السنة الدراسية : 2015 – 2016

المستوى : الثانية باكلوريا ع ح أ.
بتاريخ : 31- 03 - 2016
مدة الإنجاز: ساعتان.

مادة الفيزياء و الكيمياء

المراقبة المستمرة رقم 2

Groupe scolaire Inisse

كيمياء : (7 نقط) 1/2

مراقبة جودة الحليب

الحليب الطري قليل الحمضية لكونه يحتوي على كمية قليلة من حمض اللاكتيك $C_3H_6O_3$. ويعتبر اللاكتوز السكر المميز للحليب إذ تحت تأثير البكتيريا يتحول اللاكتوز خلال الزمن إلى حمض اللاكتيك فتزداد حمضية الحليب تلقائيا ويصبح أقل طراوة.

تعطى حمضية الحليب في الصناعة الغذائية بدرجة دورنيك رمزها (°D) يوافق وجود 0,10 g من حمض اللاكتيك في 1 L من الحليب.

يعتبر الحليب طريا إذا لم تتجاوز حمضيته 18°D (أي 1,8 g من حمض اللاكتيك في 1L من الحليب)

يهدف هذا التمرين إلى تحديد ما إذا كان الحليب قيد الدراسة طريا أم لا.

* المزدوجة (أيون اللاكتات/حمض اللاكتيك) : $C_3H_6O_3(aq)$ / $C_3H_5O_3^-(aq)$
* الكتلة المولية لحمض اللاكتيك : $M(C_3H_6O_3) = 90\ g.mol^{-1}$

1- تحديد قيمة pKa للمزدوجة $C_3H_6O_3(aq)$ / $C_3H_5O_3^-(aq)$

نعتبر محلولا مائيا لحمض اللاكتيك حجمه V وتركيزه المولي $C = 10^{-2}\ mol\ L^{-1}$

أعطى قياس pH هذا المحلول القيمة pH = 2,95 عند درجة الحرارة 25°C.

1.1 اكتب المعادلة الكيميائية لتفاعل حمض اللاكتيك $C_3H_6O_3$ مع الماء. (ن 0,5)

2.1 أنشئ الجدول الوصفي لتطور التفاعل. (ن 0,75)

3.1 عبر عن نسبة التقدم النهائي τ للتفاعل بدلالة C و pH. أحسب قيمة τ واستنتج. (ن 0,5)

4.1 أحسب قيمة $Q_{r,eq}$ خارج التفاعل عند حالة توازن المجموعة الكيميائية. (ن 0,5)

5.1 استنتج قيمة pKa للمزدوجة $C_3H_6O_3(aq)$ / $C_3H_5O_3^-(aq)$ (ن 0,5)

2- تحديد النوع المعجمن في الحليب الطري.

أعطى قياس pH الحليب الطري عند 25°C القيمة pH = 6,7. حدد من بين النوعين $C_3H_6O_3(aq)$ و $C_3H_5O_3^-(aq)$ النوع المعجمن في هذا الحليب. (ن 0,75)

3- مراقبة جودة الحليب.

تمت معايرة حمض اللاكتيك الموجود في عينة من حليب حجمها $V_A = 40\ mL$ بواسطة محلول مائي (S_B) لهيدروكسيد الصوديوم ($Na^+(aq) + HO^-(aq)$) تركيزه المولي $C_B = 4,0 \cdot 10^{-2}\ mol/L$

1.3 اكتب المعادلة الكيميائية للتحول الحاصل أثناء المعايرة والذي نعتبره كليا. (نفترض أن حمض اللاكتيك هو الحمض الوحيد الموجود في الحليب قيد الدراسة) (ن 1)

2.3 تم الحصول على التكافؤ حمض - قاعدة عندما الحجم $V_{BE} = 30\ mL$ من المحلول (S_B).

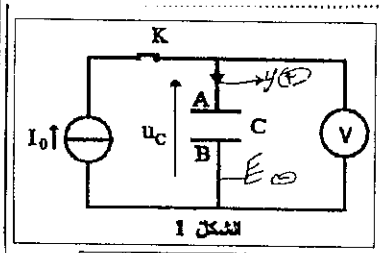
أوجد قيمة C_A التركيز المولي لحمض اللاكتيك الموجود في الحليب. (ن 1)

3.3 بين ما إذا كان الحليب المدروس طريا أم لا. (ن 0,5)

تحديد المقادير المميزة لمكثف ووشيعة.

أصبحت المكثفات والوشيعات تلعب أدوارا أساسية في بعض الأجهزة المستعملة في الحياة اليومية، إذ نجدها في مجموعة من التراكيب الكهربائية كأجهزة الإنذار والمجس الحراري وأجهزة التصوير الطبي بالرنين المغنطيسي بهدف هذا التمرين إلى تحديد المقادير المميزة لمكثف ووشيعة.

1- تحديد سعة مكثف



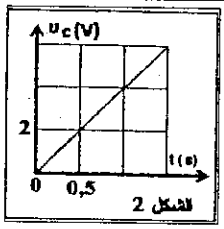
الشكل 1

نشحن المكثف الكهربائي الممثل في الشكل 1 والمتكون من مولد مؤمثل للتيار يزود الدارة بتيار كهربائي شدته $I_0 = 4\mu A$ ومكثف سعته C وفولطمتر وقاطع التيار K نغلق قاطع التيار عند اللحظة $t = 0$ ونتتبع تطور التوتر u_C بدلالة الزمن.

1.1 بين أن $u_C = \frac{I_0}{C} t$ (ن 0,5)

2.1 تحقق أن $C = 1\mu F$ (ن 0,5)

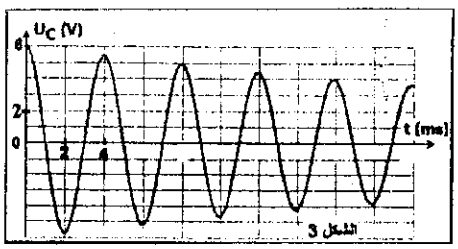
3.1 أحسب الطاقة الكهربائية المخزونة في المكثف عند اللحظة $t = 1s$ (ن 0,5)



الشكل 2

2- تحديد قيمة معامل التحريض لوشيعة

نشحن المكثف السابق بواسطة مولد مؤمثل للتوتر قوته الكهرمحركة E ونركبه عند اللحظة $t = 0$ بين مربطي وشيعة معامل تحريضها L ومقاومتها r. نعاين بواسطة راسم التذبذب التوتر $u_C(t)$ بين مربطي المكثف فنحصل على المنحنى الممثل في الشكل 3.



الشكل 3

1.2 مثل تبيانة التركيب التجريبي المستعمل مبينا كيفية ربط راسم التذبذب (ن 1)

2.2 عين مبيانيا قيمة شبه الدور T للتذبذبات. (ن 0,5)

3.2 أثبت المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $u_C(t)$ (ن 1)

4.2 يكتب حل هذه المعادلة التفاضلية في حالة إهمال مقاومة الوشيعة كما يلي: $u_C(t) = U_m \cos\left(\frac{2\pi}{T_0} t + \varphi\right)$. أوجد تعبير الدور الخاص T_0 للتذبذبات (ن 0,5)

5.2 نعتبر أن شبه الدور T يساوي الدور الخاص T_0 أوجد قيمة L معامل تحريض الوشيعة (ن 1)

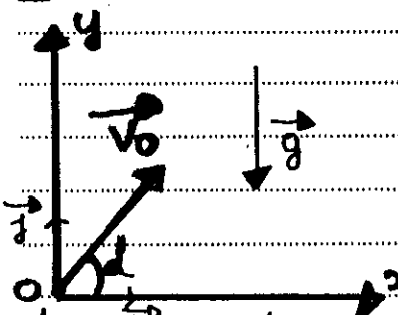
3- صيانة التذبذبات الكهربائية في دارة RLC متوالية

نركب على التوالي مع المكثف والوشيعة السابقين مولدا G يزود الدارة بتوتر u_G يتناسب اطرادا مع شدة التيار حيث $u_G = Ki$ فنحصل على تذبذبات كهربائية مصانة عندما نأخذ K القيمة $K = 10\ (SI)$

1.3 أبرز دور المولد G من الناحية الطاقية (ن 1) 2.3 حدد معللا جوابك قيمة r مقاومة الوشيعة (ن 1)

تمرين 2: (ن 5,5)

نرسل من نقطة O قذيفة ذات كتلة m بسرعة بدئية متجهتها $\vec{V_0}$ تكون زاوية α مع المحور (Ox).



1- عين عند $t=0$.

1.1 إحداثيات المتجهة $\vec{V_0}$ (ن 0,5)

2.1 إحداثيات مركز القصور G للقذيفة. (x_0, y_0) (ن 0,5)

2- عين إحداثيات متجهة تسارع الثقالة $\vec{g}$ (ن 0,5)

3- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، عين إحداثيات $\vec{a_G}$ (ن 0,5)

4- أوجد المعادلتين التفاضليتين اللتين تحققهما V_x و V_y إحداثيتي متجهة سرعة G مركز قصور القذيفة (ن 0,5)

5- يستنتج التعبير الحرفي للمعادلتين الزمنيتين $V_x(t)$ و $V_y(t)$ (ن 0,5)

6- أوجد التعبير الحرفي للمعادلتين الزمنيتين $x(t)$ و $y(t)$ لحركة مركز قصور القذيفة G (ن 1)

7- استنتج التعبير الحرفي لمعادلة مسار الحركة. ثم حدد طبيعة الحركة. (ن 0,5)

8- ليكن x_S و y_S إحداثيتا قمة المسار S. أوجد التعبير الحرفي لكل من x_S و y_S (ن 1)