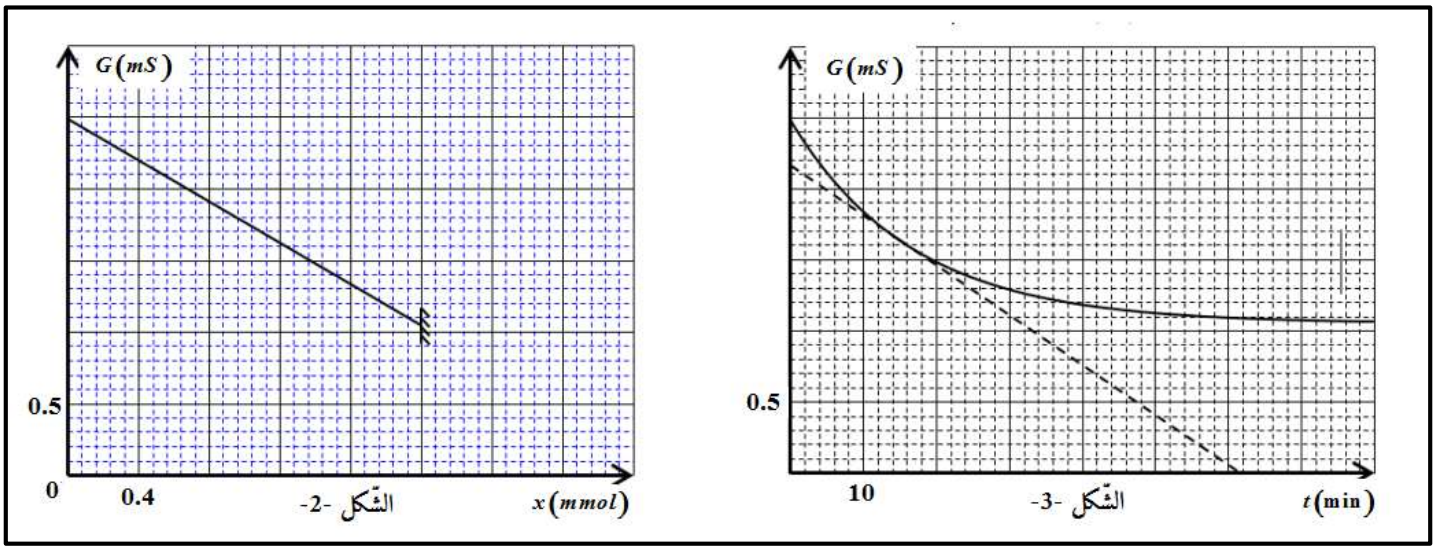
3) قيمة السرعة الحجمية $\upsilon_{vol}(t=200s)$ و $\upsilon_{vol}(t=600s)$ ، ماذا تلاحظ ؟ فسّر ذلك مجهريّا .

يعطى : $V_M = 22.4L/mol$

➢ التّمرين الثّاني : (05 نقاط)

ندرس حركية التفاعل الحادث بين نوع كيميائي $HCOOCH_2CH_{3(l)}$ و محلول الصودا $(Na^+;OH^-)_{(aq)}$ عن طريق قياس ناقلية المزيج التفاعلي بدلالة الزمن ، فنحقق عن اللحظة $t=0min$ مزيجا من محلول الصودا حجمه $V_0=200mL$ تركيزه المولي C_0 و $n_0=2mmol$ من النوع الكيميائي $HCOOCH_2CH_{3(l)}$ ، نعتبر حجم المزيج التفاعلي هو $V=V_0=200mL$.

معادلة التفاعل التام الحادث هي : $HCOOCH_2CH_{3(l)} + HO^-_{(aq)} = HCOO^-_{(aq)} + CH_3CH_2OH_{(aq)}$



بإستعمال برمجية خاصة تحصلنا على المنحنيين الموضحين في الشكل -2- $G=f(x)$ و الشكل -3- $G=f(t)$.

δ

1) هل التفاعل الحادث بطيء أم سريع ؟ علل .

2) أذكر الأنواع الكيميائية المسؤولة عن ناقلية المزيج التفاعلي ثم أنشئ جدولا لتقدم التفاعل .

3) بين أن ناقلية المزيج التفاعلي في لحظة t تكتب بالشكل التالي : (k ثابت خلية قياس الناقلية)

$$G = \frac{k}{V}\left(\lambda_{HCOO^-} - \lambda_{OH^-}\right)x + k \times C_0\left(\lambda_{OH^-} + \lambda_{Na^+}\right)$$

4) إعتمادا على منحنى الشكل -2- جد قيمة كل من ثابت الخلية k و التركيز المولي الإبتدائي C_0 .

5) بيّن أن عبارة السرعة الحجمية للتفاعل υ_{vol} عند لحظة t تكتب بالشكل :

$\upsilon_{vol} = \dfrac{1}{k\left(\lambda_{HCOO^-} - \lambda_{OH^-}\right)}\dfrac{dG}{dt}$ ، ثم أحسب قيمة السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة $t = 15\text{min}$.

تعطى :

✓ الناقليات النوعية المولية الشاردية عند درجة حرارة $25°C$ بـ $mS \times m^2 \times mol^{-1}$ هي :

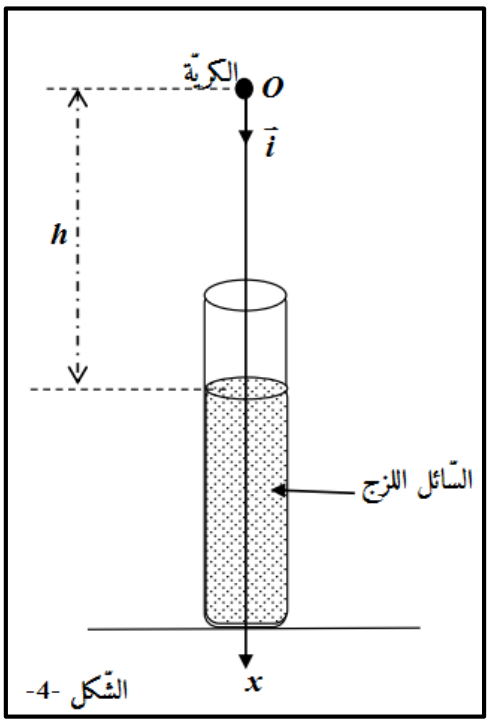
$\lambda_{OH^-} = 20.00$ ، $\lambda_{HCOO^-} = 05.46$ ، $\lambda_{Na^+} = 05.00$

✓ يهمل التركيز المولي لشوارد الهيدرونيوم H_3O^+ أمام التركيز المولي لشوارد الهيدروكسيد HO^-

---

➢ التّمرين الثّالث : (08 نقاط)

عند اللحظة $t = 0s$ نترك كرية تسقط بدون سرعة إبتدائية من الموضع (O) المنطبق على مركز عطالتها G ، توجد النقطة (O) على ارتفاع h من السطح الحر للسائل اللزج الموجود داخل أنبوب كما هو موضح في الشّكل -4- .



الشّكل -4-

بينما يمثل الشكل -5- منحنى $v = f(t)$ تطور سرعة مركز عطالة الكرية G خلال سقوطها في الهواء و في السائل .

I. دراسة حركة الكرية في الهواء :

تخضع الكرة خلال سقوطها في الهواء إلى قوة إحتكاك $\vec{F}$ ثابتة .

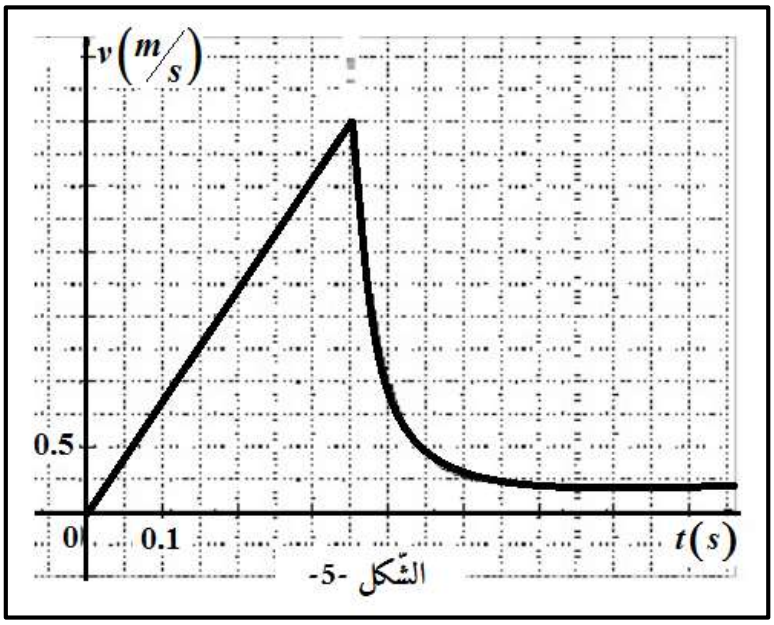
1) قارن بين الكتلة الحجمية للهواء و الكتلة الحجمية للكرية ، ماذا تستنتج ؟

يصل مركز عطالة الكرية G إلى سطح السّائل اللزج عند اللحظة t_1 بسرعة v_1 .

1) بتطبيق القانون الثاني لنيوتن عبر عن F بدلالة V ، g ، ρ_1 ، t_1 و v_1

δ

2) بالإستعانة بالبيان $v = f(t)$ أحسب شدة القوّة $\vec{F}$.



الشّكل -5-

II. دراسة حركة الكرية داخل السائل اللزج :

تخضع الكرية خلال سقوطها في السائل اللزج إلى ثقلها و دافعة أرخميدس و قوة الإحتكاك مع المائع حيث $f = k \times v$ (k هو ثابت الإحتكاك) .

تطور السرعة v لمركز عطالة الكرية G يعطى بالعلاقة $\frac{dv}{dt} = 5.2 - 26v$ حيث المقادير الفيزيائية مأخوذة في جملة الوحدات الدولية .

1) أوجد المعادلة التفاضلية الحرفية لسرعة مركز عطالة الكرية v بدلالة معطيات النص .

2) بإستعمال هذه المعادلة التفاضلية الحرفية و بيان الشكل -5- تحقق من صحة المعادلة التفاضلية المعطاة .

3) بالتحليل البعدي ، حدد وحدة ثابت الإحتكاك k ثم أحسب قيمته .

يعطى :

الكتلة الحجمية للكرية $\rho_1 = 2.70 \times 10^3 \, kg/m^3$ ، الكتلة الحجمية للسائل $\rho_2 = 1.26 \times 10^3 \, kg/m^3$

حجم الكرية $V = 4.20 \times 10^{-6} m^3$ ، الجاذبية الأرضية $g = 9.80 m/s^2$

الكتلة الحجمية للهواء $\rho_{air} = 1.30 kg/m^3$

إنتهى الموضوع