مديريـة التربيـة لولايـة..... ثانويـة .....

المستوى: 3.ريا/ 3.ت.ريا السنة الدراسية : 2025/2024

الاختبار الأول للثلاثي الأول مادة العلوم الفيزيائية المُدة : 2 سا

التمرين الأول: (10نقاط)

يهدف هذا التمرين إلى دراسة التحول الكيميائي التام الحاصل بين ميثانوات الميثيل $C_2H_4O_2(l)$ (أستر E) و محلول لهيدروكسيد الصوديوم$(Na^+ + HO^-)$ في درجة حرارة ثابتة 25°C، باعتماد طريقة المتابعة الزمنية عن طريق قياس الناقلية.

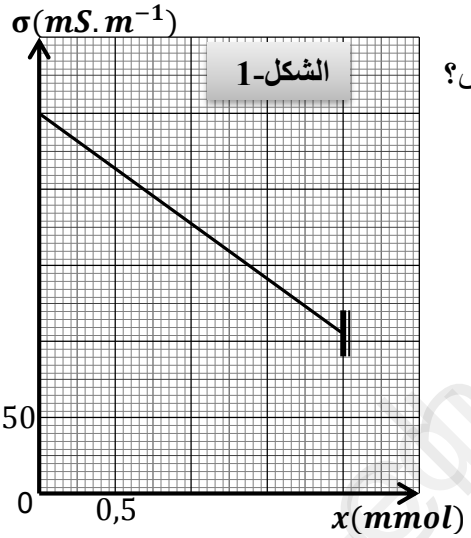
لهذا الغرض نمزج عند اللحظة $t = 0$ في بيشر حجم $V = 200mL$ من محلول لهيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + HO^-)$ تركيزه المولي C مع كمية مادة n_E زائدة من الأستر $(C_2H_4O_2)$.نعتبر أنّ حجم المزيج يبقى ثابتا $V_T = V = 200mL$.

نُنمذج التحول الكيميائي الحاصل بتفاعل معادلته:

$$C_2H_4O_2(l) + HO^-(aq) = HCO_2^-(aq) + CH_3OH(aq)$$

المعطيات: تعطى قيم الناقلية النوعية المولية الشاردية للشوارد المتواجدة بالوسط التفاعلي عند درجة حرارة 25°C، مقدرة بوحدة $(mS.m^2.mol^{-1})$: $\lambda_{OH^-} = 19,9$ ، $\lambda_{HCO_2^-} = 5,46$.

I. نتابع تغيرات الناقلية النوعية σ للمزيج التفاعلي بدلالة التقدم x،فنحصل على البيان $\sigma = f(x)$ الممثل في الشكل −1−



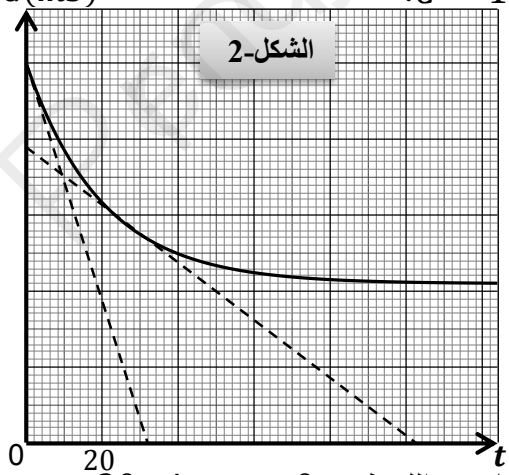
الشكل-1

1. لماذا يمكن متابعة هذا التفاعل عن طريق قياس الناقلية؟
2. اعتمادا على البيان، اشرح كيف تتطور الناقلية النوعية σ للمزيج خلال التفاعل؟
   - فسّر سبب هذا التطور.
3. أنشيء جدولا لتقدم التفاعل.
4. أثبت أن الناقلية النوعية للمزيج في لحظة t تُعطى بالعلاقة :

   $\sigma(t) = -72,2x(t) + B$ ، حيث x بـ mol و σ بـ $S.m^{-1}$

   و B ثابت يطلب تحديد عبارته بدلالة λ_{OH^-} ، λ_{Na^+} و C .
   - أوجد وحدة الثابت B.
   - ماهو المدلول الفيزيائي للثابت B؟ علّل.
5. حدّد قيمة x_{max} التقدم الأعظمي للتفاعل.
6. تحقّق أنّ التركيز المولي لمحلول لهيدروكسيد الصوديوم هو $C = 10^{-2}mol.L^{-1}$.
7. احسب قيمة λ_{Na^+} الناقلية النوعية المولية الشاردية لشاردة الصوديوم Na^+.

II. في الشكل −2 مثلنا تغيرات الناقلية G بدلالة الزمن للجزء المحصور بين صفيحتي خلية جهاز قياس الناقلية المستعمل سابقا في المزيج (الجزء **I**)، حيث ثابت الخلية $K = 1cm$.



الشكل-2

1. ضع سلّما على محور الناقلية في الشكل−2.
2. تعطى عبارة الناقلية في اللحظة t بالعلاقة :

   $G(t) = 2,5 \times 10^{-3} - 0,722x(t)$ حيث: x بـ mol و G بـ S

أ) بيّن أنّ سرعة التفاعل تُعطى بالعبارة: $v(t) = -1,38\frac{dG}{dt}$، ثم احسب قيمتها عند اللحظتين $t = 0$ و $t = 30min$.

www.ency-education.com

ب) فسر مجهريا تناقص سرعة التفاعل بمرور الزمن.

3. عرّف السرعة الحجمية لاختفاء شوارد HO^- ، و بيّن أنها ترتبط مع سرعة التفاعل بالعلاقة: $v_{vol}(HO^-) = \frac{v(t)}{V_T}$ ، ثم احسب قيمتها الأعظمية .

4. كيف نسمي الزمن t الذي يحقّق العلاقة $x_{max} = 2x(t)$ ؟

5. باستعمال البيان ، عيّن قيمة الزمن t علما أنّ العلاقة $x_{max} = 2x(t)$ تكافئ العلاقة: $G(t) = \frac{G_0+G_f}{2}$.

6. جد التركيب المولي للمزيج عند اللحظة $t = 20min$.

التمرين الثاني:(10نقاط)

تستخدم الأقمار الاصطناعيـة في العديد من التطبيقات . من بينها إنجاز خرائط للنجوم و أسطح الكواكب ، و كذلك إلتقاط صور للكواكب التي يتم إطلاقها فيها. تشمل الأنواع الشاسعة للأقمار الاصطناعية الأقمار العسكرية و المدنية لمراقبة الأرض، أقمار الاتصالات ، الأقمار الصناعية للملاحة و الأقمار الخاصة بالطقس و الأرصاد الجوية.

يهدف هذا التمرين إلى دراسة حركة بعض الأقمار الاصطناعية.

المعطيات : ثابت الجذب العام $G = 6{,}67 \times 10^{-11} SI$ ، نصف قطر الأرض $R_T = 6400km$.

I. إنّ مدارات الأقمار الاصطناعيـة تحدّد حسب المُهمّة التي يقوم بها القمر الاصطناعي ، و كثيرا ما تحدث أعطـاب في الأقمار الاصطناعيـة أو أخطاء لحظة إ طلاقها ، ممّا يجعلها لا تلتحق بالمدارات المحدّدة لها. من بيـن هذه الأقمـار الاصطناعيـة القمر *Hipparcos* الذي تعطّل أحـد محركاتـه ، فبقـي يحـوم في مدار إهليليجـي بين أبعـد نقطـة عن سطح الأرض $h_A = 36000km$ و أقرب نقطة لسطح الأرض $h_P = 500km$.

1. تخضع هذه الأقمار الاصطناعية لقوانين كبلر،اذكر نص القانون الأول لكبلر، ثم مثّل مدار القمر الاصطناعي موضّحا عليه النقطتين A و P. ماذا يمثّل مركز الأرض بالنسبة لهذا المدار؟

2. احسب نصف طول المحور الأكبر لمدار القمر *Hipparcos*.

3. اذكر نص القانون الثاني لكبلر، ثم اعتمادا على هذا القانون و بدون أي حساب ، بيّن أن سرعة هذا القمر غير ثابتة.

II. نعتبر قمرا اصطناعيا (S) كتلته m يدور حول الأرض على ارتفاع h من سطحها بحركة دائرية منتظمة بسرعة قيمتها v في مدار مُستواه يشمل خط الاستواء و له نفس جهة دوران الأرض حول محورها. نصف قطر الأرض R_T و كتلتها M_T .

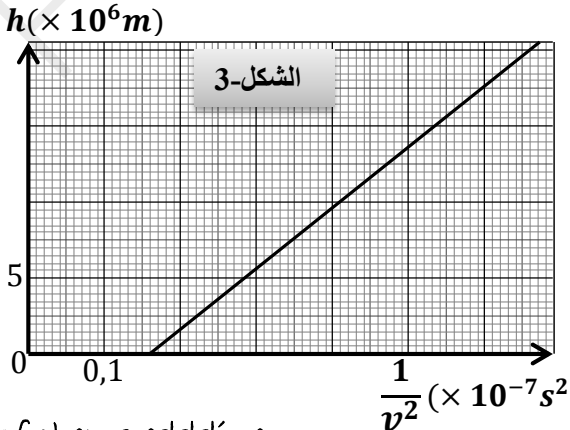
1. حدّد المرجع الذي تتم فيه دراسة حركة القمر الاصطناعي ، و ما هو شرط أن نعتبر هذا المرجع غاليليا؟

2. مثّل القوة المطبقة من طرف الأرض على القمر (S) ، ثم اكتب عبارة شدتها بدلالة h ، m ، R_T ، M_T و G.

3. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن ، جد العلاقة التي تربط سرعة القمر الاصطناعي v بارتفاعه h.

4. بيّن أنّ عبارة الارتفاع h تكتب بالشكل : $h = A\frac{1}{v^2} + B$ حيث A و B ثابتين يُطلب تعيين عبارتيهما.

5. استطاعت مجموعة من تلاميذ هواة جمع نتائج من معطيات فلكية و بمساعدة أستاذهم تمكنوا من رسم البيان $h = f(\frac{1}{v^2})$ في الشكل-3 ، بالاعتماد على البيان:



الشكل-3

أ) جد قيمة M_T كتلة الأرض وتأكّد من قيمة R_T نصف قطر الأرض.

ب) إذا كانت سرعة هذا القمر في مداره هي $v = 3{,}081 km.s^{-1}$، جد ارتفاع القمر الاصطناعي hعن سطح الأرض و دوره المداري T.

ج)عرّف القمر الاصطناعي المستقر أرضيا ، و هل يمكن اعتبار هذا القمر الاصطناعي مستقر أرضيا؟ علّل.