

❖ الكيمياء

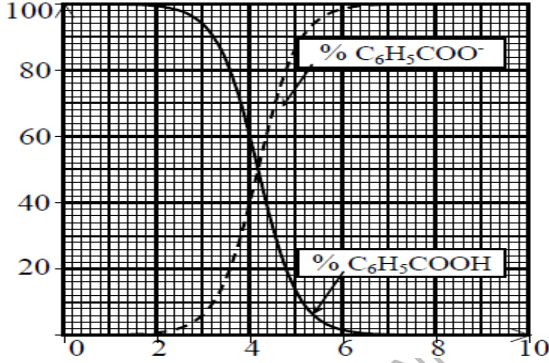
◀ التمرين الأول:

- نعتبر محلولاً مائياً لحمض الايثانويك CH_3COOH تركيزه $C_A = 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ونقيس قيمة PH نجد $\text{PH} = 3$
1. أكتب معادلة تفاعل هذا الحمض مع الماء ، حدد المزدوجتين المتدخلتين في التفاعل
 2. أنشئ الجدول الوصفي لهذا التفاعل ، ثم أحسب نسبة التقدم النهائي
 3. أحسب تراكيز جميع الأنواع الكيميائية الموجودة في المحلول ، ثم استنتج قيمة ثابتة الحمضية لمزدوجة هذا الحمض
 4. بين أن $[\text{CH}_3\text{COO}^-]/[\text{CH}_3\text{COOH}] = 10^{\text{PH}-\text{PKA}}$
 5. نضيف إلى محلول السابق كمية من محلول هيدروكسيد الصوديوم $(\text{Na}^+_{(\text{aq})} + \text{HO}^-_{(\text{aq})})$. PH الخليط المحصل عليه هو 6,5 حدد النوع المهيمن في هذا الخليط ، علل جوابك

◀ التمرين الثاني:

- نحضر محلولاً لكلورور الامونيوم $(\text{NH}_4^+_{(\text{aq})} + \text{Cl}^-_{(\text{aq})})$ بإذابة $m = 0,32 \text{ g}$ من هذا الملح في حجم $V = 100 \text{ ml}$ من الماء . PH هذا المحلول يساوي 5,2
1. أكتب معادلة تفاعل أيون الامونيوم NH_4^+ مع الماء وحدد المزدوجة قاعدة/حمض التي ينتمي إليها
 2. أحسب نسبة التقدم النهائي لهذا التفاعل ، ثم بين أن الامونيوم حمض ضعيف (تفاعله مع الماء غير تام)
 3. أعط تعبير ثابتة التوازن لهذا التفاعل ثم أحسب قيمتها
 4. ما هو النوع الكيميائي في المحلول (من غير أيونات الكلور) ؟
 5. نضيف للمحلول السابق محلولاً لهيدروكسيد الصوديوم
 6. ما هو التفاعل الحاصل عند إضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم؟
 7. أوجد ثابتة التوازن المقرونة بهذا التفاعل . ماذا تستنتج ؟
 7. أوجد حجم محلول هيدروكسيد الصوديوم ذو التركيز $C_B = 0,2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ اللازم إضافته للمحلول البدئي لكلور الامونيوم للحصول على خليط له PH يساوي 9,2

◀ التمرين الثالث:



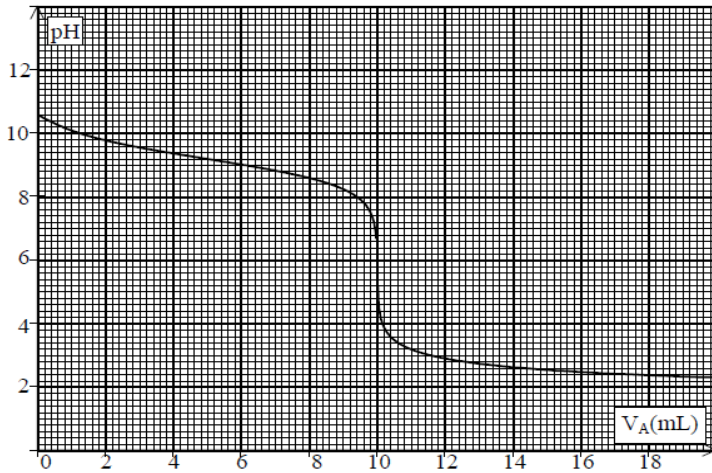
يمثل المنحنى جانبه مخطط التوزيع بالنسب المئوية لمزدوجة حمض البنزويك $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}/\text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-$

1. حدد قيمة pK_A لمزدوجة حمض البنزويك
2. بين أن تعبير النسبتين المئويتين لحمض البنزويك و أيون البنزوات يكتبان على الشكل التالي:

$$\% \text{C}_6\text{H}_5\text{COOH} = 1/(1+10^{\text{PH}-\text{PKA}})$$

$$\% \text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^- = 1/(1+10^{\text{PKA}-\text{PH}})$$
3. حدد النسب المئوية ل $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ و $\text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-$ عندما يكون $\text{PH} = 5$
4. عين قيمة PH محلول إذا كان $[\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}] = 2 [\text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-]$
5. بين أنه إذا كان $[\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}] > 10 [\text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-]$ فإن $\% \text{C}_6\text{H}_5\text{COOH} > 90 \%$

◀ التمرين الرابع:

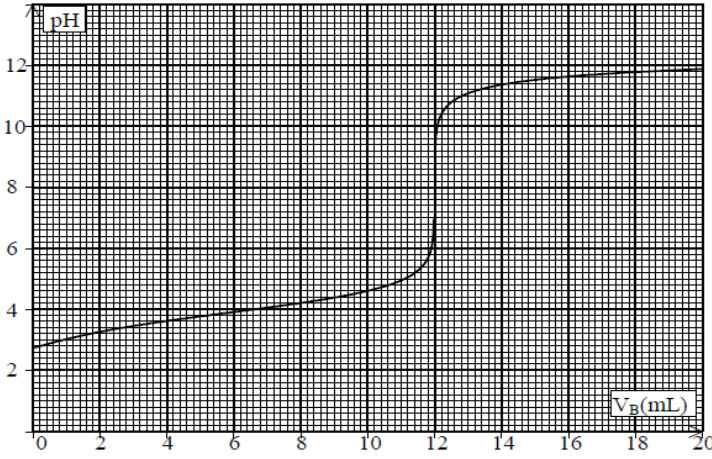


نعابر حجماً $V_B = 10 \text{ cm}^3$ من محلول S_B للامونياك NH_3 تركيزه $S_B = 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ بواسطة محلول حمض الكلوريدريك تركيزه $C_A = 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ يعطي المنحنى الممثل في الوثيقة تغيرات PH بدلالة الحجم V_A لمحلول حمض الكلوريدريك المضاف

◀ أسئلة:

1. ندرس محلول الامونياك قبل بداية المعايرة ، استنتج pH المحلول
2. أكتب معادلة تفاعل الامونياك مع الماء
3. أنشئ الجدول الوصفي ، ثم أحسب قيمة نسبة التقدم النهائي
4. أحسب قيمة pK_a للمزدوجة $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$
5. أكتب المعادلة الحصيلة للتفاعل الذي يحدث أثناء المعايرة ثم أحسب ثابتة توازنه
6. حدد ميابنا إحداثيات نقطة التكافؤ
7. تأكد من قيمة تركيز المحلول S_B
8. نسمي نقطة نصف التكافؤ النقطة ذات الافصول $V_A = \frac{V_E}{2}$ ، حيث V_E الحجم المضاف عند التكافؤ
8. أحسب النسبة $[\text{NH}_3]/[\text{NH}_4^+]$ في هذه النقطة
9. استنتج طريقة لتحديد pK_a

التمرين الخامس:



يفعل تأثيرات المخمرات اللبنية يتحول سكر الحليب (اللاكتوز) تدريجيا إلى حمض اللبني ذو الصيغة $\text{CH}_3\text{-CHOH-COOH}$ ، للتبسيط نرمز لهذا الحمض ب R-COOH كتلته المولية $M=90 \text{ g.mol}^{-1}$ ، كلما كانت كمية الحمض اللبني الموجودة في حليب معين صغيرة ، كلما كان الحليب طريا .
 نريد معرفة كمية الحمض اللبني الموجودة في عينة من الحليب .
 نضع $V_a=20 \text{ cm}^3$ من الحليب في كأس . ونضيف تدريجيا محلولاً لهيدروكسيد الصوديوم تركيزه $C_b=0,05 \text{ mol.L}^{-1}$.
 نقيس PH الخليط عند كل إضافة ، يعطي المنحنى الممثل في الشكل أسفله تغيرات PH الخليط بدلالة حجم محلول الصودا المضاف

أسئلة :

1. حدد مبيانيا نقطة لتكافؤ
2. أكتب المعادلة الحصيلة للتفاعل الذي يحدث أثناء المعايرة
3. أحسب تركيز C_A للحمض اللبني في عينة الحليب ، ثم استنتج كتلة الحمض اللبني الموجودة في لتر واحد من العينة
4. من بين الكواشف الملونة التالية ، حدد الكاشف الملون المناسب الذي يمكن استعماله في المعايرة السابقة ن علل جوابك

الكاشف	الفينول فتالين	أحمر الكريزول	أزرق البروموتيمول	أخضر البروموكريزول
منطقة الانعطاف	8,2-9,5	7,2-8,8	6,2-7,6	3,8-5,4

- في الصناعات الغذائية ، يعبر عن حموضة الحليب ب " درجة دورنيك" (Dor nic) ونرمز لها ب D° ، بحيث $1D^\circ$ توفق الحموضة التي يسببها وجود $0,1g$ من الحمض اللبني في لتر واحد من الحليب
5. أحسب درجة الحموضة لعينة الحليب المروسة سابقا
 6. نعتبر أن الحليب طريا إذا كانت درجة حموضته محصورة $15D^\circ$ و $18D^\circ$ ن هل يمكن اعتبار الحليب الموجود في العينة المدروسة طريا؟
 7. ندرس محلول الحمض اللبني قبل بداية المعايرة ، استنتج PH المحلول
 8. أكتب معادلة تفكك الحمض اللبني في الماء . وتعبير ثابتة حمضيته
 9. أنشئ الجدول الوصفي ، ثم أحسب قيمة نسبة التقدم النهائي للتحويل المقرون بتفكك الحمض اللبني في لماء ، ماذا تستنتج؟
 10. أحسب ثابتة الحمضية لمزدوجة الحمض اللبني ، واستنتج قيمة الثابتة pka

التمرين السادس:

الفيتامين C أو حمض الاسكوربيك $C_6H_8O_6$ يباع على شكل أقراص .
 الهدف من هذا التمرين تحديد كتلة الفيتامين C في قرص من هذا الدواء
 نعطي الكتلة المولية لحمض الاسكوربيك هي $M=176 \text{ g.mol}^{-1}$
 لانجاز هذه العملية نسحق القرص بعناية ونذيبه في الماء للحصول على محلول S تركيزه $C=10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$.
 بعد قياس pH المحلول نجد أن $pH=3,00$.

تحديد $PK_A(C_6H_8O_6 / C_6H_7O_6^-)$

1. اعط معادلة تفاعل $C_6H_8O_6$ مع الماء
2. اعط الجدول الوصفي للتفاعل
3. عبر عن τ بدلالة pH و C ثم أحسب قيمتها ، ماذا تستنتج ؟
4. أحسب تراكيز الانواع الكيميائية الموجودة في المحلول عند التوازن
5. اعط تعبير $K_A(C_6H_8O_6 / C_6H_7O_6^-)$
6. أحسب قيمة K_A واستنتج قيمة PK_A
7. اعط مخطط هيمنة النوعين الحمضي والقاعدي للمزدوجة $C_6H_8O_6 / C_6H_7O_6^-$

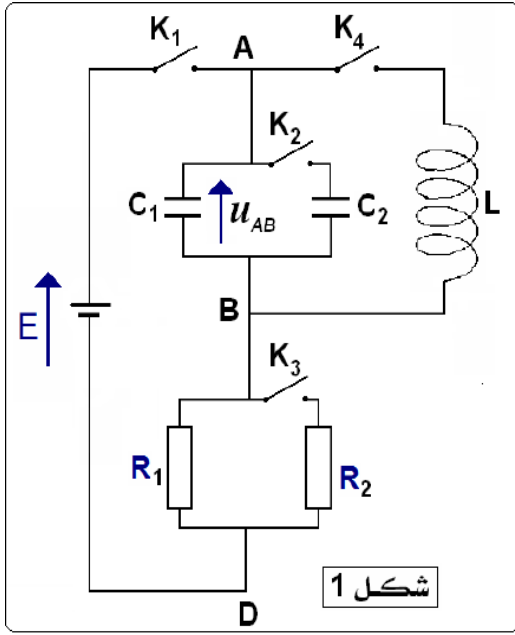
المعايرة :

نأخذ حجما $V_0=10ml$ من المحلول السابق ونضيف اليه حجما V_{eau} من الماء الخالص، فنحصل على محلول مائيا (S_1) لنفس الحمض تركيزه C_1 . لتحديد تركيز C_1 نعاير حجما $V_1=10ml$ من محلول (S_1) بواسطة محولا مائيا لهيدروكسيد الصوديوم ($\text{Na}^+ + \text{HO}^-$) تركيزه $C_2=2.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ ، بعد دراسة منحنى تغيرات pH المحلول بدلالة الحجم المضاف لإحداثيات نقطة التكافؤ هي :

$$E(V_{2E}=14ml ; PH_E=8,3)$$

1. اعط معادلة تفاعل المعايرة
2. أحسب قيمة ثابتة التوازن المقرونة لهذا التفاعل ، نعطي $^?K_A(\text{H}_2\text{O}/\text{HO}^-) = 10^{-14}$
3. أحسب قيمة C_1
4. استنتج كتلة حمض الاسكوربيك المذاب في المحلول
5. استنتج حجم الماء الخالص المضاف V_{eau}
6. من بين الكاشفين التاليين من هو المناسب لهذه المعايرة معللا جوابك

منطقة انعطافه	الكاشف
5,2-6,8	أحمر البروموفينول
3,1-4,4	الهيلياتين
8,2-10,0	فينول فتالين



شكل 1

- يتكون التركيب التجريبي الممثل في الشكل (1) من :
- مولد قوته الكهرمحرقة E ومقوماته الداخلية مهملة
 - موصلان أوميان R_1 و R_2
 - مكثفان C_1 و C_2
 - وشعية معامل تحريضها L ومقاومتها r
 - قواطع التيار K_1 ، K_2 ، K_3 ، و K_4
- معطيات: $C_1=40 \mu F$ ، $L=0,8H$ ، $R_2=500\Omega$
- عملية شحن المكثف:

نغلق K_1 ونفتح K_4 في لحظة نعتبرها أصلا للتواريخ

❖ ندرس حالة K_2 و K_3 مفتوحين

◀ الدراسة النظرية :

1. ارسم التبيانة التجريبية الموافقة، ثم بين على الشكل كيفية ربط راسم التذبذب لمعاينة التوتر بين مربطي المكثف أي حدد النقطة المرتبطة بالهيكل والنقطة المرتبطة بالمدخل Y لرأس التذبذب
2. أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $U_{AB}(t)$
3. نضع $\tau_1 = R_1 C_1$ ، ماذا تسمى هذه الثابتة، علل جوابك (باستعمال التحليل البعدي) ثم أكتب المعادلة التفاضلية من جديد باعتبار τ_1
4. استنتج المعادلة التفاضلية ل $q_1(t)$
5. يكتب حل المعادلة التفاضلية ل $U_{AB}(t)$ على الشكل التالي:

$U_{AB} = Ae^{-at} + B$ حيث A و B و α ثوابت، حدد هذه الثوابت

6. استنتج تعبير $q_1(t)$ ، نضع $Q_0 = C_1 E$ ، أكتب من جديد تعبير $q_1(t)$

7. استنتج تعبير $i_1(t)$ ، نضع $I_0 = E/R$ ، أكتب تعبير $i_1(t)$ من جديد

8. مثل شكل منحنى كل من $U_{AB}(t)$ و $i_1(t)$ و $q_1(t)$ بدلالة الزمن

◀ الدراسة التجريبية:

9. يمثل الشكل (2) تغيرات $U_{AB}(t)$ بدلالة الزمن، يبرز المنحنى

وجود نظامين، حدد هاذين النظامين ووضح تغيرات كل نظام

10. حدد مبيانيا قيمة E
11. أذكر ثلاث طرق تمكننا من تحديد قيمة τ_1
12. حدد مبيانيا τ_1 ثم استنتج قيمة R_1
13. لتكن t_1 و t_2 على التوالي اللحظتان اللتان يصل فيهما التوتر إلى 10% و 90% من قيمة التوتر القصوي E. عين مبيانيا t_1 و t_2 واستنتج زمن الصعود $t_m = t_2 - t_1$
14. بين أن تعبير t_m يكتب على الشكل التالي: $t_m = \tau_1 \ln 9$ وتمثل هذه العلاقة الطريقة الرابعة لتحديد τ_1
15. استنتج قيمة المقاومة R_1 ، قارن هذه القيمة مع القيمة المحصل عليها في السؤال 11
16. حدد، انطلاقا من الشكل 2، Δt ، المدة الزمنية اللازمة لشحن المكثف كليا، قارن بين τ_1 و Δt
17. حدد تعبير الطاقة المخزونة في المكثف ثم احسب قيمتها عند اللحظة $t = \tau_1$ وفي نهاية الشحن
18. احسب قيمة التوتر U_{BD} بين مربطي الموصل الاومي في نهاية الشحن

❖ ندرس حالة K_2 و K_3 مغلقين

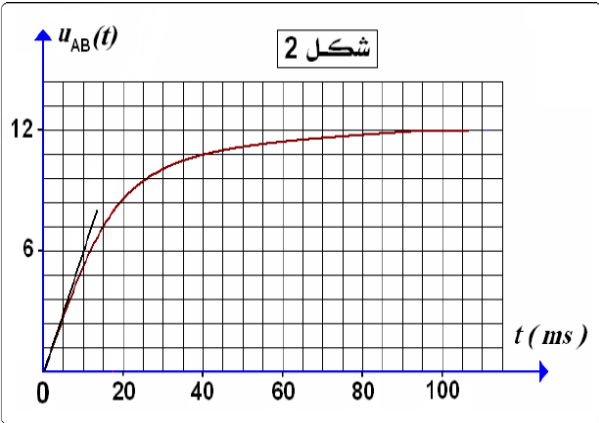
19. بين أن المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $U_{AB}(t)$ يكتب على الشكل التالي: $E = U_{AB} + \tau \frac{dU_{AB}}{dt}$ محددًا تعبير τ

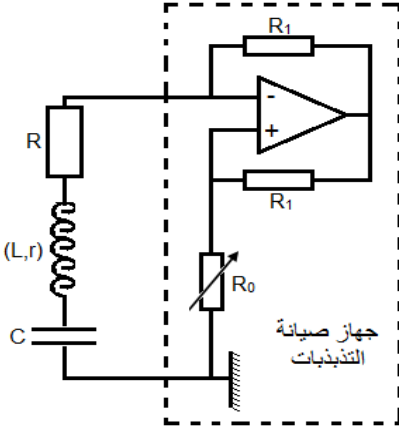
20. علما أن قيمة τ هي: $\tau = 30ms$ ، استنتج C_2

21. احسب الطاقة المخزونة في المكثفين معا عند نهاية الشحن

• عملية تفريغ المكثف

22. نفتح K_1 ونغلق K_4 في نفس اللحظة التي نعتبرها أصل للتواريخ وندرس حالة K_2 و K_3 مغلقين، مثل التبيانة التجريبية الموافقة
23. أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $U_{AB}(t)$
24. استنتج المعادلة التفاضلية التي تحققها الشحنة الكلية المخزونة $q(t)$
25. اعط تعبير الطاقة الكلية المخزونة في الدارة ثم بين أن الطاقة تتناقص مع مرور الزمن
26. ماهو المقدار المسؤول عن الخمود في المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $U_{AB}(t)$ ولماذا؟
27. استنتج أربعة أنظمة حسب قيمة المقاومة
28. نعتبر أن المقاومة الداخلية للوشية منعدمة، تسمى هذه الدارة بالدارة المثالية لماذا، اعط اسم هذا النظام ثم استنتج المعادلة التفاضلية التي يحققها $U_{AB}(t)$
29. نعم حسب السؤال السابق يصعب انجاز تجريبيا هذه المناولة لان كل وشية عبارة عن سلك والسلك يتوفر دائما على المقاومة، ان اقترح تجربة للحصول على تذبذبات دورية جيبيبة لاتتعرض للخمود رغم أنها تتوفر على المقاومة الداخلية المسؤولة عن الخمود





30. نضيف الى الدارة السابقة موصل أومي ذو مقاومة R للحصول على تذبذبات دورية جيبيية أقترح هذه التجربة المبينة جانبه ، وتسمى هذه العملية بصيانة التذبذبات. يمكن صيانة تذبذبات دارة RLC متوالية والحصول على متذبذب ذي وسع ثابت باستعمال جهاز يزود الدارة بطاقة تعوض الطاقة المبددة في الدارة بمفعول جول. جهاز الصيانة يتصرف كمولد يعطي توترا يتناسب اطرادا مع شدة التيار:

$$u_G(t) = R_0 i(t)$$

بين أن $u_G(t) = R_0 i(t)$ ثم ارسم التبيانة الموافقة لهذا التركيب

31. أكتب المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $U_{AB}(t)$ في هذه الدارة

32. متى نحصل على المعادلة التفاضلية التي تحققها الدارة المتألية LC بمعنى متى نحصل على تذبذبات دورية جيبيية

33. يكتب حل هذه المعادلة التفاضلية على الشكل التالي $U_{AB}(t) = U_m \cos(\omega_0 t + \varphi)$ محددًا

تعبير ω_0 ثم أحسب U_m و φ

34. حدد قيمة الدور الخاص T_0

35. اعط تعبير التردد الخاص لهذه الدارة f_0 ثم استنتج الدور الذي تلعبه هذه الدارة في جهاز استقبال راديو AM

36. استنتج تعبير $q(t)$ الطاقة الكلية المخزونة في المكثفين بدلالة الزمن وكذلك تعبير $i(t)$

37. أحسب عند اللحظتين $t_0 = 0$ و $t_1 = \frac{T_0}{4}$ الطاقة المخزونة في المكثفين والوشيجة

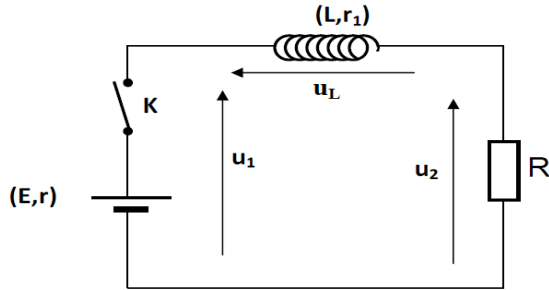
38. أعط الطاقة تعبير الطاقة الكلية ن بين أن هذه الطاقة تتحفظ

39. مثل كل من الطاقة الكلية والطاقة المغناطيسية المخزونة في الوشيجة والطاقة الكهربائية المخزونة في المكثفين في منحنى واحد

التمرين الثاني:

نركب على التوالي في دارة كهربائية

- وشيجة مقاومتها r_1 ومعامل تحريضها L
- مولد توتر مستمر قوته المحركة E ومقاومتها الداخلية r
- موصل أومي مقاومتها $R = 200 \Omega$
- قاطع التيار K



نغلق قاطع التيار عند اللحظة $t = 0$ ، ونمثل بواسطة الحاسوب التوترين بين u_1 و u_2 فنحصل على المنحنيين التاليين:

أسئلة:

1. ما سبب تناقص التوتر بين مرطبي المولد وما سبب تزايد تزايد التوتر بين مرطبي الموصل الأومي

2. أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها التيار $i(t)$

3. يكتب حل المعادلة التفاضلية على الشكل التالي

$$i(t) = B + Ae^{-\alpha t}$$

4. باستعمال الشروط البدئية حدد A

5. بين أن u_2 تتناسب مع شدة التيار الكهربائي $i(t)$

6. استنتج من المبيان تعبير u_2 و $i(t)$ بدلالة t و α محددًا قيمة B

7. حدد من المبيان ثابتة الزمن τ واستنتج قيمة α ، ثم اعط تعبير $u_2(t)$ و $i(t)$ بدلالة الزمن

8. ما دور الوشيجة في النظامين الانتقالي والدائم

9. استنتج من المبيان القوة الكهرومحركة E للمولد ومقاومته الداخلية r

10. أوجد تعبير التوتر u_1 بدلالة الزمن t

11. أوجد قيمة مقاومة الوشيجة

12. استنتج معامل تحريض الوشيجة L

13. أوجد تعبير التوتر U_L بين مرطبي الوشيجة

