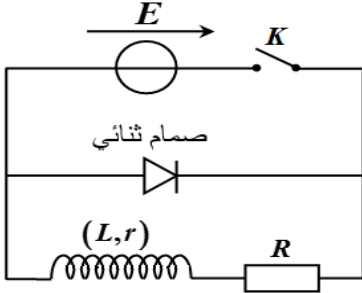


التمرين الأول (07 نقاط):

حققنا الدارة الكهربائية المكونة من العناصر الكهربائية التالية: مولد ثابت التوتر قوته المحركة الكهربائية E ووشية ذاتيتها L متغيرة ومقاومتها $r = 8 \Omega$ وناقل أومي 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 الوشية وذلك من أجل قيمتين مختلفتين لذاتية الوشية L_1 و L_2 على الترتيب (الشكل-2).

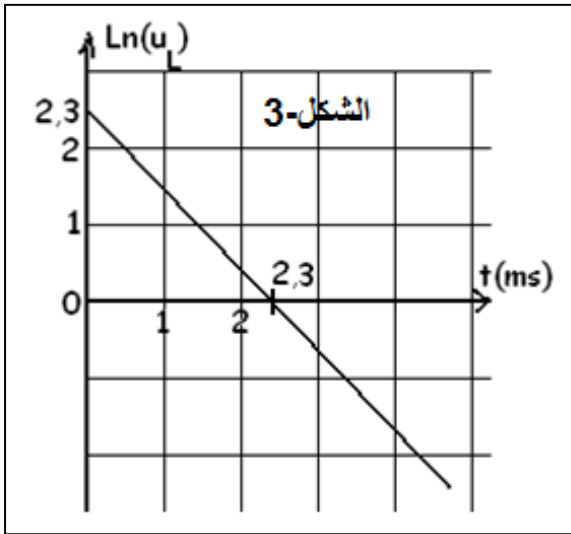


الشكل-1

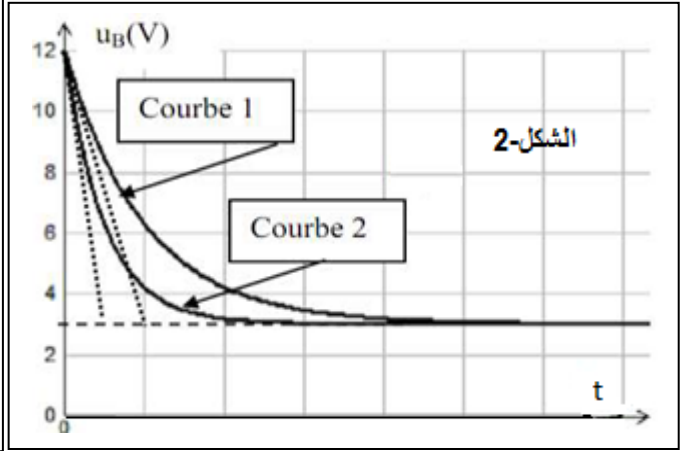
- أ. أعد رسم الدارة موضعا عليها التوترات بأسهم وجهة التيار الكهربائي.
- ب. استنتج من البيان قيمة القوة المحركة الكهربائية E .
2. ليكن τ_1 و τ_2 ثابتي الزمن للدارة الموافقين لـ L_1 و L_2 على الترتيب:
 - أ. قارن بين L_1 و L_2 مع التعليل.
 - ب. إذا كان $L_1 = 0,2 H$ ، استنتج قيمة L_2 .
 - ت. جد قيمة المقاومة R .

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

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



الشكل-3



الشكل-2

التمرين الثاني (08 نقاط):

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

1. نحضر محلولاً (S_0) من حمض الاسكوربيك وذلك بإذابة قرص من السولوسيترين في حتما $V_0 = 100 mL$ من الماء المقطر. نأخذ حتما $V_a = 20 mL$ 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 $25^\circ C$ مكنا 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.

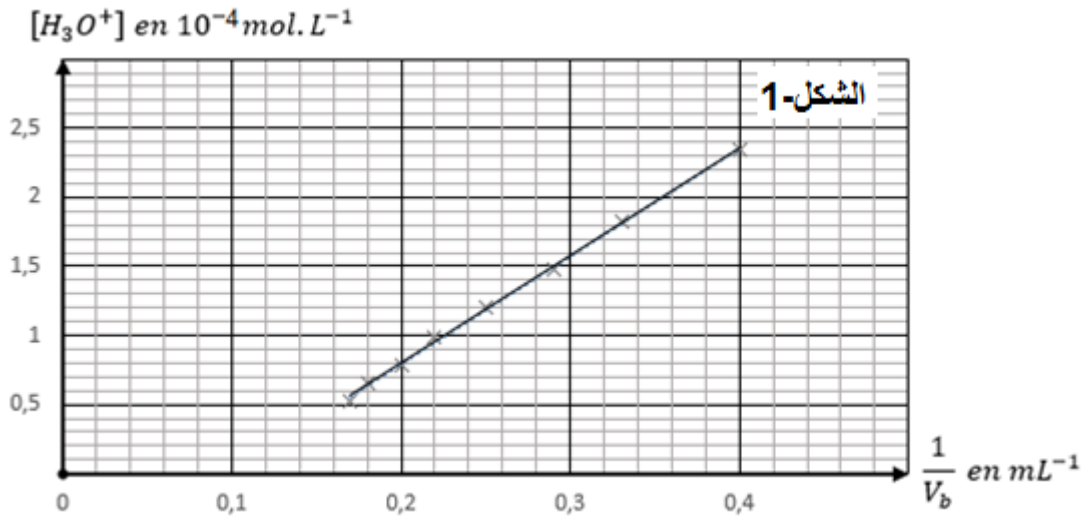
2. نرمز لكمية مادة الحمض المتبقي في المزيج التفاعلي بالرمز n_a ، حجم محول هيدروكسيد الصوديوم المضاف للوصول إلى نقطة التكافؤ V_{bE} .

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_{bE} و V_b .

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

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



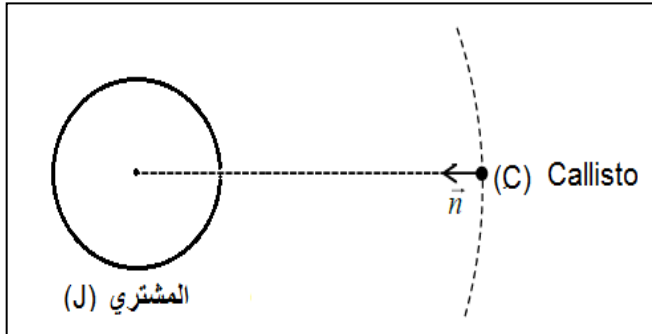
أ. استنتج من البيان الـ PK_a للثنائية (HA/A^-) و قيمة V_{bE} .

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

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

التمرين الثالث (05 نقاط):

كاليستو (Callisto) قمر طبيعي لكوكب المشتري وهو ثالث أكبر قمر في المجموعة الشمسية ويرسم مسارا يمكن اعتباره



دائريا حول المشتري نصف قطره $R = 1,88 \times 10^6 \text{ km}$.

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

الأستاذ: بسرة عبد الحليم