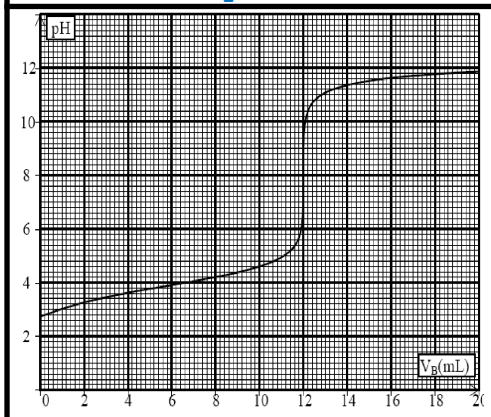
تمرين 1 (7,5)

بفعل تأثير المُخَمِرَات اللبنية، يتحول سكر الحليب (اللاكتوز) تدريجيا إلى الحمض اللبني ذو الصيغة CH_3-CHOH-COOH للتبسيط نرمز لهذا الحمض بـ R-COOH. كلما كانت كمية الحمض اللبني الموجودة في حليب معين صغيرة، كلما كان الحليب طريا.

لمعرفة كمية الحمض اللبني الموجودة في عينة من حليب، نضع في كأس حجما V_A= 20mL من حليب و نضيف تدريجيا محلولا لهيدروكسيد الصوديوم($Na^+_{(aq)}$+$OH^-_{(aq)}$) تركيزه $C_B= 5.10^{-2}$mol/L. نقيس pH الخليط بعد كل إضافة، فنحصل على المنحنى pH=f(V_B) الممثل في الشكل أعلاه . نعتبر أن الحمض اللبني هو الوحيد الذي يتفاعل في الحليب مع محلول هيدروكسيد الصوديوم.



1- أكتب المعادلة الحصيلة للتفاعل الذي يحدث أثناء المعايرة. (0,75ن)

2- حدد مبيانيا إحداثيات نقطة التكافؤ. (0,75ن)

3- أحسب التركيز C_A للحمض اللبني في عينة الحليب، استنتج كتلة الحمض اللبني الموجودة في لتر واحد من العينة المدروسة. (0,75ن)

4- اكتب تعبير ثابتة الحمضية للحمض R-COOH، ثم اكتب تعبير pH بدلالة (pK_A. 0,75ن)

5- عند نقطة نصف تكافؤ المعايرة $V_B=V_{B.E}/2$ فان pH=3,8 ، احسب النسبة [R-COO$^-$]/[R-COOH] ، استنتج أن 0,75) pK_A=3,8ن)

6- بين انه يمكن معايرة الحمض اللبني الموجودة في الحليب بمحلول هيدروكسيد الصوديوم(0,75ن)

7- في الصناعات الغذائية، يعبر عن حموضة الحليب ب"درجة دورنيك" و نرمز لها ب °D بحيث 1D°توافق الحموضة التي يسببها و جودg0,1 من الحمض اللبني في لتر واحد من الحليب

7-1- أحسب درجة الحموضة لعينة الحليب المدروسة سابقا. (0,75ن)

7-2- يعتبر الحليب طريا إذا كانت درجة حموضته محصورة بين 15 °D و 18 °D هل يمكن اعتبار الحليب الموجود في العينة المدروسة طريا؟(0,75ن)

8- ندرس محلول الحمض اللبني قبل بداية المعايرة (V_B= 0)

8-1- أكتب معادلة تفكك الحمض اللبني في الماء(0,75ن)

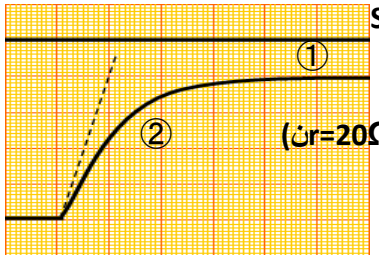
8-2- بالاستعانة بالجدول الوصفي، احسب قيمة نسبة التقدم النهائي للتحول المقرون بتفكك الحمض اللبني في الماء. ماذا تستنتج؟ (0,75ن)

معطيات الكتلة المولية للحمض اللبني M=90 g.mol^{-1} ; $K_e=10^{-14}$:

تمرين 2 (8ن)

50

الحساسية الأفقيةS_x=2ms/div ،الحساسية الرأسية S_y=20V/div



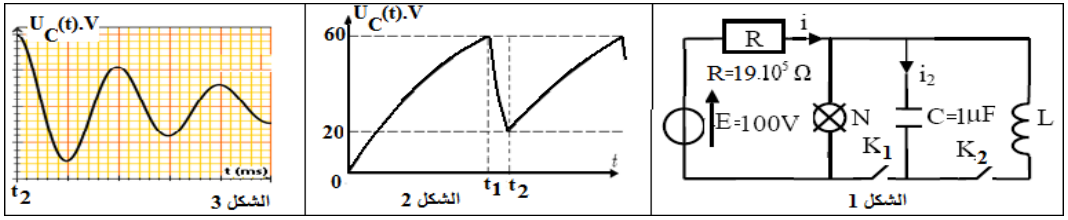
1- حدد معللا جوابك المنحنى الموافق للتوتر بين مربطي الموصل الاومي و المنحنى الموافق للتوتر بين مربطي المولد. (0,5ن)

2- بين أن المقاومة الداخلية للوشيعة غير مهملة و تأكد أن 0,5) r=20Ω.(ن)

3- حدد مبيانيا قيمة E و قيمة τ ثابتة الزمن. (0,5ن)

4-احسب قيمة الطاقة القصوية التي تختزنها الوشيعة. (0,75ن)

الجزء الثاني ننجز التركيب التجريبي (الشكل 1) حيث N مصباح من النيون. يتصرف المصباح كقاطع للتيار عندما يكون منطفئا حيث التوتر بين مربطيه $U \leq 20V$ ويتصرف كموصل اومي مقاومة $R=10^5\Omega$ عندما يكون مشتعلا حيث التوتر بين مربطيه $U \geq 60V$. نعاين التوتر بين مربطي المكثف فنحصل على الشكل 2



1- عند لحظة t=0 نغلق قاطع التيار K_1 ونفتح K_2

1-1- فسر لماذا لا يشتعل المصباح لحظيا عند غلق قاطع التيار 0,5) .K_1 (ن)

1-2- حدد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر U_C(t) عند 0,5) t<t_1.(ن)

1-3- تحقق من أن حل المعادلة التفاضلية يكتب على شكل 0,5) .(U_C(t)=E(1-e$^{-t/RC}$)ن)

1-4- حدد بدلالة برمترات الدارة تعبير اللحظة t_1 التي سيشتعل فيها المصباح، تم احسب قيمتها. (0,5ن)

2- ابتدءا من اللحظة t_1 يشتعل المصباح.

2-1- باستعمالك لقانون العقد حدد المعادلة التفاضلية التي يحققها 0,75) .(U_C(t)ن)

2-2- حل المعادلة التفاضلية السابقة =(U_C(t)6 + $\frac{E}{20}$-0$\frac{E}{20}$) e$^{-20.t/RC}$ ، حدد t_2 لحظة انطفاء المصباح

3- عند لحظة t_2 نفتح قاطع التيارK_1ونغلق K_2، نعاين التوتر بين مربطي المكثف فنحصل على الشكل 3

3-1- ما طبيعة النظام المحصل عليه، كيف تفسره؟ (0,5ن)

3-2- احسب قيمة الطاقة القصوية التي اختزنها المكثف. (0,5ن)

3-3- علما أن معامل تحريض الوشيعة L=0,24H و باعتبارT_0 T ≈، حدد قيمة شبه الدور. (0,5ن)

3-4- احسب الطاقة المفقودة من طرف الدارة خلال الدور الأول . (0,5ن)

3-5- الطاقة الإجمالية E للدارة غير ثابتة حيث $dE/dt= -R_{eq}.i(t)^2$، اعتمادا على هذه الدراسة الطاقية حدد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر بين مربطي المكثف. (0,75ن)

تمرين 3 (3,5ن)

15

نطبق في مدخلي الدارة متكاملة المنجزة للجداء توترين فنحصل عند مخرجها على توتر تعبيره

P_m = k.u(t).π.10^4) + 10).cos(4.cos(10^3.π.t) en V.t)

1- بين أن التوتر المحصل عليه توتر مضمن بالوسع (0,75ن)

2- حدد قيمة نسبة التضمين و استنتج جودة التضمين(0,75ن)

الجزء 1 : ننجز التركيب التجريبي و المكون من مولد مولد مؤمثل للتوتر قوته الكهرمحركة E، موصل اومي مقاومته R=100Ω، و وشيعة معامل تحريضا L. نعاين التوتر بين مربطي الموصل الاومي و بين مربطي المولد فنحصل على المنحنيين الممثلين في الشكل جانبه

3- علما أن معامل تحريض الوشيعة لدارة الانتقاء هي L=10mH حدد قيمة سعة المكثف المناسب من لانتقاء هذه الموجة (0,75ن)

4- بعد استقبال الموجة تتم عملية إزالة التضمين، ما الهدف منها و كيف تتم.(0,75ن) والله ولي التوفيق

ثانوية سيدي احمد بناصر — مادة الفيزياء و الكيمياء

فرض محروس رقم 1 الدورة 2 — السنة الدراسية 2012-2013

مدة الانجاز : ساعتان — المستوى : 2ème BAC ;S.M.

تمرين 1 (7,5ن) — Www.AdrarPhysic.Com

1- المعادلة الحصيلة للتفاعل الذي يحدث أثناء المعايرة.

$OH^- + R\text{-}COOH \rightleftharpoons R\text{-}COO^- + H_2O$

2- ت حديد مبيانيا إحداثيات نقطة التكافؤ. $pH_E=8$; $V_B=12mL$

3- التركيز C_A للحمض اللبني في عينة الحليب،

$C_AV_A=C_BV_{BE}$ ⇒ $C_A=C_BV_{BE}/V_A=3.10^{-2}mol/L$

كتلة الحمض اللبني الموجودة في لتر واحد من العينة المدروسة.

$m=C_A.V.M(A)=0,03.1.90.=2,7g$ ومنه $C_A=m/M(A).V$

4- اكتب تعبير ثابتة الحمضية للحمض R-COOH،

$K_A=\frac{[H_3O^+][R-COO^-]}{[R-COOH]}$ ، تعبير pH بدلالة $pH=pK_A+\log\frac{[R-COO^-]}{[R-COOH]}$ pK_A.

5- حساب النسبة $[R\text{-}COO^-]/[R\text{-}COOH]$ بالاستعانة بالجدول الوصفي لتفاعل المعايرة

$[HO^-]=K_e/[H_3O^+]$ مع $(V_A+V_B)/[x_f-[HO^-]=[n_0(HO^-)$

$x_f=C_BV_B-(K_e/[H_3O^+]).(VA+VB)=2,99.10^{-4}mol$

$x_f//(V_A+V_B)=0,011mol/L[R-COO^-]=$

$[R-COOH]=\frac{CA.VA-xf}{(VA+VB)}=0,011mol/L$

، استنتج أن $pH=pK_A=3,8$

6- بين انه يمكن معايرة الحمض اللبني الموجودة في الحليب بمحلول هيدروكسيد الصوديوم

حسب التمرين الحمض هو الوحيد الذي يتفاعل مع الحمض اي ان التحول انتقائي

تابتة التوازن هي $K=\frac{KA(R-COOH/R-COO^-)}{KA(H_2O/OH^-)}=\frac{10^{-4,8}}{10^{-14}}=10^9>1,5.10^4$ التحول كلي

اذن يمكن معايرة الحمض اللبني الموجودة في الحليب بمحلول هيدروكسيد الصوديوم

7-1- درجة الحموضة لعينة الحليب المدروسة سابقا.

1°D : 1L ⇒ 0,1g de R-COOH

X °D : 1L ⇒ 2,7g R-COOH اذن درجة دورنيك للحليب المدروس D°27

7-2- حليب العينة المدروسة ليس طريا لان درجة حموضته ليست محصورة بين 15 D°و 18

8-1- معادلة تفكك الحمض اللبني في الماء

$R\text{-}COOH + H_2O \rightleftharpoons R\text{-}COO^- + H_3O^+$

8-2- قيمة نسبة التقدم النهائي للتحول المقرون بتفكك الحمض اللبني في الماء.

$\tau = [H_3O^+]/C$ احسب قيمتها $\tau = 0,13$ $0,13=10^{-2,4}/3.10^{-2}$ استنتج ان التحول غير كلي

تمرين 2

لجزء 1 :

$E_m=0,5.(\frac{R}{U_{R,max}})^2.\tau(R+r)=0,08J$

الجزء الثاني

1-1- لا يشتعل المصباح لحظيا عند غلق قاطع التيار K_1 . المصباح متوازي مع المكثف اي $U_C=U_N$ عند $t=0$ فان $U_C=0V$ حسب الشكل 2 ومنه $U_N=0$ اصغر من 60V توتر اشتعال المصباح

1-2- المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $U_C(t)$

عند $t<t_1$. فان $U_c=U_N<60V$ المصباح لا يشتعل ومنه $U_R+U_C=E=R.i(t)+U_C$

و منه المعادلة التفاضلية. $U_C+\frac{dU_C}{dt}E=R.C.$

1-3- لنتحقق أن حل المعادلة التفاضلية هو $U_C(t)=E(1-e^{-t/RC})$.

$E=R.C.[E.e^{-t/RC}/RC]+E-Ee^{-t/RC}$ اذن المعادلة تحققت

1-4- تعبير اللحظة t_1 التي سيشتعل فيها المصباح، عند اشتعال المصباح $Uc(t_1)=U_N=60V$ اي

$U_C(t_1)=E(1-e^{-t_1/RC})$ ومنه $t_1=-R.C.\ln(1-\frac{60}{100})=1,74s=-19.10^5.10^{-6}\ln ln(\frac{U_c(t_1)}{E})$

2-1- ابتدءا من اللحظة t_1 يشتعل المصباح اي يتصرف المصباح كموصل اومي ، قانون العقد $i=i_1+i_2$ مع

$i=(E-U_C)/R$ ومنه $E=U_R+U_N=R.i+U_C$ بالاضافة $i_2=C.\frac{dU_C}{dt}$

$U_N=U_C=R_N.i_1$ ومنه $i_1=U_C/R_N$

و بالتالي المعادلة التفاضلية التي يحققها $(E-U_C)/R=U_C/R_N+C.\frac{dU_C}{dt}$

$\frac{R.E}{R_N+R}=U_C+C.\frac{R_N.R}{R_N+R}.\frac{dU_C}{dt}$

2-2- تعبير اللحظة t_2 التي سينطفئ فيها المصباح، عند انطفاء المصباح $Uc(t_2)=U_N=20V$ اي

$U_C(t_2)=20=(6+\frac{E}{20})-\frac{E}{20}$ ومنه $e^{-20.t_2/RC}$

$t_2=-\frac{RC}{20}\ln ln(\frac{20-\frac{E}{20}}{60-\frac{E}{20}})=0,12s$ اي ابتدءا من اللحظة t_1

3-1 طبيعة النظام المحصل عليه نظام شبه دوري ، كيف تفسره بضياع الطاقة في الدارة بمفعول جول

3-2- قيمة الطاقة القصوية التي اختزنها المكثف، عند لحظة t_2 فإن $U_C(t_2)=20$

$E_e=0,5.C.U_C^2=0,5.10^{-6}.(20)^2=2.10^{-4}J$

3-3- قيمة شبه الدور، $T=2\pi\sqrt{LC}=2\pi\sqrt{0,24.10^{-6}}=3,07.10^{-3}s$

3-4- الطاقة المفقودة من طرف الدارة خلال الدور الأول . اي بين $t=t_2$ و $t=T$

عند $t=t_2$ لدينا $E_e(t_2)=0,5.C.U_C^2=0,5.10^{-6}.(20)^2=2.10^{-4}J$

عند $t=T$ لدينا $U_C(T)=15V$ $E_e(T)=0,5.C.U_C^2=0,5.10^{-6}.(15)^2=1,25.10^{-4}J$

$\Delta E=E_e(T)-E_e(t_2)=0,75.10^{-4}J$

3-5- الطاقة الإجمالية E للدارة $E=0,5.C.U_C(t)^2+0,5.L.i(t)^2$ مع

$dE/dt=C.U_C(t).dU_C/dt+.L.i(t).di/dt$

ونعلم $dE/dt=-R_{eq}.i(t)^2$، مع $i(t)=CdU_C/dt$ اي $R_{eq}.i(t)^2=C.U_C(t).dU_C/dt+.L.i(t).di/dt-$ اذن

فنجد المعادلة التفاضلية التالية $C.U_C(t).dU_C/dt+.L.i(t).di/dt+R_{eq}.i(t)^2=0$ اي $U_C(t)+.L.di/dt+R_{eq}.i(t)=0$

$L.C.d^2U_C/dt^2+R_{eq}.C.dU_C/dt+U_C(t)=0$

تمرين 3

1- المنحنى الموافق للتوتر بين مربطي الموصل الاومي هو 2 لان بتغير شدة التيار يتغير التوتر بين مربطي الموصل الاومي المنحنى الموافق للتوتر بين مربطي المولد هو 1 لان ثابت لا يتغير

2- لنبين أن المقاومة الداخلية للوشيعة غير مهملة و نتأكد أن r=25Ω.

نعتبر حسب قانون اضافيات التوترات $E=U_L+U_R$ اي $U_L=E-U_{R,max}$ في النظام الدائم $U_L=E-U_{R,max}$ اي $r \neq 0$ $\neq 0$ في النظام الدائم $U_L=r.I$ حسب قانون اوم $U_{R,max}=R.I$ و $U_L=E-U_R$ اذن r=

$$\frac{U_L}{I} = \left(E - U_{R,max}\right).\frac{R}{U_{R,max}} = (100 - 80)\frac{100}{80} = 25\Omega$$

3- مبيانيا قيمة E=100V و قيمة ثابتة الزمن $\tau = 2ms$.

4- قيمة الطاقة القصوية التي تختزنها الوشيعة. $E_m=0,5.L.I^2$ مع $\tau = L/(R + r)$ اي τ.(L=(R=r

1- بين ان التوتر المحصل عليه توتر مضمن بالوسع: وسع التوتر هو $10.\pi.A(4\cos(10^3$ (t) + بما انه يتغير بتغير الزمن فالتضمين تضمين بالوسع

2- قيمة نسبة التضمين $m=S_m/U_0=4/10=0,4<1$. استنتج ان التضمين جيد

3-.للانتقاء لابد من تحقق $N_0= f_P=1/2\pi\sqrt{LC}$ حيث f_P تردد الوجة المضمنة و N_0 تردد دارة الانتقاة LC ومنه $10^{-7}F=\pi^2 f_p^2. LC=1/4$

4- بعد استقبال الموجة تتم ، ما الهدف من عملية إزالة التضمين هو استرجاع الاشارة من الموجة الحاملة كيف تتم: عندما يأخذ التوتر الحامل قيمة موجبة يكون الصمام التائي مستقطبا في المنحى المار فيشحن المكثف و عندما يأخذ التوتر الحامل قيما سالبة يصبح الصمام التانني قاطعا فيفرغ المكثف وبهذه العمليات نحصل على قمم غلاف التوتر المضمن و الذي يوافق الاشارة