الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — مديرية التربية لولاية سطيف

الشعبة: 3 رياضي — الأستاذ:لعاج إلياس

اختبار الفصل الثاني : العلوم الفيزيائية — المدة : 2سا

التمرين الأول (12 نقطة):

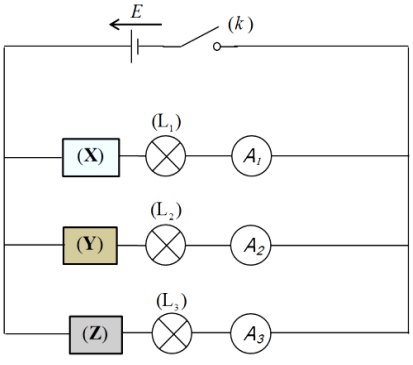
بعد الانتهاء من وحدة "الظواهر الكهربائية" مع قسم النهائي أراد استاذ الفيزياء التحقق من مدى استيعاب التلاميذ لدروسهم خاصة بعد أن وجد في المخبر ثلاث علب لعناصر كهربائية مجهولة ،شكّل الأستاذ فوجين من التلاميذ ووفّر الوسائل التالية:

- بطارية قوتها المحرّكة الكهربائية $E = 9V$.
- ثلاثة أجهزة أمبير متر مقاومتها مهملة.
- ثلاثة مصابيح متماثلة (L_1) ، (L_2) ، (L_3) مقاومة كل مصباح R_0 .
- قاطعة k و أسلاك توصيل.
- ناقل أومي مقاومته $R' = 100\Omega$.
- ثلاث علب لعناصر كهربائية مجهولة تحمل الرموز X, Y, Z أحدها ناقل اومي مقاومته R والآخر مكثفة سعتها C والثالث وشيعة ذاتيتها L و مقاومتها الداخلية r .
- كمبيوتر مربوط مع لاقط التيار لجهاز $ExAO$ من نوع $Foxy\ Jeulin$.

يهدف التمرين إلى التعرف على بعض العناصر الكهربائية وكيفية تأثيرها على التيار الكهربائي في الدارات التي تحتويها.

<u>الفوج الأول:</u> التعرف على العناصر الكهربائية المجهولة.

انجز التلاميذ التركيب التجريبي المبيّن بالشكل – 01 ،وفي اللحظة $t = 0$ مبدأ للأزمنة تمّ غلق القاطعة (k) ،المشاهدات والنتائج دُوِّنت في الجدول الشكل– 02 : (قيم شدة التيار تعطى بالأمبير (A))



الشكل 01

حالة المصباح			قراءة الأمبير متر		
الزمن / المصباح	$t = 0$	$t = +\infty$	الزمن / الأمبير متر	$t = 0$	$t = +\infty$
(L_1)	منطفئ	متوهج	(A_1)	0	0,45
(L_2)	متوهج	متوهج	(A_2)	0,15	0,15
(L_3)	متوهج	منطفئ	(A_3)	0,90	0

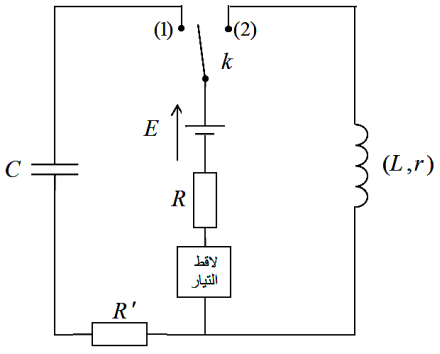
الشكل 02

1. تعرّف على طبيعة كل عنصر من العناصر X , Y , Z .
2. بيّن انّ المقاومة الكهربائية للمصباح الواحد $R_0 = 10\Omega$.

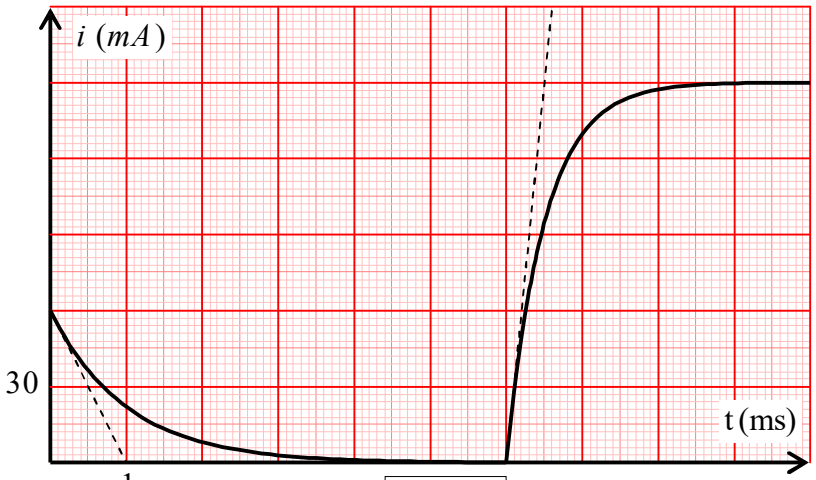
3. جد قيمة كل من مقاومة الناقل الأومي R و المقاومة الداخلية للوشيعة r .

الفوج الثاني : تطور شدة التيار في دارة كهربائية.

قام تلاميذ الفوج الثاني بتركيب الدارة الممثّلة بالشكل 03 باستعمال نفس العناصر الكهربائية التي استعملها الفوج الأول وفي لحظة $t=0$ نعتبرها مبدأً للأزمنة تمّ وضع البادلة (k) في الوضع (1) وبعد مدة زمنية كافية تمّت أرجحتها إلى الوضع (2) (نعتبر لحظة الأرجحة للقاطعة مبدأ جديدًا لقياس الأزمنة) ، تحصّلنا على البيان التالي كما في الشكل 04:



الشكل 03



الشكل04

1. مثّل جهة التيار الكهربائي ومختلف التوتّرات الكهربائية لكل من وضعي البادلة، واذكر الظاهرة المشاهدة في كل حالة.
2. اكتب المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار في كل حالة (البادلة في الوضع (1) وكذلك في الوضع (2)).
3. حل المعادلة التفاضلية من أجل الوضع (1) هو: $i(t)=I_0\cdot e^{-\frac{t}{\tau_1}}$، و من اجل الوضع (2) هو: $i(t)=I_0'\cdot(1-e^{-\frac{t}{\tau_2}})$:
   – جد عبارة كل من I_0 ، I_0' ، τ_1 و τ_2 بدلالة ثوابت الدارة.
4. اعتمادا على البيان جد قيم كل من: I_0 ، I_0' ، τ_1 و τ_2 .
5. استنتج قيمة: مقاومة الناقل الأومي R ، سعة المكثفة C ، المقاومة الداخلية للوشيعة r ، ذاتية الوشيعة L .
6. احسب الطاقة الاعظمية المخزّنة في كل من المكثفة و الوشيعة.

التمرين الثاني (08 نقاط):

مراقبة جودة الحليب.

الحليب الطري قليل الحموضة لكونه يحتوي على كمية قليلة من حمض اللاكتيك $C_3H_6O_3$ (حمض ضعيف) ويعتبر اللاكتوز السكر المميز للحليب إذ تحت تأثير البكتيريا يتحول اللاكتوز خلال الزمن الى حمض اللاكتيك فتزداد حمضية الحليب تلقائيا و يصبح أقل طراوة.

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

– يعتبر الحليب طريا إذا لم تتجاوز حمضته $18D°$ (أي $0,18g$ من حمض اللاكتيك في $1L$ من الحليب)

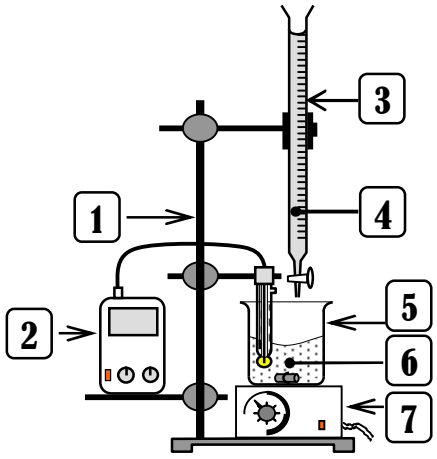
– معلومة: تنسب هذه الدرجة للمهندس الزراعي الفرنسي Pierre Dornic (1864–1933)

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

المعطيات: كل المحاليل مأخوذة في $25°C$.

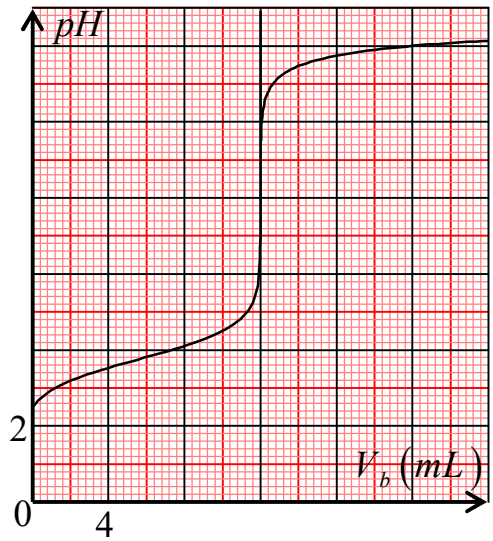
- الثنائية (شاردة اللاكتات/حمض اللاكتيك) هي: $C_3H_6O_3 / C_3H_5O_3^-$
- الكتلة المولية لحمض اللاكتيك: $M\left(C_3H_6O_3\right) = 90g \cdot mol^{-1}$

من أجل تحديد طراوة قارورة حليب غير مبستر، نأخذ حجما $V_0 = 20mL$ من حليب القارورة و باستعمال التركيب التجريبي المبين في الشكل– 5، نعاير هذه العينة بواسطة محلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم $\left(Na^+(aq) + OH^-(aq)\right)$ تركيزه المولي $c_b = 5 \cdot 10^{-2} mol \cdot L^{-1}$ ومن أجل كل حجم V_b لهيدروكسيد الصوديوم المضاف نسجّل قيمة pH المحلول. النتائج المتحصل عليها مكنتنا من رسم البيان $pH = f\left(V_b\right)$ (الشكل– 6).



الشكل– 5

1. تعرّف على أسماء العناصر المرقمة في الشكل– 5.
2. اكتب المعادلة الكيميائية للتحول الحاصل أثناء المعايرة باعتبار أن حمض اللاكتيك هو الحمض الوحيد الموجود في الحليب.
3. حدّد إحداثيتي نقطة التكافؤ واستنتج تركيز حمض اللاكتيك في الحليب.
4. عيّن بيانيا قيمة الـ pKa للثنائية $C_3H_6O_3 / C_3H_5O_3^-$.
5. أيُّ النوعين $C_3H_6O_3$ أو $C_3H_5O_3^-$ الذي يشكل الصفة الغالبة في كأس من الحليب له $pH = 6,7$.
6. أحسب كتلة حمض اللاكتيك الموجودة في لتر واحد من الحليب.
7. هل نعتبر حليب القارورة طريا؟



الشكل - 6. تطور الـ PH بدلالة حجم الأساس V_b