I-الكيمياء (7نقط)

لتحديد التركيز المولي C_B لمحلول مائي S_B لهيدروكسيلامين NH_2OH ، ننجز المعايرة بقياس pH لحجم $V_B = 30mL$ من هذا المحلول بواسطة محلول S_A لحمض الكلوريدريك $(H_3O^+_{aq} + Cl^-_{aq})$ تركيزه المولي $C_A = 1,5.10^{-2} mol.L^{-1}$. تمكن النتائج من خط منحنى المعايرة $pH = f(V_A)$ ، والمنحنى $\frac{d(pH)}{dV_A} = f(V_A)$ (أنظر الوثيقة أسفله).

نرمز ب V_{AE} إلى الحجم المضاف من المحلول S_A عند التكافؤ الحمضي القاعدي.

1- أرسم تبيانة التركيب التجريبي المستعمل في هذه المعايرة، وسم المعدات والمحاليل المستعملة. (1.5ن)

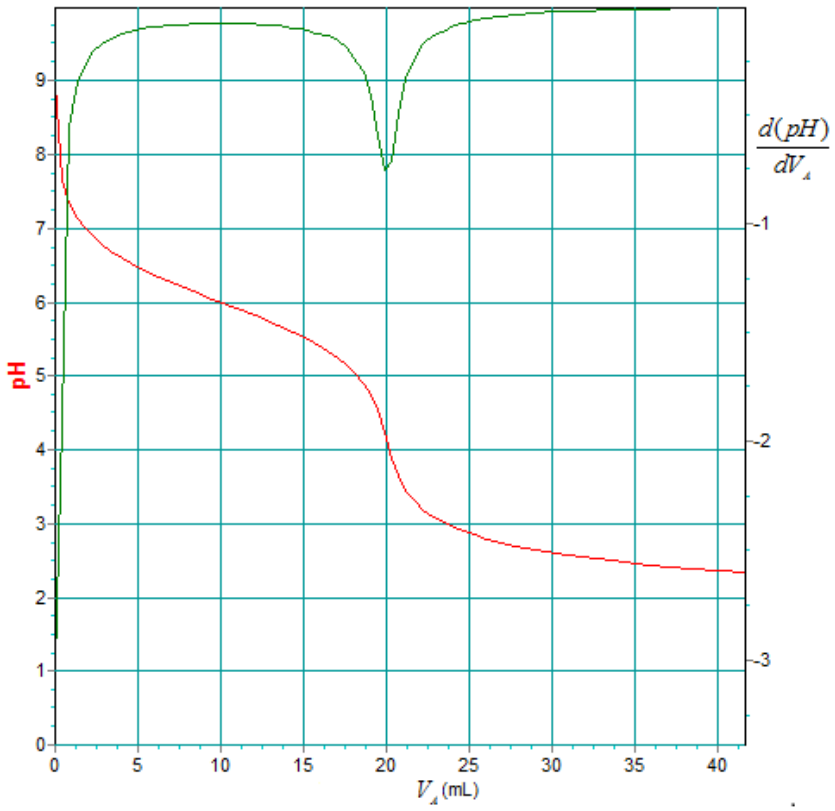
2- أكتب معادلة التفاعل الحاصل خلال المعايرة. (0.5ن)

3- أحسب النسبة $\frac{[NH_2OH]}{[NH_3OH^+]}$ عند إضافة الحجم $V_A = 24mL$ من المحلول S_A. (1.25ن)

4- باستعمال قيمة pH بالنسبة للحجم المضاف $V_A = 5mL$ من المحلول S_A ، بين أن تعبير نسبة التقدم النهائي لتفاعل المعايرة يكتب على الشكل: $\tau = \frac{C_A.V_A - 10^{-pH}.(V_A + V_B)}{C_A.V_A}$. أحسب قيمته. ماذا تستنتج؟ (1.75ن)

5- أوجد قيمة C_B. (2ن)

نعطي: $pK_A(NH_3OH^+ / NH_2OH) = 6$



II- الفيزياء-1 (7نقط)

نعتبر أسطوانة متجانسة (C) شعاعها $r = 5cm$ قابلة للدوران حول محور (Δ) أفقي يمر من مركزها I ، وعزم قصورها هو J_Δ.

نلف حول مجرى البكرة خيطا غير مدود وكتلته مهملة، يحمل في طرفه الآخر جسما صلبا (S).

مركز قصوره G وكتلته $m = 100g$ (أنظر الشكل1). عند لحظة $t = 0$ نحرر المجموعة فينطلق G من الموضع الذي ينطبق مع الأصل O للمعلم الرأسي Oz. خلال الحركة لا ينزلق الخيط على الأسطوانة. نعطي: $g = 10m.s^{-2}$.

1- يمثل منحنى الشكل2 تغيرات السرعة الزاوية $\dot{\theta}$ للأسطوانة بدلالة الزمن.

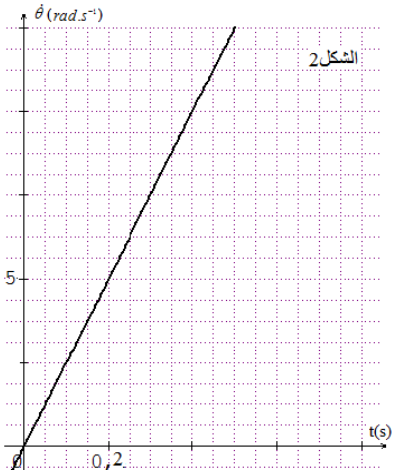
0.5ن 1.1- حدد طبيعة حركة الأسطوانة (C).

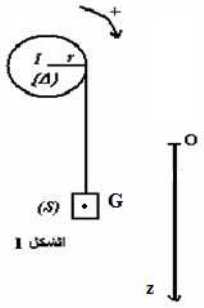
0.5ن 1.2- أحسب المعادلة الزمنية $\theta(t)$ لحركة الأسطوانة.

1ن 1.3- حدد القيمة a_T للتسارع المماسي والقيمة a_N للتسارع المنظمي لنقطة من محيط الأسطوانة عند اللحظة $t = 0,1s$.

1ن 2- اعتمادا على الدراسة التحريكية أوجد قيمة J_Δ.

2ن 3- ينفلت الخيط من الأسطوانة عند اللحظة $t' = 0,4s$، فتخضع هذه الأخيرة إلى مزدوجة مقاومة عزمها M ثابت لتتوقف بعد أن تنجز 5دورات. أوجد قيمة M.





III-الـفـيـزيـــاء-2(8نقط)

يدور قمر اصطناعي (S) كتلته m على ارتفاع $h = 1000km$، حول الأرض وفق مسار دائري يوجد في مستوى خط الاستواء مركزه يطابق مركز الأرض (أنظر الشكل).

نعطي: ثابتة التجاذب الكوني $G = 6,67.10^{-11}(SI)$، كتلة الأرض $M_T = 6.10^{24}kg$ وشعاعها $R_T = 6400km$.

0.75ن 1- بين أن حركة القمر منتظمة.

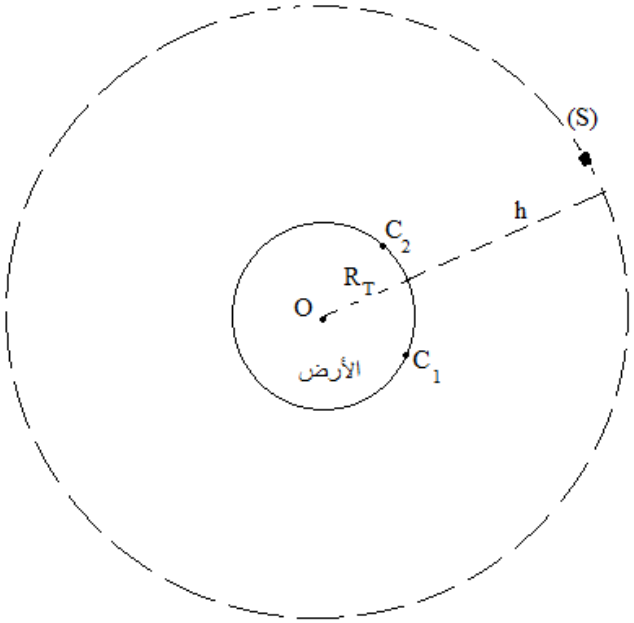
1ن 2- أوجد تعبير السرعة V للقمر الاصطناعي بدلالة G و M_T و R_T و h.

1.5ن 3- أعط تعريف الدور المداري للقمر الاصطناعي. أحسب قيمته.

0.75ن 4- هل يبدو هذا القمر ساكنا بالنسبة لملاحظ أرضي؟ علل ج

5- خلال حركته يمر القمر الاصطناعي فوق مدينة C_1 عند لحظة t_1، ثم فوق مدينة C_2 عند لحظة t_2. علما أن المدة المستغرقة خلال هذا الانتقال هي: $\Delta t = t_2 - t_1 = 3\min$، أوجد المسافة الفاصلة بين المدينتين.

2ن



6- تحت تأثير عوامل مختلفة يفقد القمر الاصطناعي خلال كل دورة $\frac{1}{1000}$ من ارتفاع مداره السابق، أوجد عدد الدورات التي أنجزها القمر الاصطناعي عند بلوغه الارتفاع $h_0 = 100km$.

2ن