الاختبار الأول للثلاثي الأول **مادة العلوم الفيزيائية** **المُدة : 2 سا**

التمرين الأول: (10نقاط)

يهدف هذا التمرين إلى دراسة حركية التحول الكيميائي بين الألمنيوم و محلول حمض كلور الهيدروجين

المعطيات: $M(Al) = 27g/mol$ ، ثابت الغازات المثالية : $R = 8{,}31\ SI$ ، $1hPa = 100Pa$

في حصة لأعمال مخبرية و بغرض المتابعة الزمنية لتفاعل الألمنيوم مع محلول حمض كلور الهيدروجين (H_3O^+, Cl^-)، نقوم بالتجارب التالية:

I- التجربة الأولى: حضرنا محلولا (S_1) حجمه $V_1 = 50mL$ و تركيزه المولي $C_1 = 0{,}8mol/L$ و ذلك بتمديد محلول (S_0) لحمض كلور الهيدرجين 5 مرات .

1. اختر الزجاجيات الملائمة لعملية التمديد هذه من بين الزجاجيات التالية:

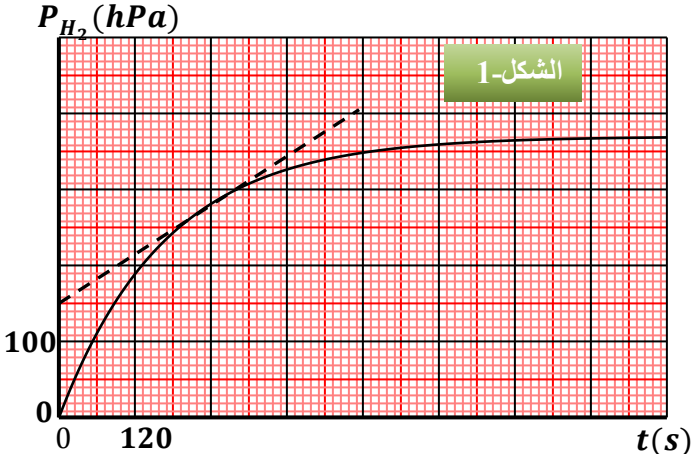
حوجلة عيارية	بيشر	ماصة عيارية	مخبار مدرج	سحاحة
$50mL$ ، $100mL$	$50mL$ ، $100mL$	$5mL$ ، $10mL$ ، $20mL$	$5mL$ ، $10mL$	$50mL$ ، $25mL$

2. احسب قيمة C_0 التركيز المولي للمحلول (S_0).

II- التجربة الثانية: في اللحظة $t = 0$، وضعنا في بالون زجاجي كمية من مسحوق الألمنيوم النقي كتلتها m و أضفنا لها المحلول (S_1) كلّه.

يتفاعل مسحوق الألمنيوم (Al) مع محلول حمض كلور الهيدروجين (H_3O^+, Cl^-) في تحوّل بطيء و تام وفق معادلة التفاعل التالية: $\mathbf{2Al(s) + 6H_3O^+(aq) = 2Al^{3+}(aq) + 3H_2(g) + 6H_2O(l)}$

يُمكن بواسطة تجهيز خاص جمع غاز الهيدروجين الناتج في إناء زجاجي خال من الهواء حجمه $V = 1L$ و درجة الحرارة فيه $T = 298K$ ، تابعنا تطور التحول الكيميائي ومثّلنا بيانيا تغيرات ضغط غاز الهيدروجين بدلالة الزمن $P_{H_2} = f(t)$ (الشكل-1). يجري التفاعل في درجة حرارة ثابتة .



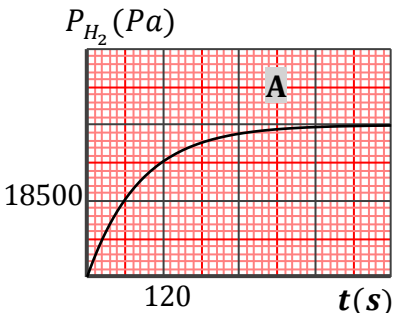
1. ما المقصود بتحول بطيء؟
2. أنشئ جدول التقدم ثم اعتمادا على البيان ، جد قيمة التقدم الأعظمي.
3. حدّد المتفاعل المحد ثمّ احسب قيمة الكتلة m.
4. بيّن أنّ في كل لحظة t يكون: $x(t) = \frac{x_{max}}{P_{max}}.P(t)$ ، حيث $P(t)$ ضغط الغاز في اللحظة t و P_{max} هو الضغط الأعظمي.
5. احسب قيمة التقدم في اللحظة $t = 240s$.
6. عرّف $t_{1/2}$ زمن نصف التفاعل ثمّ حدّد قيمته من البيان.
7. عرّف ثمّ احسب $v(H_2)$ سرعة تشكل غاز الهيدروجين عند اللحظة $t = 240s$.
8. حدّد معلّلا العبارة التي توافق علاقة السرعة الحجمية للتفاعل بسرعة تشكل غاز الهيدروجين.

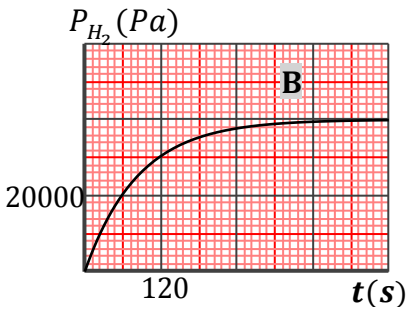
$v_{vol} = \frac{3}{V_1}v(H_2)$	$v_{vol} = V_1 v(H_2)$	$v_{vol} = \frac{1}{3V_1}v(H_2)$

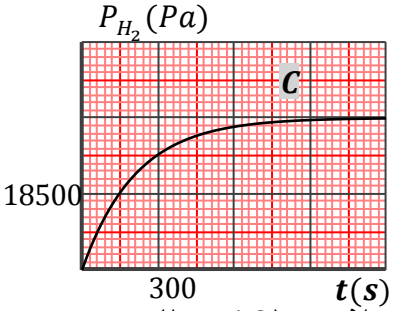
- استنتج السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة $t = 240s$.

III- التجربــة الثالثــة: نُعيد نفس التجربة في نفس الشروط السابقة باستعمال قطع صغيرة من الألمنيوم كتلتها $m = 0,27g$ مع $50mL$ من المحلول (S_1) .

- من بين البيانات الثلاثة التالية يوجد بيان واحد صحيح حصلنا عليه. ما هو؟ اشرح باختصار.







التمرين الثاني:(10نقاط)

يهدف هذا التمرين إلى دراسة حركة سقوط قطرة من الماء في الهواء.

المعطيات: نصف قطر القطرة $r = 0,5mm$ ، كتلة القطرة $m = 0,52mg$ ، حجم كرة: $V = \frac{4}{3}\pi r^3$ ، الكتلة الحجمية للماء $\rho_e = 1g/mL$، الكتلة الحجمية للهواء $\rho_{air} = 1,3g/L$،تسارع الجاذبية الأرضية $g = 10m.s^{-2}$.

تسقط قطرة ماء ذات شكل كروي شاقوليا من النقطة O بدون سرعة ابتدائية عند اللحظة $t = 0$، و ذلك في جو هادئ(عدم وجود رياح). تخضع القطرة أثناء سقوطها لقوة احتكاك مع الهواء $\vec{f}$ تتناسب مع قيمة سرعتها . يُعطى ثابت الاحتكاك $k = 1,73 \times 10^{-7} kg/s$.

1. ماهو حجم الهواء الذي تُزيحه القطرة؟
2. احسب ثقل كمية الهواء الموافقة لهذا الحجم. ما هو المقدار الفيزيائي الذي يمثله هذا الثقل؟
3. قارن هذا الثقل مع ثقل القطرة . ما استنتاجك؟
4. احسب شدة قوة الاحتكاك عندما تصبح سرعة القطرة $v = 10m/s$.قارن هذه القوة مع ثقل القطرة . ماذا تستنتج؟
5. باستعمال السلّم: $1cm \rightarrow 2.10^{-6}N$ ، مثّل القوى المؤثرة على القطرة عندما تكون سرعتها $v = 10m/s$.
6. تُحقّق سرعة القطرة المعادلة التفاضلية التالية : $\frac{dv}{dt} = g - \frac{k}{m}v$.

أ) اذكر نص القانون الذي طبقناه لإيجاد هذه المعادلة التفاضلية.

- في أي معلم طبقناه؟

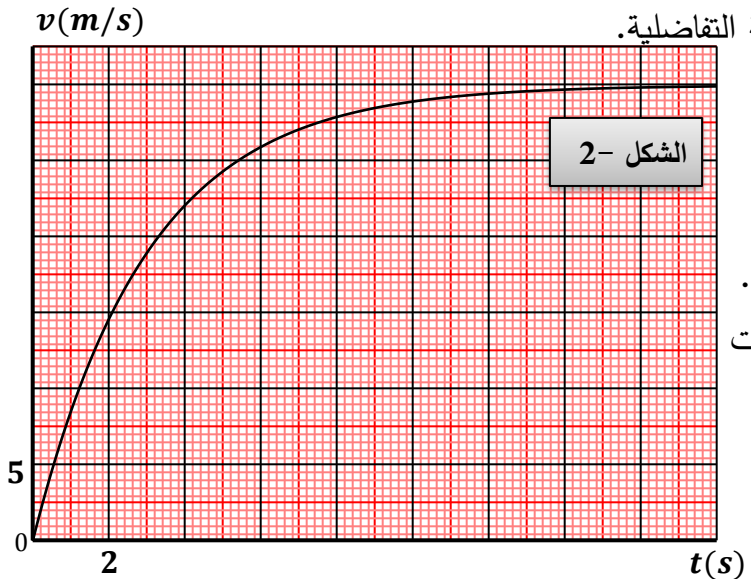
ب) ماهو المدلول الفيزيائي لـ $\frac{m}{k}$؟ بواسطة التحليل البعدي حدّد وحدته .

ج) جد عبارة السرعة الحدية v_{lim} ثمّ احسب قيمتها.

7. بواسطة برمجية اعلام آلي تمكنا من رسم بيان تغيرات سرعة القطرة بدلالة الزمن $v = f(t)$ (الشكل -2).

أ) حدد طبيعة الحركة بعد اللحظة $t = 15s$؟ علل .

ب) استنتج السرعة الحدّية للقطرة بيانيا ، ثم قارنها مع القيمة النظرية المحسوبة سابقا.



الشكل -2