اختبار الثلاثي الثاني في العلوم الفيزيائية

المدة: ③ ساعات

التمرين الأول

خمسون سنة مرت على الجرائم النووية الفرنسية, التي شرعت فيها يوم ١٣ فبراير ١٩٦٠ بمنطقة رقان في الصحراء الجزائرية و قد أسمتها بعملية اليربوع الأزرق " Gerboise bleu " نسبة إلى أحد الحيوانات القوارض في الصحراء وتيمنا باللون الأزرق المشترك بين علمي الدولتين: إسرائيل و فرنسا.

إن البلوتونيوم المستخدم في هذه التفجيرات يستخدم الآن في جهاز منظم لنبض القلب الذي يشتغل بفضل الطاقة المتحررة عن انبعاث جسيمات α من أنوية البلوتونيوم 238

1- اكتب معادلة تفكك البلوتونيوم 238

2- احسب بالجول الطاقة المحررة عن تفكك نواة واحدة من البلوتونيوم 238

3- إن الاستطاعة التي يقدمها هذا الجهاز هي: $P = 0.056\ W$

4- ما هو نشاط عينة البلوتونيوم الموجودة في المولد .

5- احسب كتلة البلوتونيوم المستخدمة لإظهار هذا النشاط .

6- احسب نشاط العينة بعد 50 سنة .

$m\ (^{238}_{94}Pu) = 3{,}952073 \times 10^{-25}\ kg$. $m(^{234}_{92}U) = 3{,}885528 \times 10^{-25}\ kg$. $m\ (^{4}_{2}He) = 6{,}644691 \times 10^{-27}\ kg$

$1\ u = 1{,}66 \times 10^{-27}\ kg = 931.5\ Mev / c^2$. $\lambda = 2{,}5 \times 10^{-10}\ s^{-1}$. $c = 3.10^8\ m.s^{-1}$. $1Mev = 1{,}6 \times 10^{-13} j$

التمرين الثاني

نريد تحديد الثنائية أساس/حمض (نرمز لها اختصارا HA/A^-) من بين الثنائيات التالية :

رمز الثنائية : HA/A^-	pKa (25^oC)
$CHCl_2COOH/\ CHCl_2COO^-$	1.3
$CH_2ClCOOH/\ CH_2ClCOO^-$	2.9
$HCOOH/HCOO^-$	3.7
$C_2H_5COOH/C_2H_5COO^-$	4.8
$HClO/ClO^-$	7.3

لتحديد pKa الثنائية HA/A^- نقيس pH محاليل مختلفة ناتجة عن مزج المحلولين :

S_1 محلول يحتوي على النوع A^- بتركيز $C_1 = 0.1\ mol.L^{-1}$ حجمه V_1

S_2 محلول يحتوي على النوع HA بتركيز $C_2 = 0.1\ mol.L^{-1}$ حجمه V_2

ونجمع النتائج في الجدول التالي :

المزيـــــج	1	2	3	4	5	6	7	8
V_1 (mL)	4	10	20	30	40	40	40	40
V_2(mL)	40	40	40	40	30	20	10	4
pH	3.8	4.2	4.5	4.7	4.9	5.1	5.4	5.8

انقل ثم أكمل الجدول التالي:

المزيـــــج	1	2	3	4	5	6	7	8
pH	3.8	4.2	4.5	4.7	4.9	5.1	5.4	5.8
V_1/V_2								
$log\ (V_1/V_2)$								

2- ارسم المنحنى البياني : $pH = f(log V_1/V_2)$ السلم :الفواصل $1cm \rightarrow 0.25$ التراتيب $1cm \rightarrow 0.5$.

3- اثبت ان $pH = a\ .\ log(V_1/V_2)+b$ حيث a وb ثابتان يطلب تعيينهما .

4- باعتبار ان مكونات كل مزيج مماثلة للمحلول الابتدائي أي أن الحمض HA لا يتفكك .

اثبت صحة العبارة : $[A^-]_f / [HA]_f = V_1/V_2$

5- اكتب معادلة التفاعل بين الحمض HA والماء , مستنتجا منها عبارة ثابت الحموضة Ka للثنائية : HA/A^-

6- اكتب العبارة الحرفية لـ pH بدلالة الـ pKa و $[A^-]_f$ و $[HA]_f$

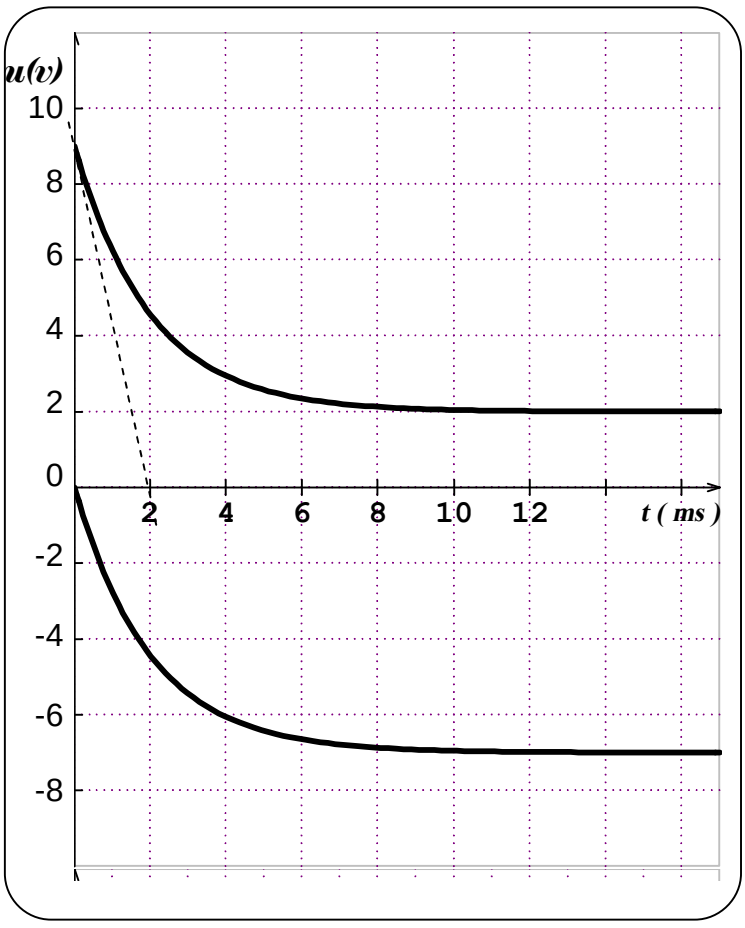
7- من السؤالين 3 و 6 استنتج قيمة تقريبية لـ pKa الثنائية : HA/A^-

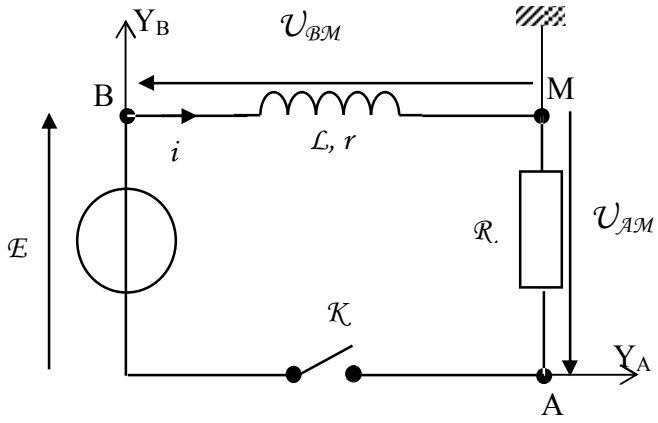
8- حدد الثنائية : (HA/A-) من بين اللائحة المقترحة .

التمرين الثالث

دارة تضم على التسلسل مولد توتر مستمر مثالي قوته المحركة الكهربائية E , ناقل أومي مقاومته R , وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها الداخلية $r = 5\Omega$ قاطعة K . نوصل راسم الاهتزاز المهبطي ذي الذاكرة بالدارة كما في الشكل .

نغلق القاطعة عند اللحظة $t = o$ ونتابع تغيرات التوتر U_{AM} بين طرفي الناقل الأومي و U_{BM} بين طرفي الوشيعة . فيظهر على الشاشة البيانان التاليان :





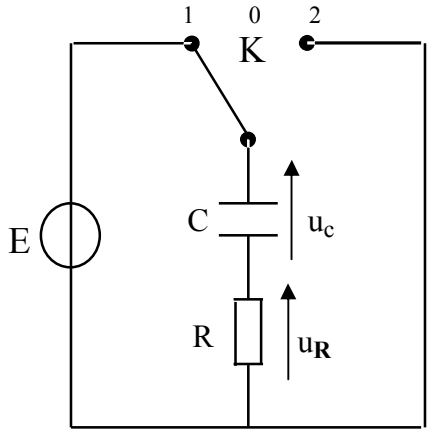
- بتطبيق قانون العروات اوجد العلاقة الرياضية بين:

u_{BM} و u_{AM} , E

من البيانين أحسب ما يلي :

- القوة المحركة الكهربائية E للمولد.
- شدة التيار العظمى I_o المار بالدارة.
- قيمة مقاومة الناقل الأومي R .
- احسب قيمة ثابت الزمن τ للدارة .
- استنتج قيمة الذاتية L للوشيعة .

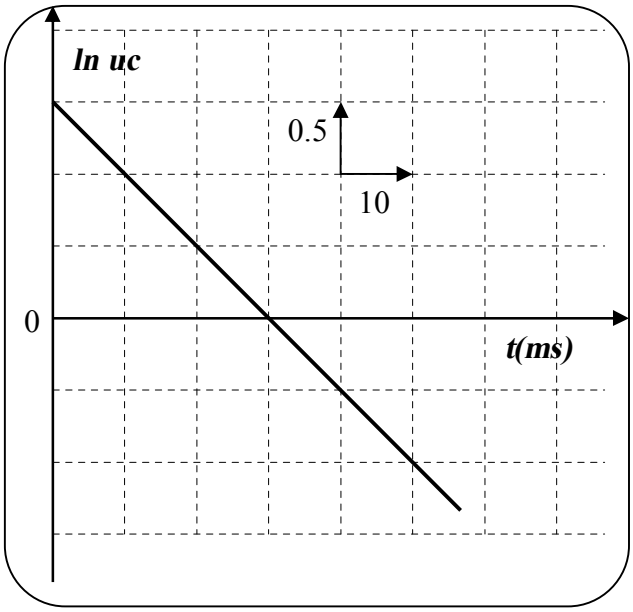
التمرين الرابع



في حصة للأعمال المخبرية , لدراسة ثنائي قطب RC اقترح الأستاذ على تلاميذه مخطط الدارة التالي :

- مولد توتره ثابت قوته المحركة الكهربائية E، - مكثفة غير مشحونة سعتها C،
- ناقل أومي مقاومته $R= 10\ k\Omega$ - و بادلة K.
- نجعل البادلة على الوضع ① . ماذا يحدث للمكثفة ؟
- نريد تفريغ المكثفة ابتداء من اللحظة $t=o$. أين يجب وضع البادلة ؟
- بين ان المعادلة التفاضلية أثناء تفريغ المكثفة هي من الشكل :

$$\alpha.\frac{duc(t)}{dt} + u_c(t) = 0$$



- ماذا يمثل المعامل α وما هي وحدة قياسه ؟

إذا علمت أن المعادلة التفاضلية تقبل حلا أسيا من الشكل : $u_c(t) = Ae^{-t/\alpha}$

- عين الثابت A وما هي وحدته ؟

يمثل البيان التالي تغيرات $ln\ u_c$ بدلالة الزمن : $ln\ u_c = f(t)$

- اكتب العبارة البيانية لـ $ln\ u_c$ بدلالة t .
- اوجد قيمة القوة المحركة الكهربائية E للمولد المستعمل .
- اوجد قيمة ثابت الزمن τ واحسب سعة المكثفة C .

التمرين الخامس

نعتبر محلولا مائيا لحمض الايثانويك حجمه $V=100mL$ وتركيزه المولي $C=1,0.10^{-2}mol/L$ نقيس الناقلية G لهذا المحلول في الدرجة 25^oC بجهاز قياس الناقلية ، ثابت خليته $K=1,2.10^{-2}m$ فكانت $G=1,92.10^{-4}S$

* احسب كتلة الحمض النقي المذابة في الحجم V من المحلول .
* اكتب معادلة التفاعل المنمذج لانحلال حمض الايثانويك في الماء .
* انشىء جدول تقدم التفاعل .
* اكتب عبارة الناقلية النوعية σ للمحلول :

- بدلالة الناقلية G والثابت K للخلية .
- بدلالة التركيز المولي لشوارد الهيدرونيوم $[H_3O^+]$ والناقلية المولية الشاردية $\lambda_{H_3O^+}$ والناقلية المولية الشاردية $\lambda_{CH_3COO^-}$ (نهمل التشرد الذاتي للماء) .

* استنتج عبارة τ_f $[H_3O^+]$ بدلالة : G, K, $\lambda_{H_3O^+}$ و $\lambda_{CH_3COO^-}$.
* احسب قيمة τ_f $[H_3O^+]$ و استنتج pH المحلول .
* اكتب عبارة ثابت الحموضة Ka بدلالة τ_f $[H_3O^+]$ والتركيز C للمحلول .
* احسب pKa الثنائية : (CH_3COOH/CH_3COO^-)

تعطى :

$M(O)=16g/mol$. $M(H)=1g/mol$. $M(C)=12g/mol$

$\lambda_{H_3O^+}= 35\ mS.m^2.mol^{-1}$, $\lambda_{CH_3COO^-}=4,1mS.m^2mol^{-1}$

$Ke= 10^{-14}$

بالتوفيق — أستاذ المادة : فاجي