التمرين الأول: (06 ن)

يهدف هذا التمرين لدراسة محلول النشادر $NH_{3(aq)}$ ومحلول ثنائي مثيل أمين $(CH_3)_2NH_{(aq)}$ ومعايرة محلول تجاري للنشادر.

ينحل غاز النشادر في الماء ليعطي محلولا أساسيا .تسوق المحاليل التجارية للنشادر مركزة و تستعمل في مواد التنظيف

معطيات:

المحاليل مأخوذة عند $25°c$. الكتلة الحجمية للماء $\rho = 1g/ml$

الكتلة المولية لغاز كلور الهيدروجين $M = 36,5g/mol$ الجداء الشاردي للماء $K_e = 10^{-14}$

ثابت الحموضة للثنائية : (NH_4^+ / NH_3) : K_{a1} ثابت الحموضة للثنائية : $Ka_2 : ((CH_3)_2NH_2^+ / (CH_3)_2NH)$

I. الأساس:

1.1- عرف الأساس حسب برونشتد.

1-2- أكتب معادلة إنحلال الأساس B ذو التركيز المولي C في الماء.

3.1- أنجز جدول تقدم التفاعل

4.1- عرف ثابت الحموضة للثنائية (BH^+ / B) ثم بين أن عبارته تكتب $Ka = \frac{Ke}{C} \times \frac{(1-\tau_f)}{\tau_f^2}$

II. المقارنة بين الأساسين:

نقيس pH محلول النشادر $NH_{3(aq)}$ ومحلول ثنائي مثيل أمين $(CH_3)_2NH_{(aq)}$ لهما نفس التركيز الإبتدائي $C = 10^{-2} mol/L$ فنحصل على القيم $PH_1 = 10,6$ و $PH_2 = 11,27$ على الترتيب .

1. أحسب نسبة تقدم التفاعل النهائي τ_{f1} لمحلول النشادر $NH_{3(aq)}$ و τ_{f2} ولمحلول ثنائي مثيل أمين. $(CH_3)_2NH_{(aq)}$
2. احسب ثابت الحموضة Ka_1 للثنائية (NH_4^+ / NH_3) و ثابت الحموضة Ka_2 للثنائية : $((CH_3)_2NH_2^+ / (CH_3)_2NH)$
3. حدد الأساس الأقوى من بين النشادر $NH_{3(aq)}$ و ثنائي مثيل أمين $(CH_3)_2NH_{(aq)}$ مع التعليل.

III. تحضير المحلول الحمضي:

لمعايرة محلول تجاري للنشادر نقوم بتحضير محلول لحمض كلور الهيدروجين تركيزه $Ca = 1,5 \times 10^{-2} mol/L$ من تخفيف محلول تجاري لهذا الحمض كثافته بالنسبة للماء $d = 1,15$ ونسبة نقاوته $p = 37\%$

1. أكتب عبارة كمية مادة الحمض n_{HCl} لمحتواة في حجم V من المحلول التجاري بدلالة P و d و V و M
2. تحقق من أن تركيز المحلول التجاري $C_0 = 11,6 mol/L$
3. حدد الحجم اللازم استخدامه من المحلول التجاري لتحضير $1L$ من المحلول الممدد.

IV. المعايرة:

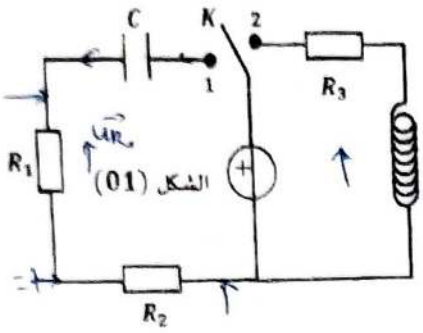
نمدد المحلول التجاري للنشادر ذو التركيز C_{b0} ألف مرة فنحصل على محلول تركيزه C_b ثم نعاير حجما قدره $20mL$ من المحلول الممد د بمحلول حمض كلور الهيدروجين $(H_3O^+ + Cl^-)_{(aq)}$ تركيزه $C_a = 1,5 \times 10^{-2} mol/L$ فلزم سكب حجم قدره $V_{aE} = 14,6mL$ لتحقيق التكافؤ.

1. اكتب معادلة تفاعل المعايرة.
2. حدد التركيز المولي C_b واستنتج التركيز المولي للمحلول التجاري C_{b0}.
3. احسب ثابت التوازن K_1 لهذا التفاعل وماذا تستنتج!
4. أثناء المعايرة بعد إضافة حجم $V_a = 7,3mL$ من الحمض أعطى PH المزيج في البشر القيمة 9,2 احسب ثابت الحموضة Ka_1 للثنائية (NH_4^+ / NH_3) وقارنه بالقيمة المحسوبة سابقا

التمرين الثاني: (07 ن)

يهدف هذا التمرين إلى تحديد قيمتي كل من سعة المكثفة C و ذاتية الوشيعة L تجريبيا.

تحتوي الأجهزة الكهربائية على وشائع ومكثفات ونواقل أومية،... الخ، تختلف وظيفة كل منها حسب كيفية تركيبها ومجال استعمالها. من أجل هذا الغرض ننجز الدارة الكهربائية المبينة في الشكل (01) والمكونة من:



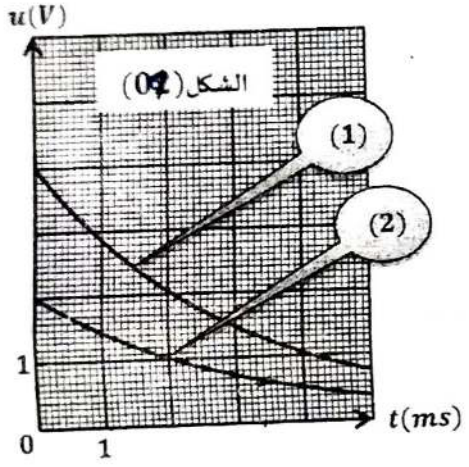
الشكل (01)

- مولد للتوتر ثابت قوته المحركة الكهربائية E
- ثلاث نواقل أومية مقاومة كل منها $R_1 = 2\Omega$ و R_2 حيث $(R_2 \succ R_1)$ و R_3
- مكثفة سعتها C غير مشحونة.
- وشيعة ذاتيها L ومقاومتها الداخلية r مهملة. وبادلة K

I. عند اللحظة $t = 0$ ، نضع البادلة K الوضع **(1)** وباستعمال برمجية تمكننا من رسم المنحنيين (1) و (2) الممثلين لتطور التوترين $U_{R1}(t)$ و $U_{R2}(t)$ المبينين في(الشكل **(2)**

1. أعد تمثيل الدارة الكهربائية، ومثل عليها اتجاه التيار و التوترات.

2. كيف يتم توصيل راسم الاهتزاز المهبطي لمشاهدة التوترين $U_{R1}(t)$ و $U_{R2}(t)$



الشكل (02)

3. أرفق كل مدخل بالمنحنى الموافق له مع التعليل

4. بتطبيق قانون جمع التوترات، أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر الكهربائي $U_{R1}(t)$ بين طرفي الناقل الاومي R_1

5. يعطى حل المعادلة التفاضلية السابقة بالشكل $U_{R1}(t) = \alpha e^{-\beta t}$ حيث α, β ثوابت يطلب تحديد عبارتها بدلالة رموز الدارة .

6. استنتج عبارتي التوترين $U_{R2}(t)$ و $i(t)$ شدة التيار المار في الدارة

7. اعتمادا على المنحنيين في الشكل (01) ، حدد قيم كل من : القوة المحركة الكهربائية E و شدة التيار الابتدائي I_0 وقيمة R_2 سعة المكثفة C.

II **.** عند لحظة نعتبرها مبدأ للأزمنة نغير وضع البادلة إلى الوضع **(2)** ،

1. ماهي الظاهرة التي تحدث في الدارة الكهربائية.

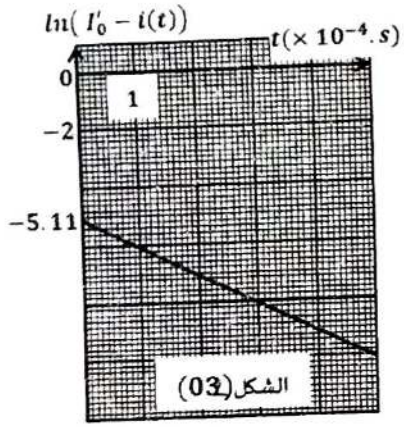
2. بتطبيق قانون جمع التوترات، أوجد المعادلة التفاضلية لتطور شدة التيار الكهربائي

3. يعطى حل المعادلة التفاضلية السابقة بالشكل $i(t) = I_0'(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ ، اثبت انه حل للمعادلة التفاضلية

4. يمثل المنحنى البياني الشكل (03) تغيرات : $f(t) = \ln(I_0' - i(t))$

حيث I_0' يمثل شدة التيار في النظام الدائم و $i(t)$ تقدر ب. (A)

أ) أوجد العلاقة النظرية التي تربط بين. $\ln(I_0' - i(t))$ و t



الشكل (03)

ب) بالاعتماد على البيان حدد قيم كل من I_0' و τ_2 ثابت الزمن في هذه الحالة وقيمة R_3

ج) استنتج قيمة ذاتية الوشيعة L ، ثم أحسب قيمة الطاقة المغناطيسية المخزنة في الوشيعة عند اللحظة $t = 2\tau_2$

التمرين التجريبي: (07 ن)

يهدف هذا التمرين لتحديد قيمة الكتلة m لجسم (S) الذي نعتبره نقطة مادية.

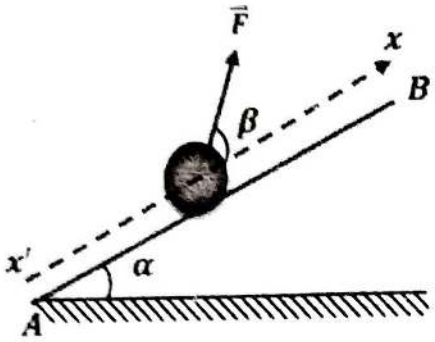
يعطى : تسارع الجاذبية الأرضية $g = 10 m.s^{-2}$

ينحسب جسم صلب (S) وفق مستوي مائل زاوية ميله $\alpha = 30°$.

ابتداءا من الموضع A بدون سرعة ابتدائية ليصل الموضع B بسرعة v_B

تحت تأثير قوة جر $\vec{F}$ يمكن تغيير شدتها و يصنع حاملها زاوية ثابتة. $\beta = 60°$ ،

نعتبر قوى الاحتكاك مع المستوي تكافئ قوة وحيدة $\vec{f}$ شدتها ثابتة و جهتها معاكسة لجهة الحركة



الشكل(01)

.نكرر التجربة بقيم مختلفة لشدة القوة $\vec{F}$ و نحسب في كل تجربة الزمن اللازم لقطع المسافة AB حيث . $AB = 2m$ فتم رسم المنحنى البياني $a = f(F)$ والذي يمثل تغيرات التسارع بدلالة شدة القوة $\vec{F}$ الموضح في الشكل(2)

1- مثل القوى الخارجية المؤثرة على الكرية خلال حركتها.

2- أذكر نص القانون الثاني لنيوتن .

3- حدد المرجع المناسب لدراسة حركة الجسم (S) و ما هي الفرضية التي تسمح بتطبيق القانون الثاني لنيوتن فيه.

4- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن بين أن عبارة تسارع مركز عطالة الجسم تعطى بالشكل التالي: $a = \frac{\cos\beta}{m} F - (g.\sin\alpha + \frac{f}{m})$

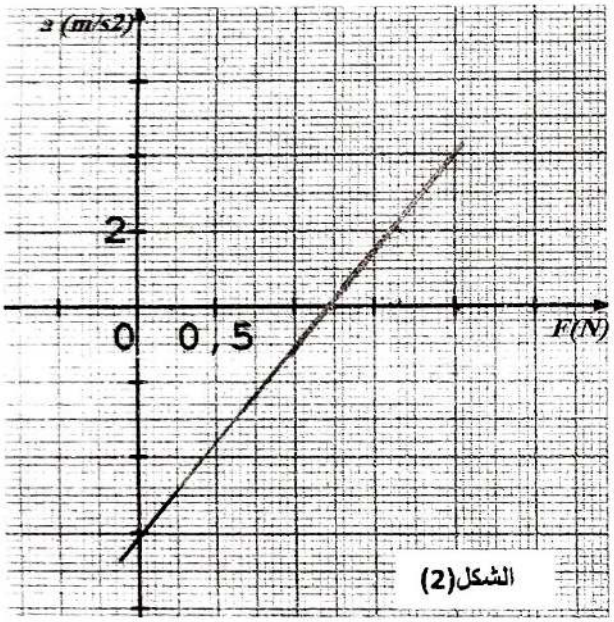
5- أكتب العبارة اللحظية للفاصلة $x(t)$ لحركة الجسم (S)

6- بالاعتماد على البيان أوجد ما يلي:

أ) قيمة الكتلة m و شدة قوة الاحتكاك f

ب)شدة قوة الجر F التي من أجلها تكون حركة مركز عطالة الجسم (S) مستقيمة منتظمة.

ج)سرعة الجسم (S) عند الموضع B في حالة $F = 2\ N$ (بثلاثة طرق مختلفة)



الشكل(2)

7- ندفع الجسم (S) بسرعة ابتدائية من الموضع A دون تأثير القوة $\vec{F}$

ا)-بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة للجسم (S) بين A و موضع كيفي M قبل الموضع B .

استنتج عبارة تسارعه ثم حدد طبيعة حركته في هذه الحالة

ب- اوجد قيمة السرعة v_A الواجب إعطاءها الجسم (S) حتى يصل إلى أعلى ارتفاع عند الموضع B بربع سرعته عند A

بالتوفيق