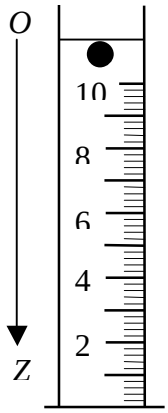



**التمرين الأول ( 05 نقاط )**: نعطي : - حجم الكرة الفولاذية : $V = 0.52cm^3$

- الكتلة الحجمية للكرة : $r_A = 7850Kg/m^3$
- الكتلة الحجمية للزيت : $r_H = 920Kg/m^3$
- شدة الجاذبية الأرضية : $g = 9.8m/s^2$

تم تصوير السقوط الشاقولي لكرية من الفولاذ داخل الزيت . وبعد معالجة المعطيات بالإعلام الألي تم الحصول على النتائج المبينة في الجدول.

الزمن الفاصل بين موضعين متتاليين $t = 20ms$ .

I - **إستغلال نتائج الجدول** :

1- حدد طبيعة حركة الكرة بين الموضعين $M_{15}$ و $M_{21}$ . ثم إستنتج قانون نيوتن الذي يناسب هذه الحالة مع التعليل .

II - **الدراسة الحركية**: 1- أحسب سرعة مركز عطالة الكرة عند الموضع $M_6$ .

2- أحسب تسارع الحركة عند الموضع $M_{18}$ ، هل هذا الحساب يوافق نتيجة السؤال ( 1 ) مع التعليل .

III - **الدراسة التحريكية**:

1- مثل كل القوى المطبقة على الكرة خلال حركتها في الزيت داخل المخبار .

2- أحسب كتلة الكرة $m$ .

3- أعط عبارة شدة قوة دافعة أرخميدس ثم أحسب قيمتها .

4- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن بين أن سرعة مركز عطالة الكرة يحقق المعادلة التفاضلية التالية : $\frac{dv}{dt} + \frac{f}{m} = A$

حيث $A$ ثابت .

5- أعط العبارة الحرفية لـــ $A$ ثم أوجد قيمتها وو حدتها .

6- إذا كانت شدة قوة إحتكاك الزيت تتناسب طرديا مع سرعة الكرة: أي $f = k.v$ .

أ- بين أن المعادلة التفاضلية السابقة تكتب على الشكل $B.v + \frac{dv}{dt} = A$ .

ب- عرف السرعة الحدية $v_L$ ثم إستنتج قيمتها.

جـــ- ما القيمة التي تأخذها $\frac{dv}{dt}$ في المعادلة التفاضلية عندما تؤول السرعة إلى القيمة الحدية $v_L$ .

د- إستنتج عبارة $B$ بدلالة $A$ و $v_L$ محددا وحدتها و قيمتها .

| مركز العطالة | $t\,(ms)$ | $Z\,(mm)$ | $v\,(m/s)$ | مركز العطالة | $t\,(ms)$ | $Z\,(mm)$ | $v\,(m/s)$ | مركز العطالة | $t\,(ms)$ | $Z\,(mm)$ | $v\,(m/s)$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $M_0$ | **0** | **0** | **0** | $M_7$ | **140** | **69** | **0.75** | $M_{14}$ | **280** | **193** | **0.93** |
| $M_1$ | **20** | **4.5** | **0.23** | $M_8$ | **160** | **83** | **0.80** | $M_{15}$ | **300** | **211** | **095** |
| $M_2$ | **40** | **9** | **0.34** | $M_9$ | **180** | **101** | **0.88** | $M_{16}$ | **320** | **231** | **0.95** |
| $M_3$ | **60** | **18** | **0.46** | $M_{10}$ | **200** | **118** | **0.90** | $M_{17}$ | **340** | **249** | **0.95** |
| $M_4$ | **80** | **27.5** | **0.58** | $M_{11}$ | **220** | **137** | **0.93** | $M_{18}$ | **360** | **269** | **0.95** |
| $M_5$ | **100** | **41** | **0.64** | $M_{12}$ | **240** | **155** | **0.93** | $M_{19}$ | **380** | **287** | **0.95** |
| $M_6$ | **120** | **53** | | $M_{13}$ | **260** | **174** | **0.95** | $M_{20}$ | **400** | **307** | **0.95** |
| | | | | | | | | $M_{21}$ | **420** | **325** | **0.95** |



PDF créé avec la version d'essai pdfFactory www.gs2i.fr/fineprint/pdffactory.htm

**التمرين الثاني (05 نقاط ):( معايرة أساس ضعيف بحمض قوي )**

نذيب كتلة $m$ من ميثيل أمين جسم صلب أبيض صيغته $CH_3NH_2$ في الماء المقطر عند درجة الحرارة $25^0C$ فنحصل على محلول $S_B$ حجمه $V=500mL$ و تركيزه $C_B$ .

نأخذ من المحلول $S_B$ حجما $V_B=50mL$ و نعايرها بواسطة محلول $S_A$ لحمض كلور الماء تركيزه المولي بشوارد الهيدرونيوم $\left[H_3O^+\right]_A=10^{1-}mol/L$ و ذلك بقياس $PH$ بعد كل إضافة . فحصلنا على البيان $PH=f\left(V_A\right)$ الموضح في الوثيقة.

1- ماالذي يدل على أن ميثيل أمين أساس ؟

2- أكتب المعادلة الكيميائية لتفاعل المعايرة.

3- حدد إحداثيات نقطة التكافؤ $E$ بطريقة المماسين المتوازيين.

4- إستنتج قيمة التركيز $C_B$ ثم أحسب قيمة $m$ .

5- حدد التقم الأعظمي $X_{\max}$ لتفاعل المعايرة عند إضافة حجم $V_A=10mL$ ( إنجاز جدول تقدم التفاعل ).

6- عبر بدلالة $PH$ و $PK_a$ عن نسبة التركيزين $\frac{\left[CH_3NH_2\right]_F}{\left[CH_3NH_3^+\right]_F}$ عند إضافة حجم $V_A=10mL$ ثم عبر على نفس النسبة بدلالة $X_F$ ثم إستنتج قيمة $X_F$ .

7- أحسب ثابت التوازن لتفاعل المعايرة .

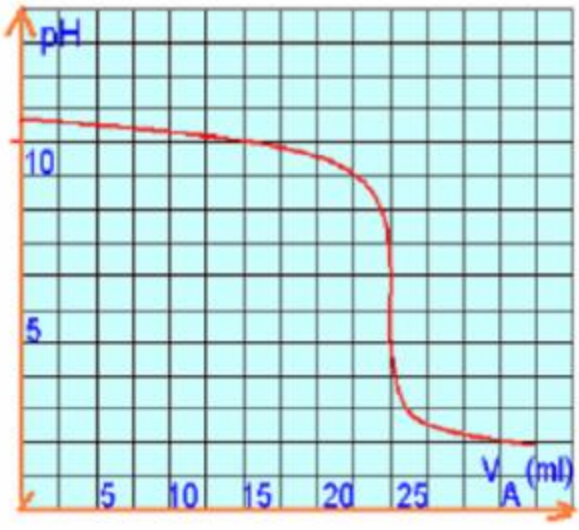
8- ما هو الكاشف الملون المناسب لهذه المعايرة . برر إجابتك.

| الكاشف | أحمر الميثيل | الهيليانتين | أحمر الكريزول |
|---|---|---|---|
| مجال تغير اللون في $PH$ | $[4.2-6.2]$ | $[3.1-4.4]$ | $[7.2-8.8]$ |

يعطى:

$PK_a\left(CH_3NH_3^+/CH_3NH_2\right)=10.7$

$M_H=1g/mol, M_N=14g/mol, M_C=12g/mol$

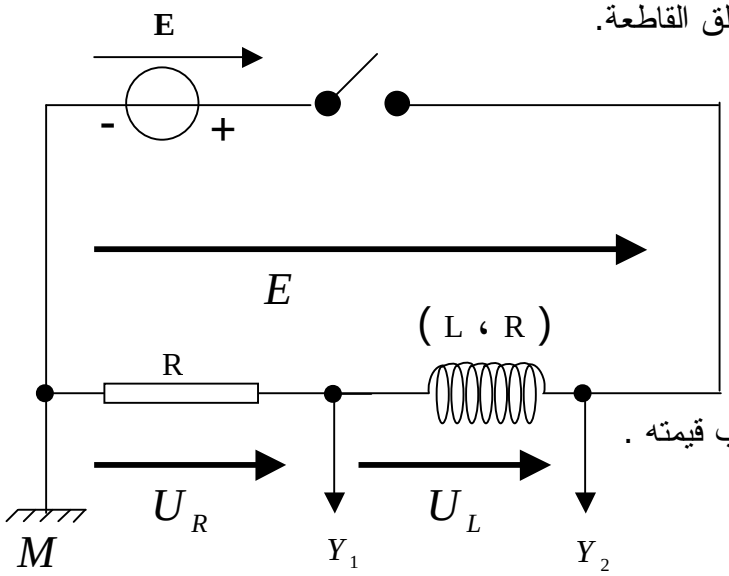





PDF créé avec la version d'essai pdfFactory www.gs2i.fr/fineprint/pdffactory.htm

**التمرين الثالث ( 03 نقاط ):**

ثنائي القطب يتكون من وشيعة ذاتيتها $L$ و مقاومتها الداخلية $r = 11.8\Omega$ مربوطة على التسلسل مع ناقل أومي مقاومته $R = 12\Omega$ تغذى بمولد ينتج توتر كهربائي ثابت $E = 6.1V$ كما في الشكل -1- . نصل الدارة بجهاز راسم الإهتزاز المهبطي فنحصل على البيان الشكل-2- عند غلق القاطعة.




**الشكل-1-**

1- حدد المدة الزمنية للنظام الإنتقالي .

2- أكتب المعادلة التفاضلية لشدة التيار الكهربائي.

3- أكتب عبارة ثابت الزمن $t$ ثم أحسب قيمته بيانيا.

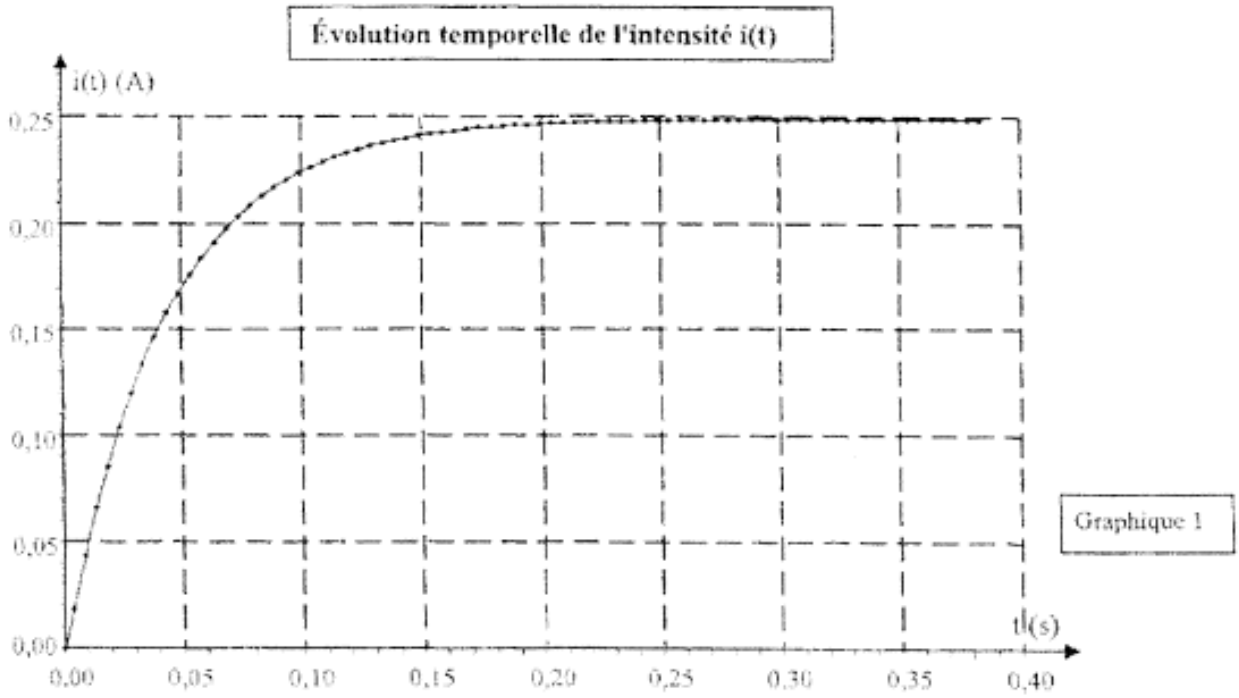
4- إستنتج عبارة ذاتية الوشيعة ثم أحسب قيمتها .

5- بين أن : $i(t) = \frac{E}{R + r}\left(1 - e^{\frac{-t}{t}}\right)$ هو حل للمعادلة التفاضلية .

6- أكتب عبارة شدة التيار في حالة النظام الدائم ثم أحسب قيمته .

7- هل هذه القيمة متوافقة مع القيمة التجريبية.

8- أوجد قيمة شدة التيار عندما $t = 5t$ ماذا تستنتج .




**الشكل-2-**



PDF créé avec la version d'essai pdfFactory www.gs2i.fr/fineprint/pdffactory.htm

**التمرين الرابع ( 04 نقاط ):**

نضع في حوجلة عيارية سعتها $V_0 = 100ml$ كتلة $m$ ثم نكمل الحجم إلى خط العيار بواسطة الماء المقطر بعد الرج نحصل على محلول $S_0$ لحمض الميثانويك $HCOOH$ تركيزه المولي $C_0 = 10^{-2} mol/l$ .

1- أحسب الكتلة $m$ .

2- أكتب معادلة تفاعل حمض الميثانوك مع الماء .

3- أنجز جدول تقدم التفاعل .

4- عبر عن النسبة النهائية للتقدم $t_F$ بدلالة $\left[H_3O^+\right]_F$ و $C_0$ .

5- أعط عبارة كسر التفاعل عند التوازن $Q_{rf}$ و بين ان $Q_{rF} = \dfrac{\left[H_3O^+\right]^2_F}{C_0 - \left[H_3O^+\right]_F}$ .

6- أعط عبارة الناقلية النوعية $s$ للمحلول عند حالة التوازن بدلالة الناقلية النوعية المولية $l$ للشوارد المتواجدة فيه و $\left[H_3O^+\right]_F$ .

7- إن قياس الناقلية النوعية للمحلول $S_0$ أعطى $s = 0.05s.m^{-1}$ عند الدرجة $25^0c$ .

أ- عين $Q_{rF}$ ثم قارن قيمتها التجريبية مع ثابت الحموضة $K_a$ للثنائية $HCOOH / HCOO^-$ .

8- نحقق نفس الدراسة السابقة و لكن بإستعمال محلول $S_1$ لحمض الميثانويك تركيزه المولي $C_1 = 0.1mol/l$ لنتحصل على النتائج التالية:

$s = 0.17s.m^{-1}$ و $Q_{rF} = 1.8\times10^{-4}$

أ- هل يؤثر التركيز المولي للمحلول على النسبة النهائية للتقدم $t_F$ .

ب- هل يؤثر التركيز المولي للمحلول على $Q_{rF}$ عند التوازن.

**المعطيات** :

$K_a\left(HCOOH / HCOO^-\right) = 1.8\times10^{-4}$

$M\left(HCOOH\right) = 46g/mol$ ، $l_{H_3O^+} = 35ms.m^2.mol^{-1}$ ، $l_{HCOO^-} = 5.46ms.m^2.mol^{-1}$



PDF créé avec la version d'essai pdfFactory www.gs2i.fr/fineprint/pdffactory.htm

**التمرين الخامس ( 03 نقاط ) :**

نعتبر قمرا اصطناعيا للاتصالات كتلته $m$ يوجد مداره الدائري في مستوى خط الاستواء الذي يعتبر مدارا للأقمار الاصطناعية الساكنة بالنسبة للأرض ، تدرس حركة هذا القمر الاصطناعي في المرجع المركزي الأرضي.

1- أعط تعريف المرجع المركزي الأرضي .

2- يوجد القمر الاصطناعي على ارتفاع $Z = 35800km$ .

2-1- أحسب $r$ لمسار حركته .

2-2- أعط مميزات شعاع السرعة المدارية $\vec{V}$ لمركز عطا لته .

2-3- حدد مميزات شعاع التسارع $\vec{a}$ و أعط عبارته بدلالة $r,V$ .

3- نعتبر المرجع المركزي الأرضي غاليليا يخضع القمر الاصطناعي في هذا المرجع إلى قوة وحيدة و هي قوة التجاذب التي تطبقها الأرض . نعتبر أن كتلة الأرض $M_T$ .

3-1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أوجد عبارة التسارع $a$ بدلالة $r$ و الجداء $G \times M_T$ .ثم أحسب قيمته .

3-2- أعط عبارة السرعة المدارية $v$ ثم أحسب قيمتها .

3-3- أعط عبارة الدور $T$ للقمر الاصطناعي حول الأرض ثم أحسب قيمته .

3-4- استنتج عبارة القانون الثالث لكيبلر.

4- تتم عملية الإستقمار بواسطة صاروخ يقوم بحمل القمر الاصطناعي ووضعه في مدار انتظاري يكون شكل هذا المدار إهليليجي يمثل مركز الأرض إحدى محرقيه حيث الارتفاع ألأصغري للقمر الاصطناعي هو $Z_p = 200km$ في النقطة $p$ و ارتفاعه ألأعظمي $Z_A$ في النقطة $A$ كما في الشكل .

4-1- في أي نقطة من المدار تكون سرعة القمر الاصطناعي أصغرية.

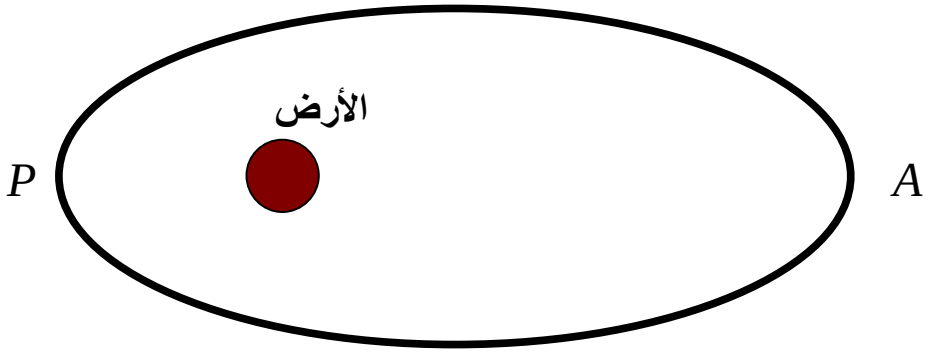
4-2- أعط عبارة الدور المداري $T_A$ للقمر الاصطناعي . أحسب قيمته

**المعطيات :**

$$G = 6.67 \times 10^{-11} S.I$$

$$M_T = 5.98 \times 10^{24} Kg$$

$$R_T = 6400 Km$$






PDF créé avec la version d'essai pdfFactory www.gs2i.fr/fineprint/pdffactory.htm