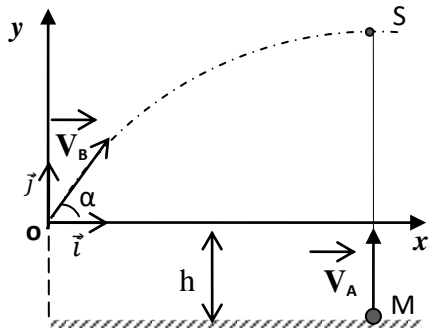
الجزء الاول : فيزياء (12نقطة)

التمرين الاول:(06 نقاط)

في مسابقة للرمايةنقذف في اللحظة t=0s من النقطة (O) على ارتفاع h=1.5m من سطح الأرض جسما B نعتبره نقطة مادية بسرعة V_1=25m/s تصنع مع محور الفواصل لمعلم (o,x,y) في المستوي الشاقولي زاوية α=40° وبعد 1sنقذف جسما A نعتبره نقطة مادية من النقطة (M) على سطح الأرض بسرعة V_2=15m/s شاقولية نحو الأعلى (انظر الشكل المقابل).نهمل تأثير الهواء على حركتي الجسمين. $g = 10\ m.s^{-2}$

1. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن اكتب المعادلة الزمنية لحركة الجسم B لكل من $x_B(t)$ و $y_B(t)$ بدلالة V_1 , α , g و t .



2. احسب فاصلة النقطة (M) في المعلم (o,x,y) ، علما أن الجسم يمر بالنقطة (S) ذروة مسار الجسم B. تعطى العلاقة التالية: $sin\alpha.cos\alpha = \frac{sin2\alpha}{2}$

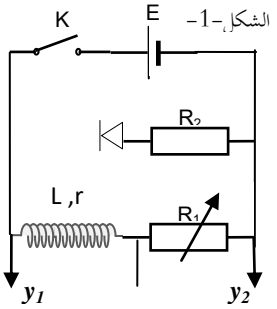
3. أوجد المعادلة الزمنية $y_A(t)$ لحركة الجسم A على المحور (oy)

4. احسب المسافة بين الجسمين A و B لحظة مرور B بالنقطة (S).

5. كم يجب أن تكون قيمة السرعة V_2حتى يصطدم الجسمان في النقطة (S) خلال صعود الجسم A .

التمرين الثاني: (06 نقاط)

في التركيب المقابل (الشكل 1) لدينا دارة تسلسلية تشتمل على : وشيعة (L,r) ناقلين أوميين احدهما مقاومته متغيرة R_1 و R_2 مقاومته مجهولة ، مولد مثالي يعطي توتر ثابت E و قاطعةK.



الشكل-1-

عند اللحظة $t = 0\,s$ نغلق القاطعة و بعد مدة t يستقرمؤشر جهاز الامبرمتر على قيمة 100mA فيظهر على شاشة الراسم الاهتزازي المهبطي المنحنين **1** و **2** (انظر الشكل 2) حيث الحساسية الشاقولية بالنسبة للمدخل y_1 : 0,5V / *div* و بالنسبة للمدخل y_2 : 1V / *div*

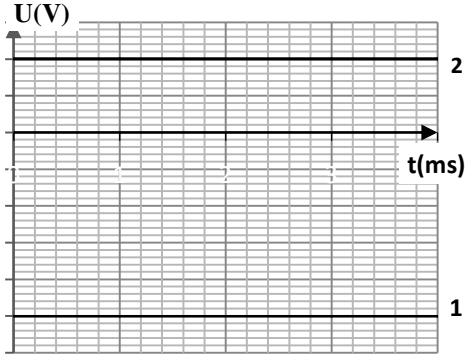
1- ارفق لكل عنصر كهربائي المنحنى الموافق مع التعليل

2- باستغلال المنحنيين استنتج قيمة كل من **R_1 , r , E** مع التوضيح

3- عند اللحظة نعتبرهاكمبدا للازمنة $t = 0s$ نفتح القاطعة K فيظهر على شاشة الراسم الاهتزازي عند المدخل y_1 المنحنى (انظر الوثيقة الشكل 3)

أ -بتطبيق قانون جمع التوترات بين ان المعادلة التفاضلية للتوتر الكهربائي بين طرفي الوشيعة تعطى بالشكل :

$$\frac{dU_b(t)}{dt} + \frac{R_1 + R_2 + r}{L}.U_b(t) = 0$$



الشكل2

ب -تقبل المعادلة التفاضلية السابقة حلا عبارته من الشكل: $U_b(t) = A.\exp(-\frac{t}{\tau_1})$

استنتج عبارة كل من A و τ_1 .بدلالة مميزات الدارة.

ج -استنتج قيمة ثابت الزمن τ_1 مع توضيح الطريقة ثم احسب قيمة كل من R_2 مقاومة الناقل و L ذاتية الوشيعة .

4- نعيد التجربة بضبط قيمة المقاومة المتغيرة عند قيمة **R_1'** فتصبح قيمة ثابت الزمن للدارة τ_2 يساوي 4.5ms. بين ان عبارة قيمة المقاومة **R_1'** تحقق العلاقة التالية ثم احسبها :

$$R_1' = L.\left(\frac{\tau_1 - \tau_2}{\tau_1.\tau_2}\right) - R_1$$

الجزء الثاني: كمياء

التمرين التجريبي: (08 نقاط)

حمض البوتانويك C_3H_7COOH و هو احد مكونات الزبدة كما يمكن ان نجده في الجبن و في مكونات العصارة المعدية له رائحة قوية و كريهة

I-دراسة التفاعل مع الماء

نحضر (S_0)محلول مائي لحمض البوتانويك تركيزه المولي $C_0=10^{-1}\ mol/L$ وحجمه V_0 أعطى قياس pH المحلول القيمة 2.94

1. أكتب معادلة تفاعله مع الماء و استنتج عبارة نسبة التقدم النهائي τ_{f0} بدلالة pH وتركيزه C_0 ثم احسبهمادا تستنتج
2. بين ان ثابت الحموضة k_a يحقق العلاقة $k_a = \tau_f{}^2.C$ حيث C تركيز المحلول
3. نمدد المحلول (S_0) باضافة حجم V_eمن الماء المقطر فنحصل على محلول (S) تركيزه C و حجمه V بين ان عبارة نسبة التقدم النهائي τ_f تحقق العلاقة : $\boldsymbol{\tau_f{}^2 = \frac{k_a}{C_0V_0}\,.V_e + \frac{k_a}{C_0}}$
4. نعيد التجربة بتغير قيمة حجم V_e المضاف وبواسطة برمجية تحصلنا على المنحنى $\tau_f{}^2 = f(V_e)$ (الشكل -1) . استنتج قيمة كل من k_a , V_0. ماتأتير التمديد على τ_f .

II – دراسة عن طريقة معايرة PH

نأخذ حجما V_A=20ml من محلول مائي S_1 لحمض البوتانويك تركيزه المولي C_a فيشير جهازpH متر الى قيمة 3.62 ، ونعايره بواسطة محلول مائي(S_B) لهيدروكسيد الصوديوم ($Na^+ + OH^-$) تركيزه المولي C_b= $0.1mol/L$،نمثل المنحنى البياني لتطور التراكيز المولية $\left[C_3H_7COO^-\right]$ و $\left[C_3H_7COOH\right]$ بدلالة V_b حيث V_b هو حجم المحلول القاعدي المضاف للمزيج (الشكل) -2-)

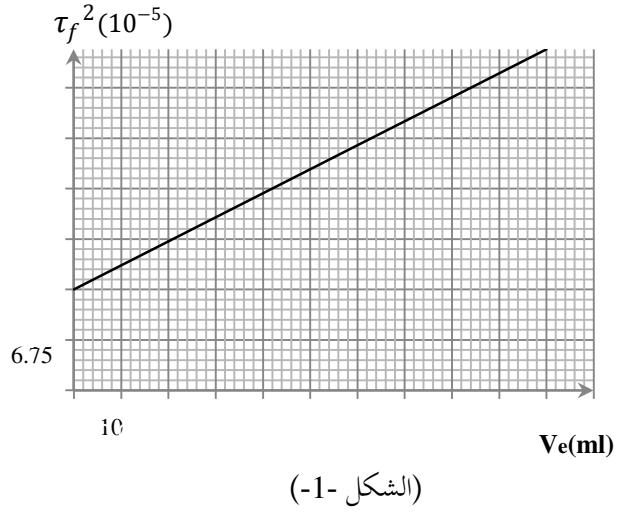
1 - اكتب معادلة التفاعل أثناء المعايرة وارفق كل منحنى بالفرد الموافق مع التعليل

2- انشئ جدول التقدم ثم احسب التركيز المولي C_a للمحلول S_1 بطريقتين مختلفتين مع التوضيح ثم احسب كمية مادة الحمض في المحلولS_1

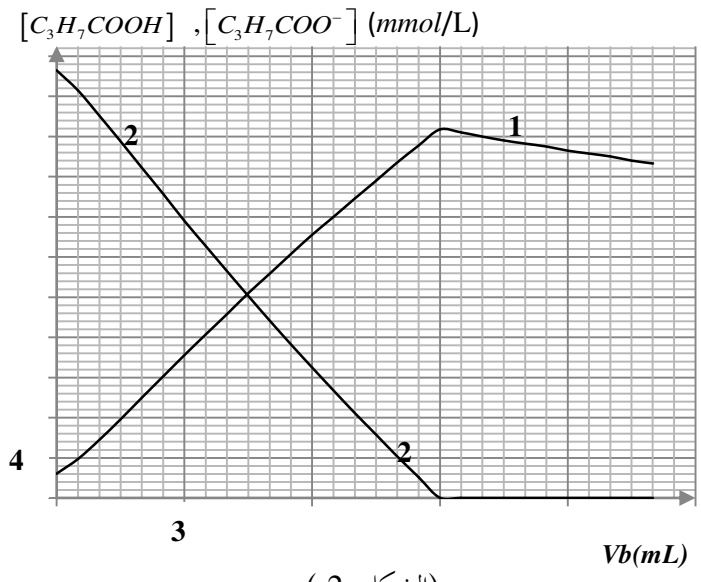
3- حدد قيمة pKa لثنائية (اساس/ حمض) لحمض البوتانويك مع التوضيح

4-علما ان المحلول S_1 حضر باذابة m=$15g$ من الزبدة و تمديده 5 مرات. استنتج m_1 كتلة الحمض الموجودة في هده العينة من الزبدة .

5- تعتبر الزبدة غير صالحة للاستهلاك اذا تجاوزت النسبة الكتلية لحمض البوتانويك في الزبدة 4% .ماذا تستنتج بالنسبة لصلاحية استهلاك هذه العينة من الزبدة . تعطى $^{12}C, {}^{1}H, {}^{16}O$



(الشكل -1-)

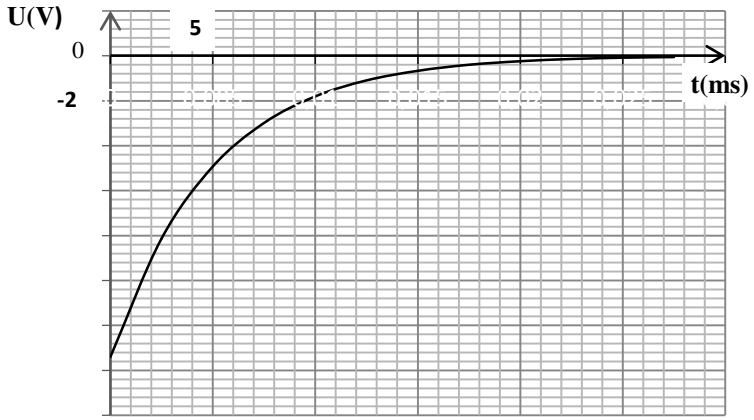


(الشكل -2-)

الوثيقة المرافقة : (**تعاد مع ورقة الاجابة**)

الاسم: ..... . اللقب: ..... القسم:

التمرين الثاني (الشكل -3-)



الوثيقة المرافقة : (**تعاد مع ورقة الاجابة**)

الاسم: ..... . اللقب: ..... القسم:

التمرين الثاني (الشكل -3-)