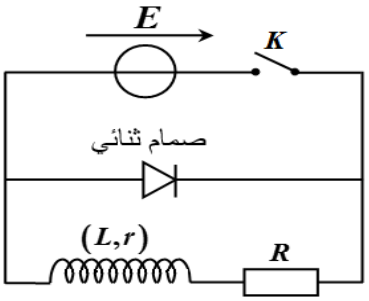
التمرين الأول(07 نقاط):

حققنا الدارة الكهربائية المكونة من العناصر الكهربائية التالية: مولد ثابت التوتر قوته المحركة الكهربائية E ووشيعة ذاتيتها L متغيرة ومقاومتها $r = 8\ \Omega$ وناقلا أوميا مقاومته R وقاطعة K وصمام ثنائي(**الشكل-1**).

1. نغلق القاطعة K عند اللحظة $t = 0$ وباستعمال لاقط للتوتر الكهربائي موصول بجهاز $ExAO$ حصلنا على المنحنيين (1) و (2) الممثلين لتغيرات التوتر الكهربائي بين طرفي الوشيعة وذالك من أجل قيمتين مختلفتين لذاتية الوشيعة L_1 و L_2 على الترتيب(**الشكل-2**).



الشكل-1

أ. أعد رسم الدارة موضحا عليها التوترات بأسهم وجهة التيار الكهربائي.

ب. استنتج من البيان قيمة القوة المحركة الكهربائية E.

2. ليكن τ_1 و τ_2 ثابتي الزمن للدارة الموافقين لـ L_1 و L_2 على الترتيب:

أ. قارن بين L_1 و L_2 مع التعليل.

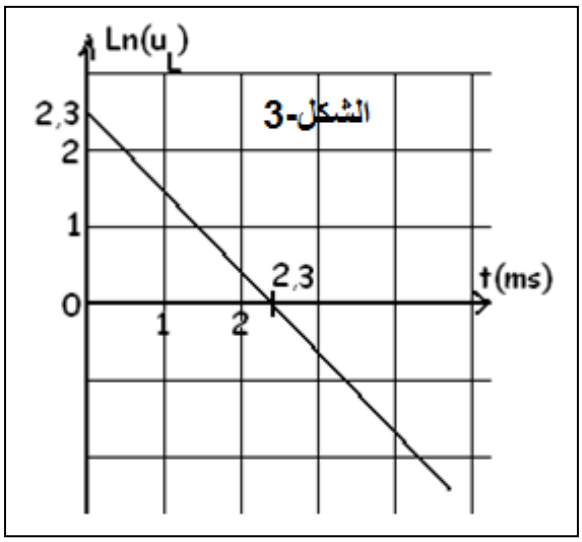
ب. إذا كان $L_1 = 0{,}2\ H$، استنتج قيمة L_2.

ت. جد قيمة المقاومة R.

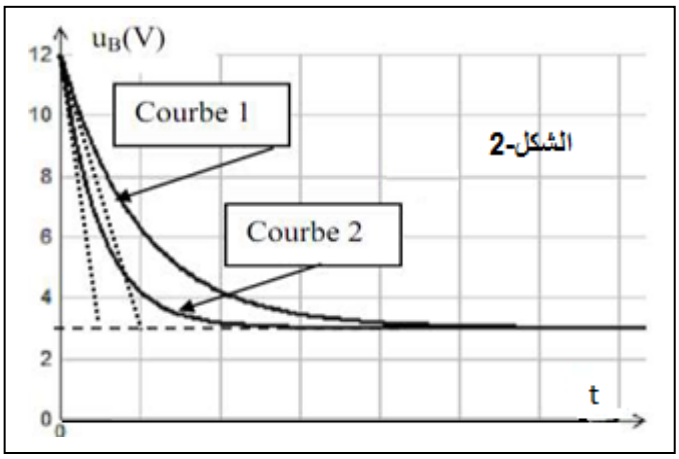
3. باستعمال نفس الدراة السابقة و ناقل أومي مقاومته R' ونستعمل مولد توتر ثابت قوته المحركة الكهربائية E' ووشيعة صافية ذاتيتها $L = 0{,}5\ H$ وبواسطة تجهيز موصول بجهاز الكمبيوتر مزود ببرمجية مناسبة تمكنا من الحصول على البيان(**الشكل-3**) الممثل لتغيرات Lnu_L بدلالة الزمن.

أ. تعطى الشدة اللحظية للتيار الكهربائي المار في الدراة بالعبارة: $i(t) = \frac{E'}{R'}(1 - e^{-t/\tau})$، أكتب عبارة التوتر u_L ثم استنتج عبارة Lnu_L بدلالة τ و E'.

ب. استنتج قيمة E' ، τ و R'.



الشكل-3



الشكل-2

التمرين الثاني(08 نقاط):

السولوسيترين(La solucitrine) دواء التهاب الحلق يباع في الصيدليات على شكل أقراص داخل علب، يتكون من حمض الاسكوربيك $C_6H_8O_6$ الذي نرمز له اختصارا HA.

1. نحضر محلولا (S_0) من حمض الاسكوربيك وذالك باذابة قرص من السولوسيترين في حجما $V_0 = 100mL$ من الماء المقطر. نأخذ حجما $V_a = 20mL$ من المحلول (S_0) تركيزه المولي C_a مجهول ونعايره بمحلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم $(Na^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)})$ تركيزه المولي $C_b = 5{,}0 \times 10^{-2} mol.L^{-1}$. قياس pH المزيج التفاعلي في درجة الحرارة $25°C$ مكننا من الحصول على النتائج التالية:

V_b(mL)	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0
pH	3,63	3,74	3,83	3,92	4,01	4,10	4,19	4,28
$[H_3O^+](mol.L^{-1})$								
$1/V_b(mL^{-1})$								

أ. أكمل الجدول السابق.

ب. أكتب معادلة تفاعل المعايرة الحادث.

ت. عرف نقطة التكافؤ.

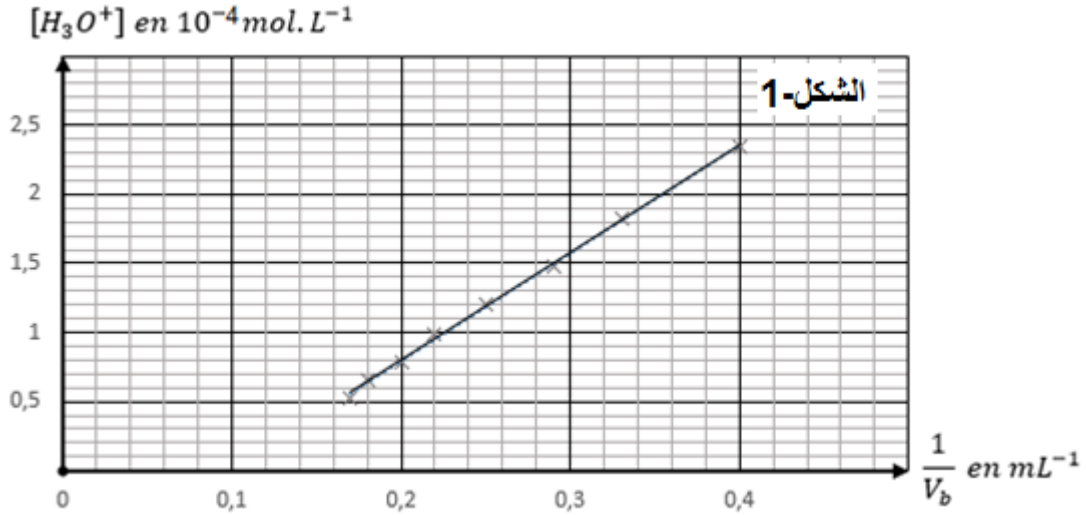
2. نرمز لكمية مادة الحمض المتبقي في المزيج التفاعلي بالرمز n_a، حجم محلول هيدروكسيد الصوديوم المضاف للوصول إلى نقطة التكافؤ V_{bE}.

أ. أثبت أن كمية مادة الحمض المتبقي في المزيج التفاعلي تعطى بالعلاقة: $n_a = C_b(V_{bE} - V_b)$

ب. أكتب النسبة $\frac{[HA]}{[A^-]}$ بدلالة V_b و V_{bE}.

ت. عبر عن تركيز شوارد الهيدرونيوم $[H_3O^+]$ بدلالة V_b ، V_{bE} وثابت الحموضة K_a للثنائية (HA/A^-).

3. يمثل (**الشكل-1**) بيان $[H_3O^+] = f(\frac{1}{V_b})$



أ. استنتج من البيان الـ PKa للثنائية (HA/A^-) و قيمة V_{bE}.

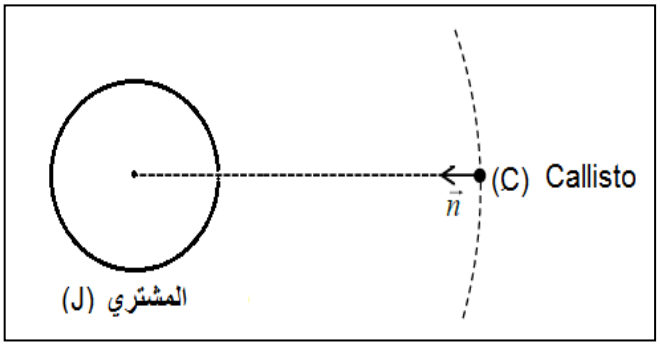
ب. استنتج كتلة حمض الاسكوربيك الموجودة في قرص من السولوسيترين.

يعطى: $M(H) = 1\ g.mol^{-1}$ ، $M(C) = 12\ g.mol^{-1}$ ، $M(O) = 16\ g.mol^{-1}$

<u>التمرين الثالث(05 نقاط):</u>

كاليستو(Callisto) قمر طبيعي لكوكب المشتري وهو ثالث أكبر قمر في المجموعة الشمسية ويرسم مسارا يمكن اعتباره دائريا حول المشتري نصف قطره $R = 1{,}88 \times 10^6 km$.

تتم دراسة حركة كاليستو (C) في المرجع المركزي المشتري والذي يمكن اعتباره غاليليا.



1. أكتب العبارة الشعاعية لقوة الجذب $\vec{F}_{J/C}$ التي يؤثر بها المشتري (J) على كاليستو (C) بدلالة ثابت التجاذب الكوني G ، كتلة المشتري M_J وكتلة كاليستو m_C ونصف قطر الدوران R ومثلها على الرسم.

2. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن في المرجع المحدد، أوجد العبارة الحرفية لسرعة كاليستو (C) بدلالة G، M_J و R ثم أحسبها.

3. أكتب العبارة الحرفية للدور T لحركة كاليستو (C) بدلالة R و السرعة v ثم أحسب قيمته مقدرا بالساعة.

يعطى: $G = 6{,}67 \times 10^{-11}\ SI$ و $M_J = 1{,}90 \times 10^{27}\ kg$.