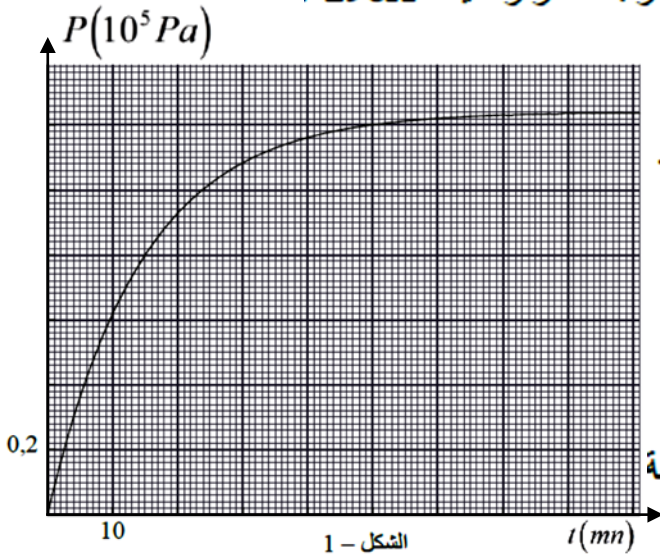


التمرين الأول:

نتابع التحول الكيميائي التام الحادث بين معدن المغنيزيوم (Mg) ومحلول حمض كلور الهيدروجين (H_3O^+, Cl^-). الثنائيتان المتفاعلتان هما H_3O^+ / H_2 و Mg^{2+} / Mg . حضرنا محلولاً (S_0) لحمض كلور الهيدروجين تركيزه المولي C_0 . نجري تجربتين:

التجربة الأولى: في اللحظة $t = 0$ نضع شريطاً من المغنيزيوم كتلته $m_0 = 13,2g$ في إناء به حجم $V_1 = 0,5L$ من المحلول (S_0). نمرر غاز الهيدروجين المتشكل في ورق حجمه $V' = 1L$ ودرجة الحرارة فيه $298K$. نرؤد الدورق بجهاز قياس الضغط.



متلنا البيان $P_{H_2} = f(t)$. (الشكل - 1)

- في نهاية التفاعل قمنا بوزن شريط المغنيزيوم فوجدنا كتلته m .
- اكتب معادلة التفاعل، وأنشيء جدول التقدم.
- اكتب العلاقة التي تجمع التقدم في اللحظة t بضغط غاز الهيدروجين P_{H_2} ، ثم أوجد قيمة التقدم الأعظمي.
- احسب قيمة C_0 وقيمة الكتلة m .
- احسب السرعة الحجمية للتفاعل في اللحظة $t = 0$.
- ارسم بشكل تقريبي مع البيان السابق $P_{H_2} = g(t)$ في حالة استعمال نفس كمية المغنيزيوم السابقة على شكل برادة.

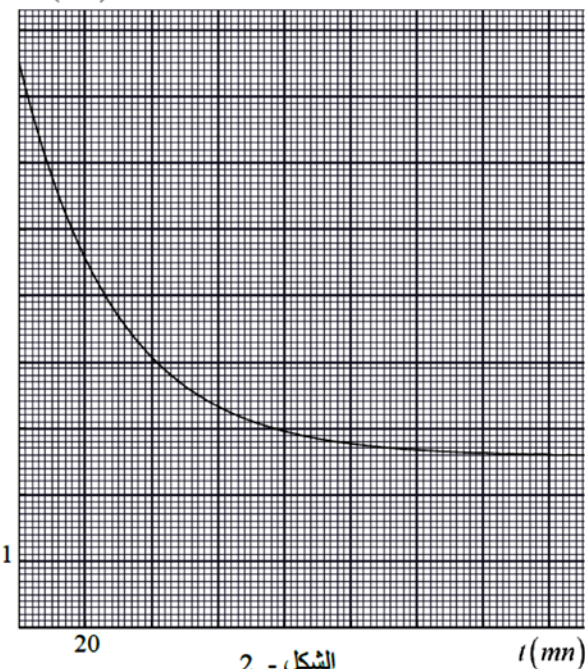
ثابت الغازات $R = 8,31SI$.

التجربة الثانية:

أخذنا من المحلول (S_0) حجماً $V_2 = 20mL$ ، وأضفنا له كمية من الماء حجمها V_e ، ثم أضفنا في اللحظة $t = 0$ للمحلول الناتج شريطاً من المغنيزيوم، فشكّلنا بذلك مزيجاً ستوكيومترياً.

تابعنا التحول الكيميائي بواسطة قياس ناقلية المزيج بخليّة ثابتها $K = 0,01m$.

$G(mS)$



متلنا بيانا $G = f(t)$. (الشكل - 2)

- اكتب عبارة G عند اللحظة $t = 0$ ، ثم احسب حجم الماء المضاف (V_e).
- اذكر مبرراً لإضافة الماء للحجم V_2 .
- حدّد من البيان الناقلية في نهاية التفاعل، ثم احسب الناقلية النوعية المولية الشاردية $(\lambda_{Mg^{2+}})$.
- جذ من البيان زمن نصف التفاعل $(t_{1/2})$.
- احسب السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظتين $t_1 = 0$ و $t_2 = 160mm$.
- كيف تفسّر الاختلاف في قيمتي السرعتين؟
- احسب كتلة المغنيزيوم المستعملة.

$$\lambda_{Cl^-} = 7,6mS.m^2.mol^{-1}, \quad \lambda_{H_3O^+} = 35mS.m^2.mol^{-1}$$

$$M(Mg) = 24g/mol$$

التمرين الثاني:

- I

يدور قمر صناعي حول الأرض في مدار إهليلجي ، بعده عن سطح الأرض يتغير بين القيمتين $h_P = 352 \text{ km}$ (الحضيض P) و $h_A = 1040 \text{ km}$ (الأوج A) .

- 1 - مثل مدار القمر الصناعي ، موضّحا عليه النقطتين P و A .
- 2 - ماذا يمثل مركز الأرض بالنسبة لهذا المدار ؟
- 3 - احسب طول المحور الأعظم لمدار القمر الصناعي .
- 4 - بيّن أن حركة القمر الصناعي غير منتظمة .

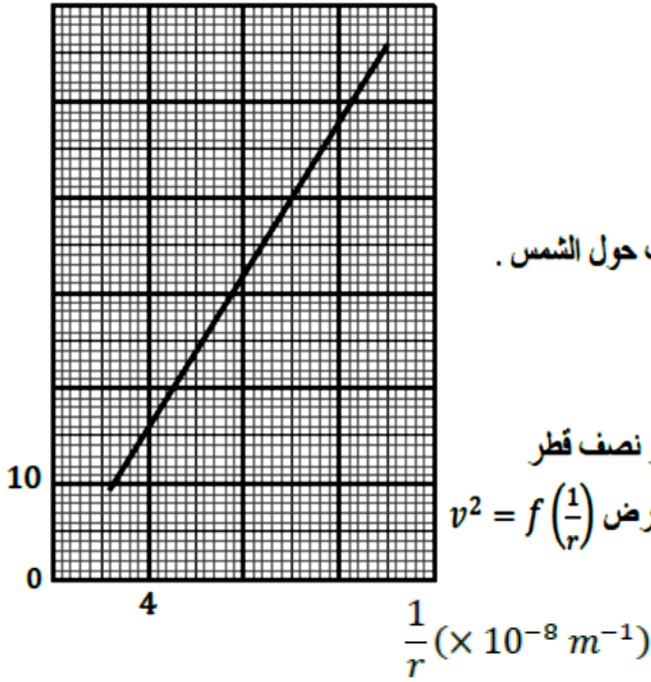
5 - ينص القانون الثالث لكبلر على أن النسبة $\frac{T^2}{a^3}$ ثابتة بالنسبة لدوران الكواكب حول الشمس .

ماذا تمثل هذه النسبة لدوران الأقمار الصناعية حول الأرض ؟

- II

باعتبار مدار القمر الصناعي دائرة نصف قطرها $r = R_T + h$ ، حيث R_T هو نصف قطر

الأرض ، مثلنا بيانيا مربع سرعة القمر الصناعي بدلالة مقلوب بعده عن مركز الأرض $v^2 = f\left(\frac{1}{r}\right)$



ننسب حركة القمر الصناعي للمرجع الجيومركزي ، ونعتبره غاليليا بما فيه الكفاية .

- 1 - بتطبيق القانون الثاني لنيوتن ، بيّن أن حركة القمر الصناعي منتظمة .
- 2 - عبّر عن سرعة القمر الصناعي بدلالة G ، كتلة الأرض M_T ، r .
- 3 - ما هي سرعة القمر الصناعي عندما يحلق على ارتفاع قدره 800 km عن سطح الأرض ؟
- 4 - احسب دور هذا القمر الصناعي .
- 5 - ما المقصود بقمر صناعي جيومستقر؟ احسب ارتفاعه عن سطح الأرض ، واستنتج سرعته ، مستعينا بالبيان .
- 6 - احسب كتلة الأرض .

$$R_T = 6400 \text{ km} \quad G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N.m}^2.\text{kg}^{-2}$$

التمرين الثالث:

تسقط كرة فولاذية كتلتها $m = 50 \text{ g}$ بدون سرعة ابتدائية شاقوليا داخل أنبوب مملوء بالجليسرين . تخضع الكرة أثناء سقوطها لقوة احتكاك $f = kv$. نهمل دافعة أرخميدس .

1 - بتطبيق القانون الثاني لنيوتن بيّن أن المعادلة التفاضلية التي تخضع لها

$v(\text{cm/s})$



سرعة الكرة تكتب على الشكل $\frac{dv}{dt} = A - Bv$.

- 2 - ماذا تمثل التوابت A و B ؟
- 3 - استنتج من البيان السرعة الحدية للكرة .
- 4 - احسب تسارع الكرة عند $t = 0$.
- 5 - احسب ثابت الاحتكاك k .