الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية ثانوية مولود قاسم نايت بلقاسم – الخروب

امتحان الثلاثي الثاني في مادة العلوم الفيزيائية

الشعب : العلوم التجريبية و الرياضية

الأقسام : 3 ع ت ، 3 ت ر 2011/2010 المدة : ساعتان

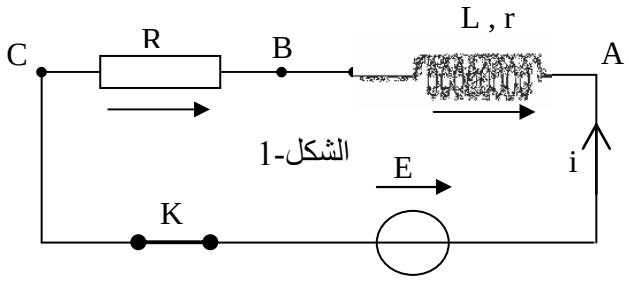
ملاحظة :

- التمرينين الأول و الثاني خاصين بكل الأقسام ، التمرين الثالث خاص بالقسمين 3 ع ت 1 ، 3 ع ت 3 ، التمرين الرابع خاص بالقسم 3 ع ت 2 ، التمرين الخامس خاص بالقسم : 3 ت ر

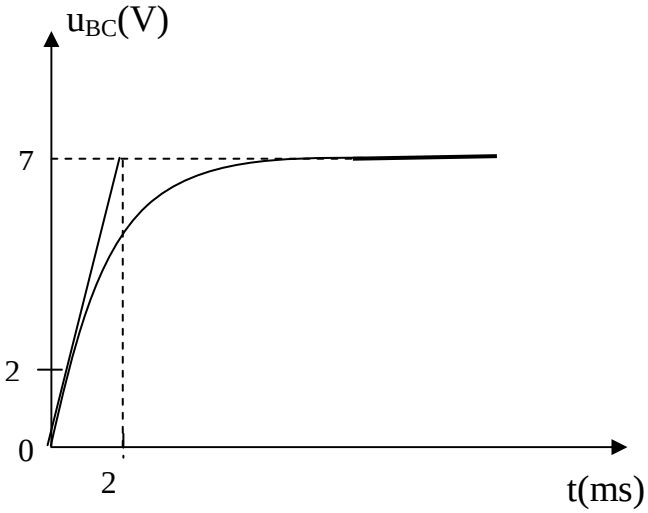
التمرين الأول : (خاص بكل الأقسام)

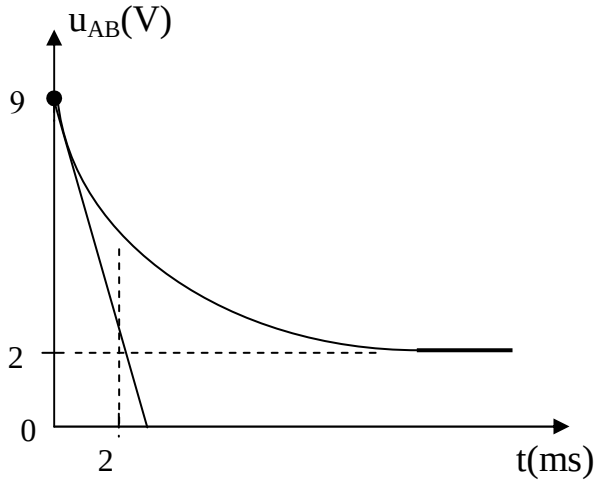
تتكون الدارة الكهربائية المبينة في الشكل المقابل من العناصر التالية موصولة على التسلسل : مولد للتوتر قوته المحركة الكهربائية E ، ناقل أومي مقاومته R ، وشيعة ذاتيتها L و مقاومتها الداخلية $r = 20\ \Omega$

ربطنا هذه الدارة بمدخلي راسم الاهتزاز المهبطي فتحصلنا على البيانين التاليين عند غلق القاطعة .



الشكل-1





1- أكتب المعادلة التفاضلية بدلالة i(t) شدة التيار المار في الدارة .

2- أثبت أن $i = \frac{E}{R+r}(1 - e^{-\frac{R+r}{L}t})$ هو حل للمعادلة التفاضلية .

3- اعتمادا على البيانين أوجد : القوة المحركة الكهربائية للمولد E ، شدة التيار الكهربائي الأعظمية I_0 ، مقاومة الناقل الأومي R ، ثابت الزمن τ ، ذاتية الوشيعة L .

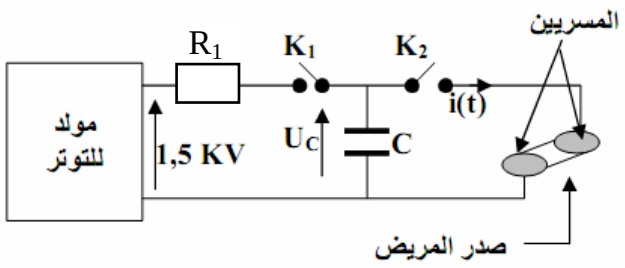
4- عند اللحظة $t = 4\ ms$ أحسب :

أ- شدة التيار المار بالوشيعة .

ب- الطاقة المخزنة في الوشيعة .

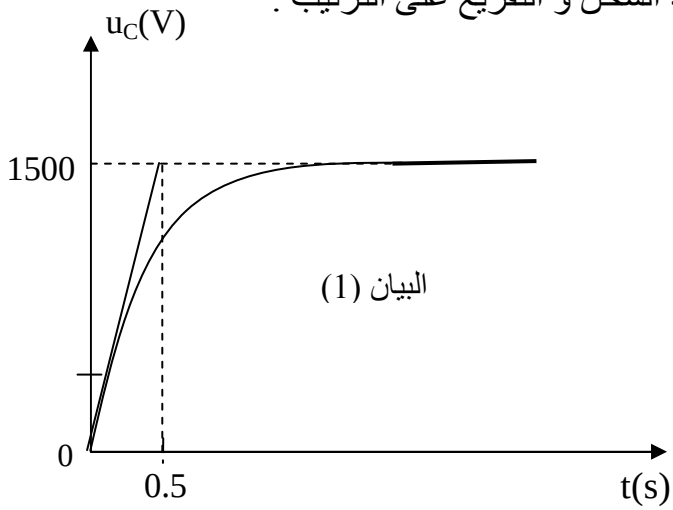
التمرين الثاني : (خاص بكل الأقسام)

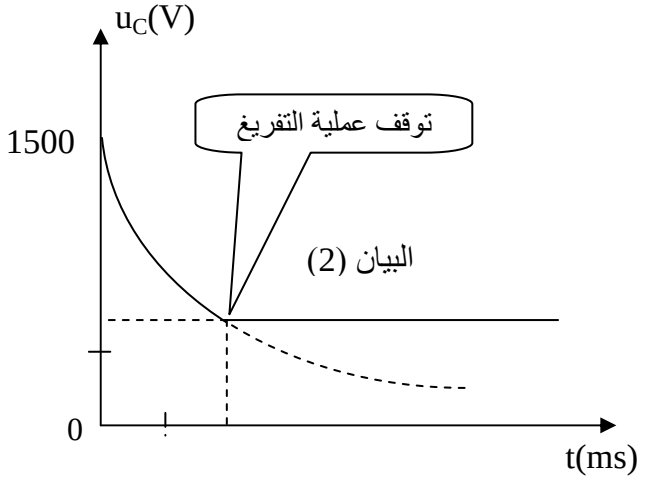
يمثل تمثيل جهاز الصدمات القلبية الذي يستعمل في الحالات الطبية الاستعجالية بالشكل المبسط التالي :



- مولد التوتر ذو قوة محركة كهربائية $E = 1500\ V$.
- سعة المكثفة $C = 470\ \mu f$.
- مقاومة الناقل الأومي (دارة الشحن) R .
- صدر المريض يمكن اعتباره ناقل أومي (دارة التفريغ) مقاومته $R' = 50\ \Omega$

1- لتشغيل الجهاز نشحن أولا المكثفة و ذلك بغلق القاطعة K_1 (K_2 مفتوحة) ، فتشحن المكثفة C . البيانين (1) ، (2) التاليين يمثلان تغيرات التوتر u_C بين طرفي المكثفة بدلالة الزمن عند الشحن و التفريغ على الترتيب .





أ- اعتمادا على البيان (1) أوجد قيمة ثابت الزمن τ ، و مقاومة الناقل الأومي R الخاص بدارة الشحن .

ب- عين قيمة الطاقة الأعظمية المخزنة في المكثفة أثناء الشحن .

جـ- بفرض أن المكثفة تشحن كليا عندما يصبح التوتر بين طرفيها 97% من التوتر الأعظمي . ما هو الزمن Δt اللازم لشحن هذه المكثفة شحنا كليا .

2- في اللحظة t_0 تغلق القاطعة K_2 (K_1 مفتوحة) فتتفرغ المكثفة بإرسال صدمات كهربائية عند وضع المسريين على صدر المريض بحيث تنتهي عملية التفريغ بمجرد استهلاك الطاقة اللازمة للجهاز و المقدرة بـ 400 joule ، عندما تقدم المكثفة هذه الطاقة تتوقف عملية التفريغ .

أ- أكتب المعادلة التفاضلية بدلالة u_C التوتر بين طرفي المكثفة في دارة التفريغ (صدر المريض) .

ب- حل هذه المعادلة التفاضلية من الشكل $u_C(t) = A\, e^{-t/\tau'}$ عين قيم A ، τ'

جـ- أحسب الشدة الأعظمية لتيار التفريغ .

د- أوجد بدلالة $E_{(C)0}$ (طاقة المكثفة الأعظمية) ، C ، $u_C(t)$ عبارة الطاقة $E'_{(C)}$ التي تحررها المكثفة أثناء التفريغ و التي تقدمها للجهاز .

هـ- أوجد قيمة التوتر u_C بين طرفي المكثفة لحظة توقف عملية التفريغ و ما هي قيمة اللحظة الموافقة .

التمرين الثالث : (خاص بالقسمين 3 ع ت 1 ، 3 ع ت 3 فقط)

أربعة محاليل مائية لها نفس التركيز المولي الابتدائي $C = 10^{-2}\ mol/L$ هي :

S_1 : محلول حمض كلور الماء $(H_3O^+ + Cl^-)$.

S_2 : محلول حمض الإيثانويك CH_3COOH .

S_3 : محلول غاز النشادر NH_3 .

S_4 : محلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + HO^-)$.

نقيس pH كل محلول عند الدرجة 25°C ، نسجل النتائج التالية من غير ترتيب $pH = 10.6$ ، $pH = 2$ ، $pH = 12$ ، $pH = 3.4$.

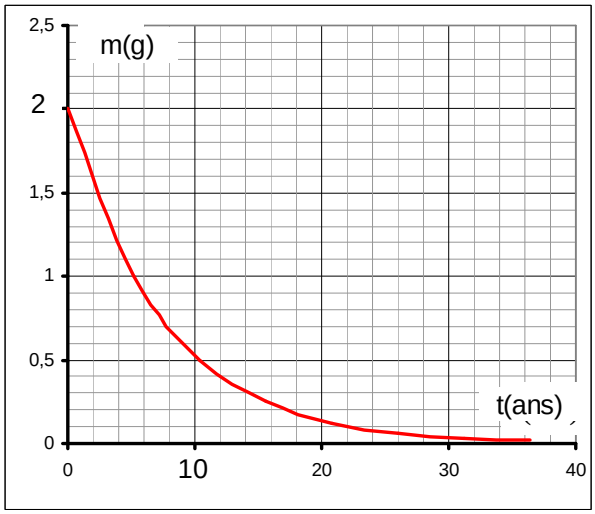
1- أرفق كل محلول بقيمة الـ pH الموافقة له و دون النتائج في الجدول التالي :

المحلول	S_1	S_2	S_3	S_4
قيمة الـ pH				

2- أكتب معادلة تفاعل غاز النشادر مع الماء . هل هو تفاعل حمض أساس ؟ اذكر الثنائيتين (أساس/حمض) الداخلتين في التفاعل .
3- مثل جدول التقدم لهذا التفاعل .
4- أوجد العبارات التالية :
أ- عبارة τ_f بدلالة $[HO^-]_f$.
ب- عبارة ثابت الحموضة Ka للثنائية (NH_4^+/NH_3) بدلالة $[HO^-]_f$.
جـ- عبارة ثابت الحموضة Ka للثنائية (NH_4^+/NH_3) بدلالة τ_f .
5- اعتمادا على قيمة pH محلول النشادر المدونة في الجدول السابق بين أن النسبة النهائية للتقدم هي $\tau_f = 4\ \%$.
6- أحسب عند حدوث التوازن الكيميائي تركيز الوسط التفاعلي بكل من NH_4^+ ، NH_3 .
7- أحسب قيمة ثابت الحموضة Ka للثنائية (NH_4^+/NH_3) بطريقتين ثم استنتج قيمة الـ pKa الموافقة .
8- قارن بين الأساسين NH_3 ، $CH_3\text{-}NH_2$ من حيث القوة علما أن $pKa(CH_3\text{-}NH_2/CH_3\text{-}NH_3^+) = 10.7$.
يعطى : الجداء الشاردي للماء عند 25°C : $Ke = 10^{-14}$

التمرين الرابع : (خاص بالقسم 3 ع ت 2 فقط)

1- يستعمل الكوبالت المشع في الطب النووي لمعالجة أمراض السرطان ، أثناء تفكك نواة الكوبالت $^{60}_{27}Co$ يتحول نيترون $^{1}_{0}n$ إلى بروتون $^{1}_{1}p$.
أ- حدد معللا جوابك نوع التفكك الإشعاعي لنواة الكوبالت .
ب- أكتب معادلة هذا التفكك الإشعاعي و تعرف على النواة الناتجة من بين النواتين التاليتين ^{28}Ni و ^{26}Fe .
2- بين أن قانون التناقص الإشعاعي يمكن كتابته على الشكل : $m(t) = m_0\ e^{-\lambda t}$ حيث m(t) هي كتلة الكوبالت المتبقية عند اللحظة t .
3- عرف زمن نصف العمر $t_{1/2}$ و بين أنه في اللحظة $t = n\ t_{1/2}$ تحقق الكتلة المتبقية من الكوبالت $^{60}_{27}Co$ العلاقة التالية : $m(t) = \frac{m_0}{2^n}$.



4- يمثل الشكل التالي تغيرات كتلة الكوبالت $^{60}_{27}Co$ المتبقية بدلالة الزمن :
أ- حدد بيانيا زمن نصف العمر $t_{1/2}$.
ب- أكتب عبارة ثابت الزمن τ بدلالة ثابت التفكك λ ثم بين بالتحليل البعدي ان وحدته τ هي الثانية .
جـ- بين أن مماس المنحنى $m = f(t)$ في اللحظة $t = 0$ يقطع محور الأزمنة عند اللحظة $t = \tau$.
د- أوجد عبارة النشاط الإشعاعي A_0 للكوبالت عند اللحظة $t = 0$ بدلالة τ ، m_0 ، N_A و $M(Co)$. حيث N_A هو عدد أفوقادرو ، $M(Co)$ الكتلة المولية للكوبالت Co .

التمرين الخامس : (خاص بالقسم 3 ت ر فقط)

جميع المحاليل مأخوذة عند الدرجة 25°C حيث $Ke = 10^{-14}$. يعطى : $pKa(HCOOH/HCOO^-) = 3.8$

1- نعتبر محلولا مائيا (S_A) لحمض النمل (الميثانويك) تركيزه المولي C_A و له $pH = 2.9$.

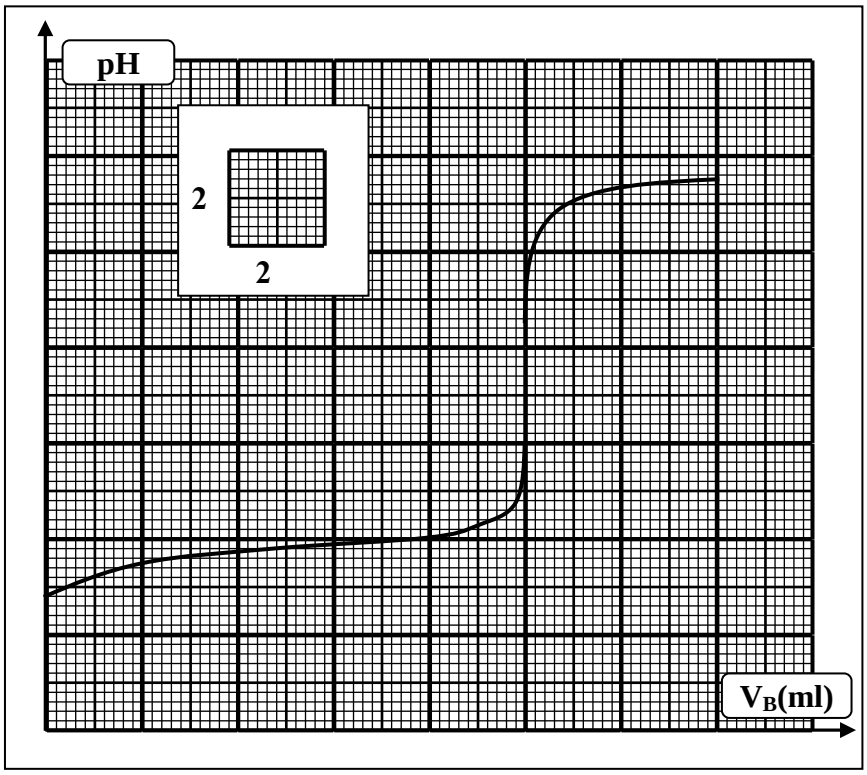
أ- أكتب معادلة تفاعل HCOOH مع الماء . هل هو تفاعل حمض أساس ؟ بين الثنائيتين (أساس/حمض) الداخلتين في التفاعل في حالة الإيجاب .

ب- أنشئ جدول تقدم هذا التفاعل .

جـ- بين أن نسبة التقدم النهائي τ_f للتفاعل تكتب على الشكل : $\tau_f = \frac{1}{1+10^{pKa-pH}}$. أحسب قيمة τ_f .

د- استنتج التركيز المولي C_A للمحلول (S_A) .

2- لتحديد تركيز المحلول (S_A) بواسطة المعايرة ، نأخذ حجما $V_A = 10\ mL$ من المحلول (S_A) و نعايره بمحلول (S_B) لهيدروكسيد الصوديوم تركيزه المولي $C_B = 1.0 \cdot 10^{-2}\ mol/L$. يمثل البيان أسفله تغيرات الـ pH بدلالة V_B حجم الأساس المضاف



أ- أكتب معادلة تفاعل المعايرة .

ب- حدد احداثيات نقطة التكافؤ (V_{BE} , pH_E) .

جـ- استنتج التركيز C_A للمحلول (S_A) . هل النتيجة توافق ما تم التوصل إليه سابقا .

ننصح بالتركيز الجيد و عدم التسرع

بالتوفيق