متقن جامعة **2013/2012**

الاختبار الثاني في العلوم الفيزيائية

المستوى الثالثة علوم تجريبية **المدة 3 ساعات**

التمرين الأول

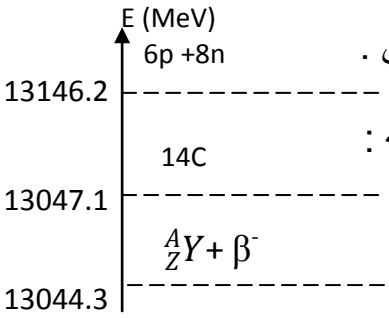
المعطيات

زمن نصف عمر الكربون 14 هو $t_{\frac{1}{2}} = 5600\ ans$ .. 1an = 365 jours

N					
8			^{14}C		
7		^{12}B		N	
6		^{11}B	^{12}C		
5			^{11}C		
...					
0	...	5	6	7	Z

1. يعطي الشكل -1- جزء من المخطط (N ;Z)

- نواة الكربون 14C تتميز بنشاط إشعاعي من نمط β^- .
و ينتج عن تفككها نواة $^{A}_{Z}Y$.
أكتب معادلة التفكك محددا النواة $^{A}_{Z}Y$.
- كما تتفكك نواة الكربون $^{11}_{6}C$ لتعطي نواة البور $^{A'}_{Z'}B$.
أكتب معادلة هذا التحول النووي محددا A' و Z' ونمط هذا النشاط الإشعاعي .



2. يمثل المخطط -2- مخطط الطاقة لتفكك نواة الكربون 14C.اعتمادا عليه :

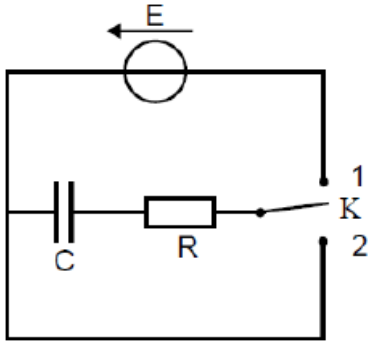
- أوجد طاقة الربط لكل نيكليون : لنواة الكربون 14C . و النواة $^{A}_{Z}Y$.
- أي النواتين أكثر استقرارا .
- أحسب بـ (MeV) الطاقة المحررة عن هذا التحول النووي

3. نريد تحديد عمر قطعة خشب قديم من حطام سفينة تم العثور عليها بالقرب من أحد السواحل .
أعطى قياس النشاط الإشعاعي لهذه العينة عند لحظة t .القيمة $A = 21{,}8\ Bq$. وأعطى قياس نشاط قطعة خشب حديثة مماثلة للعينة المدروسة القيمة $A_0 = 22{,}3\ Bq$.

- تحقق أن قيمة ثابت النشاط الإشعاعي للكربون 14C هي $\lambda = 3{,}39 \times 10^{-7}\ jours^{-1}$.
- حدد بالأيام (jours) عمر خشب السفينة .
- علما أن القياسات أجريت سنة 2010 م .إلى أي سنة يعود تاريخ صنع السفينة ؟

التمرين الثاني

تتكون الدارة المقابلة من مولد توتر ثابت قوته المحركة الكهربائية E=6v
مكثفة فارغة سعتها C . ناقل أومي مقاومته R. وبادلة K.



1. نضع البادلة K على الوضع (1).

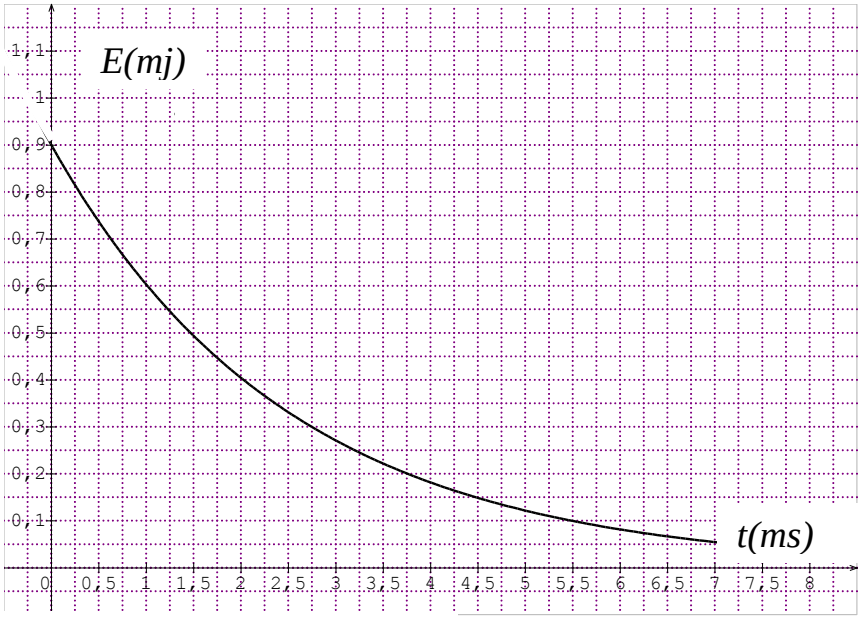
- ماذا يحدث للمكثفة .

2. بعد مدة كافية وعند اللحظة t=0 نضع البادلة على الوضع (2) .

- أكتب العلاقة التي تربط بين : u_R و u_C .
- أكتب المعادلة التفاضلية للتوتر الكهربائي: $u_c(t)$.
- المعادلة التفاضلية السابقة تقبل حلا أسيا من الشكل : $u_c\ (t) = A.e^{-\alpha t}$.
حيث A و α ثابتان موجبان يطلب تعيينهما بدلالة : E ; R ; C .

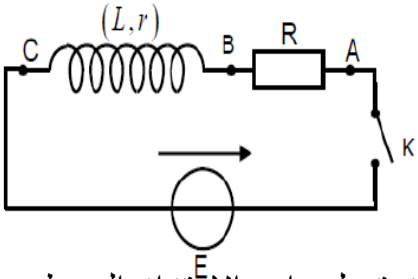
ملاحظة : الاختبار يتكون من خمسة (05) تمارين في ثلاث (03) صفحات

3. يمثل البيان التالي منحنى تناقص الطاقة المخزنة في المكثفة خلال التفريغ ، إذا علمت أن عبارة الطاقة المخزنة في مكثفة تعطى بالعلاقة : $E_C = \frac{1}{2} C . u_C^2$.



- بالاعتماد على البيان :
  أحسب سعة المكثفة C.
- عين زمن تناقص الطاقة إلى النصف $t_{\frac{1}{2}}$.
- أكتب العبارة اللحظية (بدلالة الزمن t لتناقص الطاقة $E_C(t)$.
- بين أن عبارة زمن تناقص الطاقة إلى النصف $t_{\frac{1}{2}}$ تعطى بالعلاقة :
  $t_{\frac{1}{2}} = R.C.\frac{ln2}{2}$.
- أحسب قيمة مقاومة الناقل الأومي R

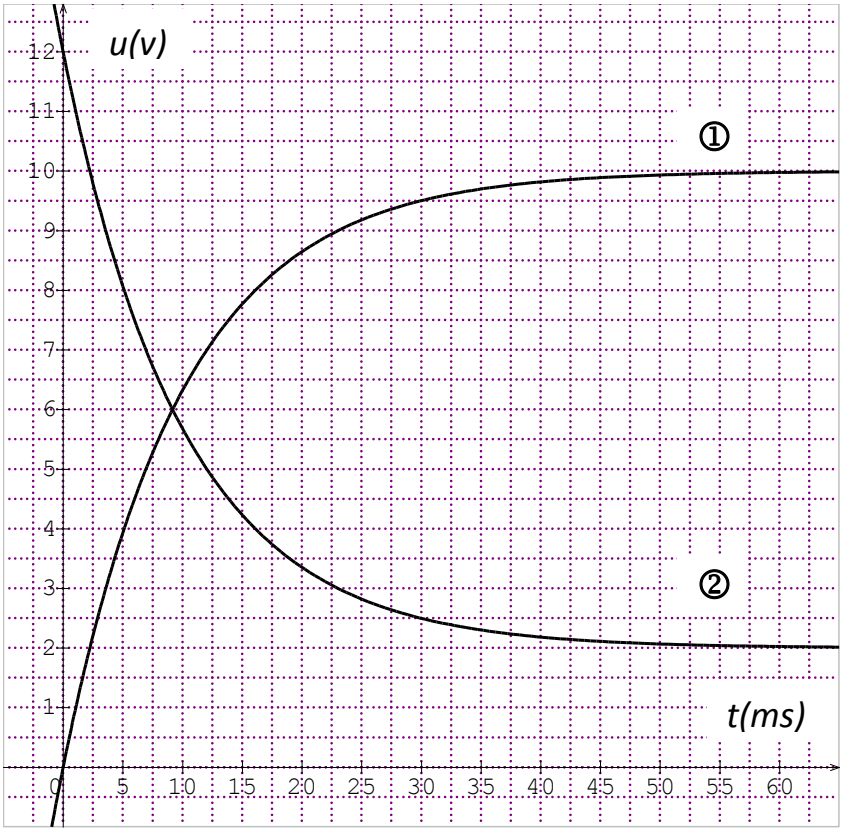
التمرين الثالث



تحتوي الدارة المقابلة على العناصر التالية مربوطة على التسلسل .
- مولد ذي توتر ثابت E.
- وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها r.
- ناقل أومي مقاومته R=100Ω .
- قاطعة K.

لمتابعة تطور التوتر بين طرفي الناقل الأومي $u_R(t)$ و الوشيعة $u_L(t)$ نستعمل راسم الاهتزاز المهبطي ذي الذاكرة .

1. عند اللحظة t=0 نغلق القاطعة K فنشاهد على شاشة الجهاز البيانين : ① و② .



أنسب كل منحنى للتوتر الموافق له مع التعليل .

2. أثبت أن المعادلة التفاضلية لشدة التيار المار في الدارة من الشكل
$$\frac{di}{dt} + A.i(t) = B$$
- أعط عبارة كل من A و B بدلالة E ;R ; r ;L .
- تحقق من أن العبارة :
$$i(t) = \frac{B}{A}(1 - e^{-A.t})$$
هي حل للمعادلة التفاضلية السابقة .
- أحسب شدة التيار المار في الدارة خلال النظام الدائم I_0 .
- أحسب كل من : E و r و τ و L .
- احسب الطاقة الأعظمية المخزنة في الوشيعة .

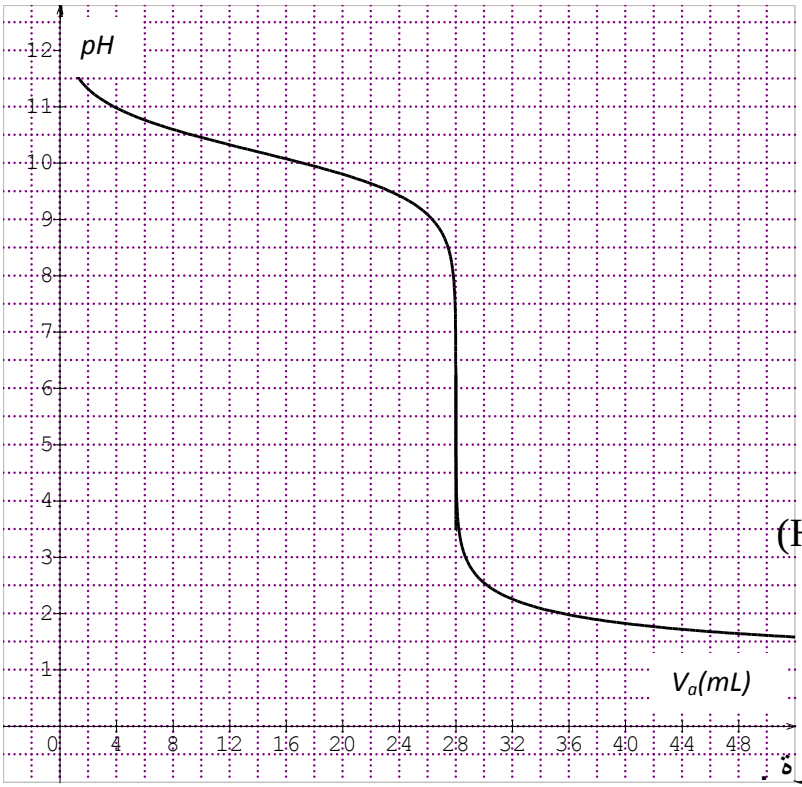
التمرين الرابع

المحاليل مأخوذة في 25°C و $Ke=10^{-14}$

يتفكك ايثيل أمين $C_2H_5NH_2$ جزئيا في الماء . نحل كمية منه في الماء المقطر لنحصل على محلول S تركيزه المولي C_b .

1. عرف الأساس حسب برونشتد .
2. اكتب معادلة التفاعل المنمذج لانحلال ايثيل أمين في الماء .
3. نضع في بيشر حجما $V_b = 40\ mL$ من المحلول S ونضيف إليه تدريجيا محلولا مائيا لحمض كلور الماء$(H_3O^+_{(aq)}+Cl^-_{(aq)})$ تركيزه المولي $C_a = 10^{-1}\ mol/L$.

يمثل البيان المقابل تطور pH الوسط التفاعلي في البيشر بدلالة الحجم V_a لحمض كلور الماء المضاف .



- أكتب معادلة التفاعل المنمذج لتحول المعايرة .
- بالاعتماد على البيان :
  - عين احداثيي نقطة التكافؤ .ماذا تستنتج ؟
  - أحسب التركيز المولي C_b للمحلول S.
  - استنتج قيمة pKa الثنائية (أساس /حمض) الموافقة لإيثيل أمين .
4. في غياب جهاز الـ pH متر ما هو الكاشف الملون من بين الكواشف التالية يناسب هذه المعايرة مع التعليل .

الكاشف	الهليانتين	أحمر الميثيل	أزرق البروموتيمول	فينول فتاليين
مجال التغير اللوني	4,4~ 3 ,1	6,2 ~ 4,5	7,6 ~ 6,2	9,6 ~ 8,2

التمرين الخامس

انحلال حمض الايثانويك في الماء هو تحول كيميائي ينمذج بتفاعل ذي المعادلة التالية :

$$CH_3COOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} = CH_3COO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$$

نقيس في الدرجة 25°C الناقلية النوعية لمحلول حمض الايثانويك تركيزه المولي الابتدائي $C_0=10^{-2}mol/L$ فنجدها $\sigma= 1,6 \times 10^{-2}S/m$.

1. حدد الثنائيتين (أساس / حمض) المشاركتين في التفاعل .
2. بإهمال التفكك الذاتي للماء أكتب عبارة الناقلية النوعية σ بدلالة :

$[H_3O^+]_f$ و $\lambda_{H_3O^+}$ و λ_{CH3COO^-} الناقلية المولية الشاردية لشوارد المحلول .

3. أحسب التركيز المولي النهائي لشوارد الهيدرونيوم $[H_3O^+]_f$.
4. أحسب pH المحلول .
5. احسب النسبة النهائية للتقدم τ_f . ماذا تستنتج ؟
6. أكتب عبارة ثابت الحموضة بدلالة : C_0 و $[H_3O^+]_f$.ثم أحسب قيمته .
7. أحسب pKa الثنائية $(CH_3COOH_{(aq)}/CH_3COO^-_{(aq)})$.
8. ماهو النوع الكيميائي الذي يشكل الصفة الغالبة في المحلول ؟

المعطيات : $\lambda_{H_3O^+}$ =34,9 mS.m²/mol و $\lambda_{CH_3COO^-}$ = 4,1 mS.m²/mol

انتهى **بالتوفيق** **أ. ناجي**