

كيمياء

مراقبة جودة الحليب

الحليب الطري قليل العمضية 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 دورينكر مر بها ($^{\circ}D$) بوافق وجود $0,10g$ من حمض اللاكتيك في $1L$ من الحليب.

بغير الحليب طريا إذا لم تتجاوز حمضيته $18^{\circ}D$ (أي $1,8g$ من حمض اللاكتيك في $1L$ من الحليب).

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

* المزدوجة (أيون الأكتات / حمض اللاكتيك) : $(C_3H_5O_3^-(aq) / C_3H_6O_3(aq))$

* الكتلة المولية لحمض اللاكتيك : $M(C_3H_6O_3) = 90g \cdot mol^{-1}$

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

بغير محلول مائيا لحمض اللاكتيك حجمه V وتركيزه العولي $C = 10^{-2} mol \cdot L^{-1}$

أعطى قياس pH هذا المحلول القيمة $9,95$ عند درجة الحرارة $25^{\circ}C$.

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

2.1 أنشئ الجدول الوصفي لتطور التفاعل.

3.1 عبر عن نسبة التقدم النهائي τ للتفاعل بملحة C و pH . أحسب قيمة τ استنتج (ن. 1)

4.1 أحسب قيمة Q_{eq} خارج التفاعل عند حالة توازن المجموعة الكيميائية. (ن. 1)

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

2- تحديد النوع المهيمن في الحليب الطري.

أعطى قياس pH الحليب الطري عند $25^{\circ}C$ القيمة $6,17$. حدد من بين النوعين

$C_3H_6O_3(aq)$ و $C_3H_5O_3^-(aq)$ النوع المهيمن في هذا الحليب. (ن. 0,7)

3- مراقبة جودة الحليب.

تمت معايرة حمض اللاكتيك الموجود في عينة من حليب حجمها $V_A = 40 mL$ بواسطة

محلول مائي (S_B) لهيدروكسيد الهوديوم $(Na^+(aq) + HO^-(aq))$ تركيزه العولي $C_B = 4,01 \cdot 10^{-2} mol \cdot L^{-1}$

1.3 اكتب المعادلة الكيميائية للتحويل الحامل 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 حمضي - قاعدة عند حجم $V_E = 30 mL$ من المحلول

(S_B)

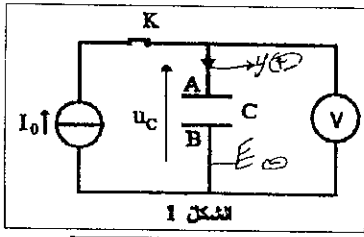
أوجد قيمة C_A التركيز العولي لحمض اللاكتيك الموجود في الحليب. (ن. 1)

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

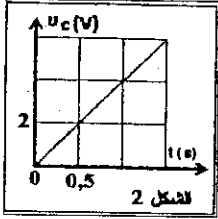
تعدد المقادير المعززة لمكثف ووشبعة

أصبحت المكثفات والوشيعات تلعب أدواراً أساسية في بعض الأجهزة المستعملة في الحياة اليومية، إذ نجد بها في مجموعة من التراكيب الكهربية لأجهزة الإذاعة والمجس الحراري وأجهزة التصوير الطبي بالرنين المغناطيسي. يهدف هذا الفصل إلى تحديد المقادير المعززة لمكثف ووشبعة.

1. تحديد قيمة مكثف



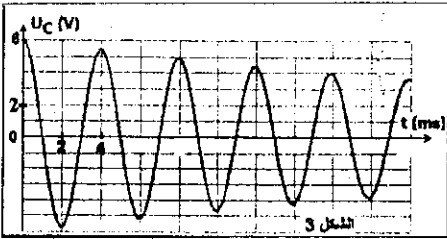
نجز التركيب الكهربائي الممثل في الشكل 1. والمكون من مولد مؤقت للتيار يزود الدارة بتيار كهربي ثابتته $I_0 = 4 \mu A$ ومكثف سعته C وفولتميتر وقاطع التيار K . نغلق قاطع التيار عند اللحظة $t = 0$ ونتتبع ظهور التوتر U_C بدلالة الزمن.



- 1.1 بين أن $U_C = \frac{I_0}{C} t$ (ن.ك.ه.ن.)
- 2.1 تحقق أن $C = 1 \mu F$ (ن.ك.ه.ن.)
- 3.1 حسب العلاقة الكهربية المفضونة في المكثف عند اللحظة $t = 1s$.

2. تحديد قيمة معامل الترخيض الوشبعة

نشحن المكثف السابق بواسطة مولد مؤقت للتوتر فوتره الكهرومحركة E ونركبه عند اللحظة $t = 0$ بين مرطبي وشبعة معامل تخريضها L ومقاومتها R . نحائس بواسطة راسم التذبذب التوتر $U_C(t)$ بين مرطبي المكثف فنحصل على المنحنى الممثل في الشكل 3.



- 1.2 مثل تبيان التركيب التجريبي المستعمل مينا كيفية ربط راسم التذبذب (ن.ك.ه.ن.)
- 2.2 عين مينا قيمة شبه الدور T للتذبذبات (ن.ك.ه.ن.)
- 3.2 أثبت المعادلة التفاضلية التي يحدقها التوتر $U_C(t)$ (ن.ك.ه.ن.)
- 4.2 يكتب حل هذه المعادلة التفاضلية في حالة إعمال مقاومة الوشبعة

- كالتالي: $U_C(t) = U_m \cos\left(\frac{2\pi}{T_0} t + \varphi\right)$ أو بد تعبير الدور الثاني T_0 للتذبذبات (ن.ك.ه.ن.)
- 5.2 نعتبر أن شبه الدور T يساوي الدور الثاني T_0 أو بد قيمة L معامل تخريض الوشبعة (ن.ك.ه.ن.)

3. حماية التذبذبات الكهربية في دائرة RLC متوالية

نركب على التوالي مع المكثف والوشبعة السابقين مولد يزود الدارة بتوتر U يتناسب إلهداد مع شدة التيار حيث $U = kI$ فنحصل على تذبذبات كهربية مهانة عندما تأخذ k القيمة $(S.I) k = 10$.

- 1.3 أترددور المولد G من الناحية الهامقة (ن.ك.ه.ن.) 2.3 حدد فعلا جوارك قيمة R مقاومة الوشبعة (ن.ك.ه.ن.)

خبرية 2: (ن.ك.ه.ن.)

نرسل من نقطة O قذيفة ذات كتلة m بسرعة بدئية متجهتها \vec{V}_0 تكون زاوية α مع

العمود (Ox) .

1. عين عند $t = 0$
 - 1.1 إحداثيات العرصة \vec{V}_0 (ن.ك.ه.ن.)
 - 2.1 إحداثيات مركز القصور G للقذيفة (x_0, y_0) (ن.ك.ه.ن.)
 2. عين إحداثيات متجهه تسارع الثقالة \vec{g} (ن.ك.ه.ن.)
 3. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، عين إحداثيات \vec{a}_G (ن.ك.ه.ن.)
 4. أوجد المعادلتين التفاضليتين اللتين تحققها V_x و V_y إحداثيتي متجهه سرعة G مركز قصور القذيفة (ن.ك.ه.ن.)
 5. استنتج التغير الحرفي للمعادلتين اللتين عينتني $V_x(t)$ و $V_y(t)$ (ن.ك.ه.ن.)
 6. أوجد التغير الحرفي للمعادلتين اللتين عينتني $x(t)$ و $y(t)$ لحركة مركز قصور القذيفة G (ن.ك.ه.ن.)
 7. استنتج التغير الحرفي لمعادلة مسار الحركة. ثم حدد طبيعة الحركة (ن.ك.ه.ن.)
 8. ليكن x_s و y_s إحداثيتا قمة المعار S . أوجد التغير الحرفي لكل من x_s و y_s (ن.ك.ه.ن.)