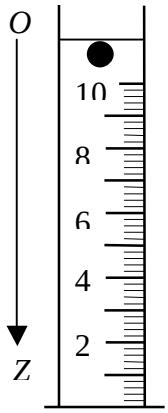


التمرين الأول (05 نقاط): نعطي : - حجم الكرة الفولاذية : $V = 0.52cm^3$

- 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 .

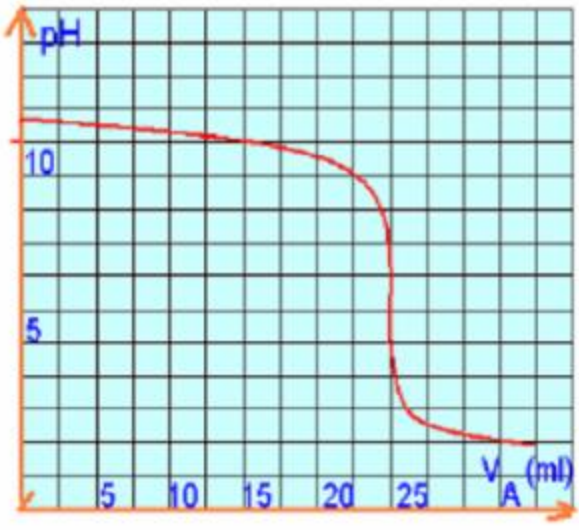
8- ما هو الكاشف الملون المناسب لهذه المعايرة . برر إجابتك.

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

يعطى:

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

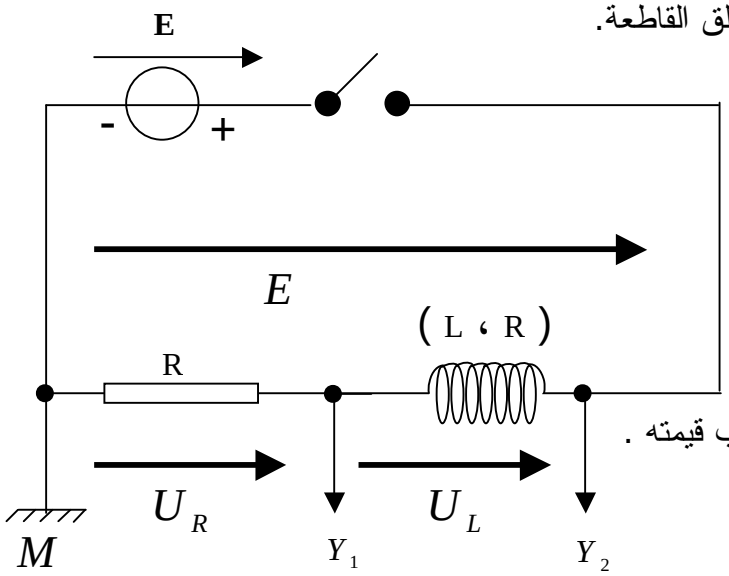
$M_H=1g/mol, M_N=14g/mol, M_C=12g/mol$



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.

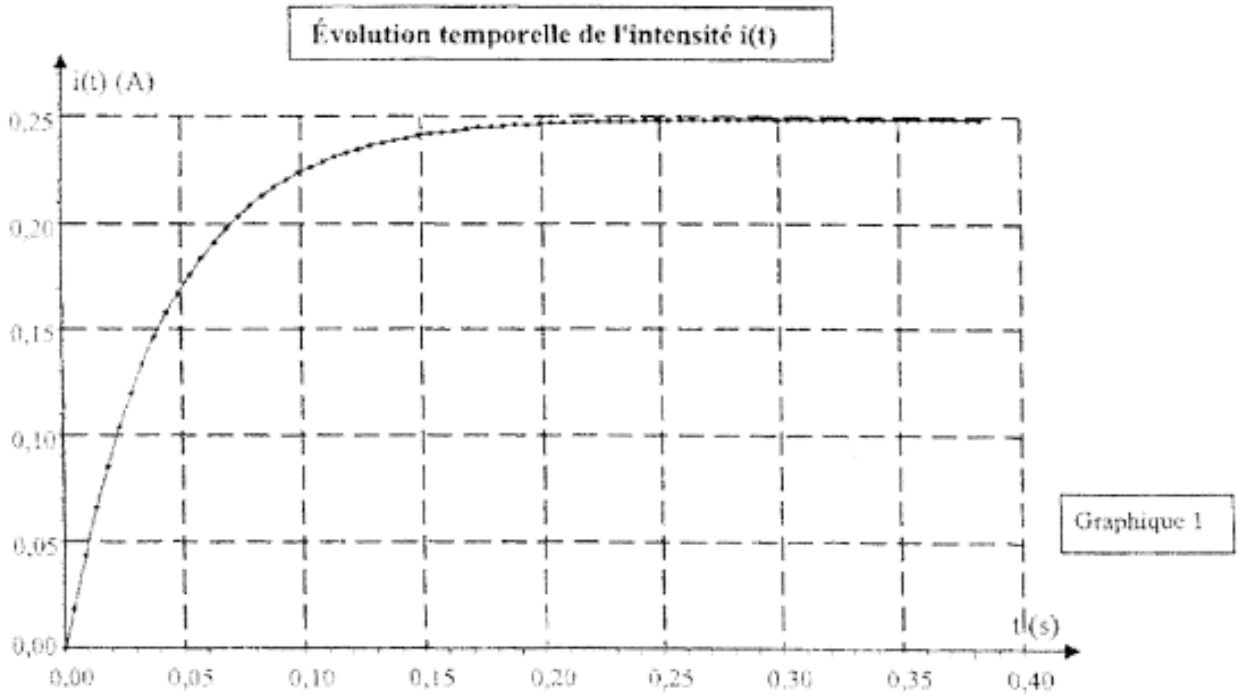
4- إستنتج عبارة ذاتية الوشيعة ثم أحسب قيمتها .

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.

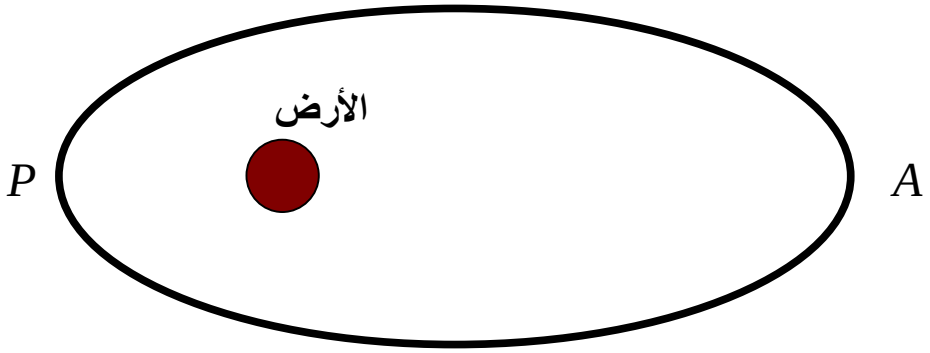
4-2- أعط عبارة الدور المداري T_A للقمر الاصطناعي . أحسب قيمته

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