

كيمياءمراقبة 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. تعلى 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 التعريف 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 بمللة 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. 5)

2- تحديد النوع المهيمن في الحليب الطري.

أعطى قياس pH الحليب الطري عند $25^{\circ}C$ القيمة $6,7$. 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 $C_B = 4,01 \cdot 10^{-2} mol \cdot L^{-1}$

3.1 اكتب المعادلة الكيميائية للتحويل الحامل أثناء المعايرة والذي نعتبره كليا، (نفترض

أن حمض اللاكتيك هو الحمض الوحيد الموجود في الحليب قيد الدراسة). (ن. 1)

3.2 تم الحصول على التكافؤ حمضي - قاعدة عند حجم $V_E = 30 mL$ من المحلول

(S_B)

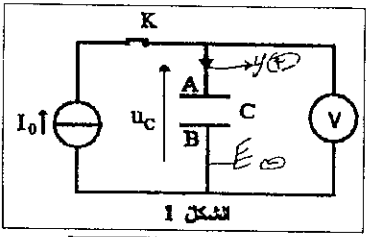
أوجد قيمة C_A التركيز العولي لحمض اللاكتيك الموجود في الحليب. (ن. 1)

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

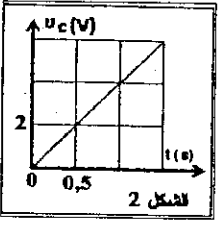
تعدد المقادير المعززة لمكثف ووشية

أصبحت المكثفات والوشيات تلعب أدوار 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 بهدف هذا الفصل، إلى تعدد المقادير المعززة لمكثف ووشية.

1. تعدد مهمة مكثف



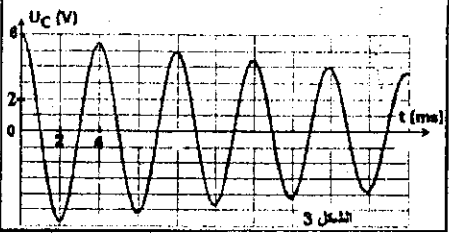
نجز الترتيب الكهربائي الممثل في الشكل 1. والمكون من مولد مؤقت للتيار يزود الدارة بتيار كهربي ثابتته $I_0 = 1 \mu A$ ومكثف سعته C وفولتميتر وقاطع التيار K . نغلق قاطع التيار عند اللحظة $t = 0$ ويتتبع ظهور التوتر u_C بدلالة الزمن.



- 1.1 بين أن $u_C = \frac{I_0}{C} t$ (ك.ه.ن.)
- 2.1 تحقق أن $C = 1 \mu F$ (ك.ه.ن.)
- 3.1 أحسب المهارة الكهربية المخزونة في المكثف عند اللحظة $t = 1s$.

2. تعدد قيمة معامل الترخيض الوشية

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



- 1.2 مثل تبيان الترتيب التجريبي المستعمل مينا كيفية ربط راسع التذبذب (ن1)
- 2.2 عين مينا قيمة شبه الدور T للتذبذبات (ك.ه.)
- 3.2 أثبت المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $u_C(t)$ (ك.ه.ن.)
- 4.2 يكتب حل هذه المعادلة التفاضلية في حالة إعمال مقاومة الوشية

كما تالي: $u_C(t) = U_m \cos\left(\frac{2\pi}{T}t + \varphi\right)$ أو بد تعبير الدور الثاني T للتذبذبات (ك.ه.ن.)

5.2 نعتبر أن شبه الدور T يساوي الدور الثاني T_0 أو بد قيمة L معامل تخريض الوشية (ن1)

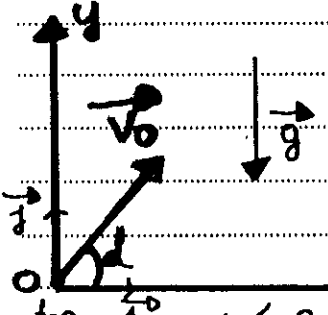
3. مهارة التذبذبات الكهربية في دارة RLC متوالية

نركب على التوالي مع المكثف والوشية السابقين مولد يزود الدارة بتوتر u يتناسب إلهام مع شدته التيار حيث $u = kI$ فنحصل على تذبذبات كهربية مهارة عندما تأخذ k القيمة (SI) $k = 10$.

1.3 أتردد دور المولد G من الناحية المهارة (ن1) 2.3 حد د فعلا جوادك قيمة R مقاومة الوشية (ن1)

خبرية 2: (ك.ه.ن.)

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



1. عين عند $t = 0$
 - 1.1 إحداثيات الموضع \vec{V}_0 (ك.ه.ن.)
 - 2.1 إحداثيات مركز القصور G للقذيفة (x_0, y_0) (ك.ه.ن.)
2. عين إحداثيات متجهه تسارع الثقالة \vec{g} (ك.ه.ن.)
3. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، عين إحداثيات \vec{a}_G (ك.ه.ن.)
4. أوجد المعادلتين التفاضليتين اللتين تحققهما V_x و V_y إحداثيتي متجهه سرعة G مركز قصور القذيفة (ك.ه.ن.)
5. استنتج التغير الحرفي للمعادلتين اللتين عينتني $V_x(t)$ و $V_y(t)$ (ك.ه.ن.)
6. أوجد التغير الحرفي للمعادلتين اللتين عينتني $x(t)$ و $y(t)$ لحركة مركز قصور القذيفة G (ن1)
7. استنتج التغير الحرفي لمعادلة مسار الحركة. ثم حدد طبيعة الحركة (ك.ه.ن.)
8. ليكن x_s و y_s إحداثياتة المعمار S . أوجد التغير الحرفي لكل من x_s و y_s (ن1)