الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

ثانويات مسغوني م الصالح والأمير عبد القادر وعبودة تقرت ورقلة

الشعب: علوم تجريبية **التاريخ: 04مارس 2020**

اختبار الثلاثي الثاني في مادة: العلوم الفيزيائية **المدة: 03 سا**

الموضوع

الجزء الأول:(13 نقطة)

التمرين الأول:(06 نقاط)

بطارية النظائر المشعة تنتج تيار كهربائي عن طريق الحرارة المتولدة عن النشاط الإشعاعي لبعض النظائر المشعة المناسبة ويمكنها إنتاج التيار الكهربائي لمدة عدة سنوات.

أولا : دراسة التحول النووي

1- هناك نوع خاص تعمل بنظير البلوتونيوم $^{238}_{94}Pu$ الباعث للإشعاع α لتنتج نواة اليورانيوم $^{A}_{Z}U$ و تستعمل في المحطات الفضائية و الحواسيب و غيرها.

أ- ماذا تعني العبارات : نظير البلوتونيوم - مادة مشعة - الإشعاع α ؟

ب-أكتب معادلة التفكك النووي الحادث و بالاستعانة بقانون درسته حدد مكونات النواة الناتجة.

جـ - أعط عبارة كل من: $N_{(Pu)}$ ، $N_{(U)}$ بدلالة : الزمن t ، ثابت التفكك λ ، $N_{0(Pu)}$

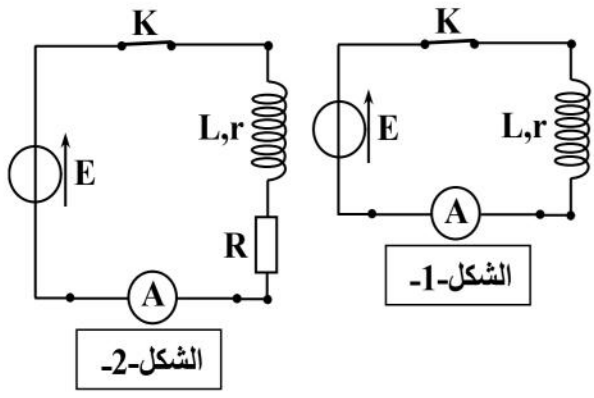
2- تعتبر البطارية غير فعالة عندما تبقى 70% من المقدار الابتدائي للمادة المشعة ذات نصف عمر 88ans.

أ/ احسب ثابت التفكك (λ).

ب/ ما هي مدة اشتغال البطارية مقدرة بالسنوات علما أن نشاطها الابتدائي $A_0 = 9,5\times10^{10}\,Bq$

ثانيا : استعمال بطارية النظائر المشعة في التحقق من قيمتي مقاومة وشيعة (r) و ذاتيتها (L)

نستعمل البطارية السابقة كمولد مثالي يعطي توترا ثابتا E لنتحقق من قيمة المقاومة الداخلية لوشيعة (r) وذاتيتها L ، وذلك بتركيبين مختلفين:



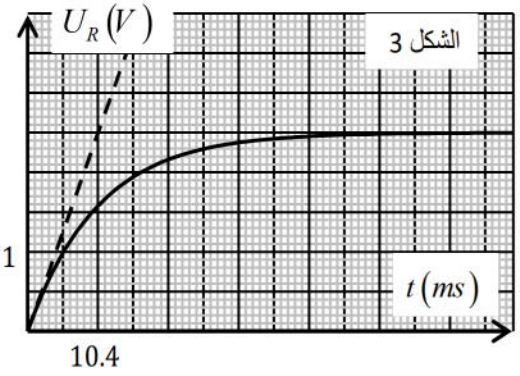
التركيب الأول : الموضح بالشكل-1-مقاومتا الأمبيرمتر ومولد التوتر مهملتان و $E = 6\ V$.بعد غلق القاطعة K قرأ التلميذ في النظام الدائم على الأمبيرمتر القيمة $I_0 = 428\ mA$

1- ماهي قيمة r التي حصل عليها التلميذ في التركيب الأول ؟

التركيب الثاني :الموضح بالشكل-2-أضاف التلميذ ناقلا أوميا مقاومته $R = 10\Omega$ على التسلسل مع الوشيعة.وأوصل الدارة بجهاز راسم الاهتزاز المهبطي وبعد غلق القاطعة عند $(t = 0)$حصل على البيان الموضح بالشكل-3-

1- بين أن المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر بين طرفي المقاومة بدلالة الزمن في الترئيب الثاني تعطى بالعلاقة التالية: $\frac{du_R}{dt} + A.u_R(t) = B$

حيث A, B ثابتان يطلب تحديد عبارتيهما



2- تأكد من قيمة r في الترئيب الثاني .

3- أحسب ذاتية الوشيعة L بطريقتين مختلفتين .

4- أرسم بيان كيفي للتوتر بين طرفي الوشيعة $u_b = f(t)$ في المجال الزمني [0, 52 ms].

التمرين الثاني:7نقاط

أراد الأستاذ من تلاميذه في أحد حصص الأعمال المخبرية، التحقق من السعة C لأحد مكثفات وهذا بعد حجبه للمعلومات التي كتبها المصنع عليها، ولهذا الغرض تم توصيلها في دارة كهربائية على التسلسل مع العناصر التالية:

- مولد ذي توتر ثابت، قوته المحركة الكهربائية E . -ناقل أومي مقاومته R. -أسلاك توصيل، قاطعة K.
- تجهيز التجريب المدعم بالحاسوب.

أثناء شحن المكثفة، سمح جهاز $EXAO$ من متابعة تطور كل من شدة التيار الكهربائي بالدارة والتوتر الكهربائي بين طرفي المكثفة بدلالة الزمن، وتم تسجيل النتائج في الجدول التالي:

$i(mA)$	24	18	12	6	0
$U_C(V)$	0	3	6	9	12

1. أرسم مخطط للدارة الموصوفة سابقا مبينا عليها:

1.1.كيفية ربط راسم الاهتزاز المهبطي كبديل لجهاز $EXAO$والذي يسمح بمشاهدة التمثيل البياني لتطور التوتر الكهربائي لكل من المكثفة والناقل الأومي خلال الزمن.

2.1.الاتجاه الاصطلاحي للتيار الكهربائي و الشحنة الكهربائية.

1.2 .بتطبيق قانون جمع التوترات، بين أنه يمكن كتابة المعادلة التفاضلية لتطور التوتر الكهربائي بين طرفي المكثفة بالعبارة التالية: $\frac{dU_C}{dt} + \frac{1}{RC}U_C = \frac{E}{RC}$

2.2 .تحقق من أن العبارة اللحظية: $U_C(t) = E\left(1 - e^{-t/\tau}\right)$ حل للمعادلة التفاضلية السابقة.

3.2 .حدد وحدة ثابت الزمن τ اعتمادا على التحليل البعدي

1.3. بتطبيق قانون جمع التوترات جد العبارة التالية : $i = -\frac{1}{R}.u_C + \frac{E}{R}$.

2.3.أرسم المنحنى البياني الممثل للدالة : $i = f(U_C)$ مستعينا بنتائج الجدول أعلاه، ثم استنتج قيمتي كل منEوR.

1.4 باعتبار العلاقة : $U_R(t)=Ee^{-t/\tau}$ بين أن : $\frac{U_C}{U_R}=e^{t/\tau}-1$

2.4 . إذا علمت أنه عند لحظة القياس (s) $t_m=1.175$ كانت النسبة السابقة $\frac{U_C}{U_R}=147,413$

أ/استنتج قيمة ثابت الزمن (τ).

ب/ قارن قيمة ثابت الزمن بلحظة القياس السابقة t_m من خلال حساب النسبة $\frac{t_m}{\tau}$.

ج /استنتج المدلول الفيزيائي للحظة t_m.

5. جد قيمة سعة المكثفة C المدروسة سابقا.

الجزء الثاني:(07 نقاط)

التمرين التجريبي: (07 نقاط)

المسخنة الكيميائية

المسخنة الكيميائية (chaufferette chimique)عبارة عن كيس بلاستيكي مملوء بسائل شفاف من إيثانوات الصوديوم $(CH_3COO^- + Na^+)$ بداخله قرص معدني ، يستخدمها المتجول بالمناطق الثلجية عندما تبدأ الأيادي بالتجمد حيث يقوم بالضغط على القرص المعدني فيبدأ السائل في الكيس بالتجمد محررا حرارة مناسبة للتدفئة .يمكن تجديد المسخنة الكيميائية بإذابة السائل الصلب بالحرارة .

من مجلةpour la science2008

المعطيات: $K_e=10^{-14}$ $M(CH_3COONa)=82g/mol$

I / دراسة محلول مائي لإيثانوات الصوديوم :

إيثانوات الصوديوم CH_3COONa نوع كيميائي صلب أبيض اللون تنمذج معادلة انحلاله في الماء كما يلي :

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

نذيب $n_0=10^{-2}mol$من إيثانوات الصوديوم في $100ml$ من الماء درجة حرارته 25 °c فنحصل على محلول S قيمة الـ PH له 8,9 .

1 – أنجز جدول التقدم .

2–عبر عن نسبة التقدم النهائي τ_{f1} للتفاعل الحاصل بدلالة K_e, C, pH ثم أحسب τ_{f1}

3 – عبر ثابت التوازن K للمعادلة التفاعل الحاصل بدلالة C, τ_{f1}. ثم احسبه .

4–نأخذ حجما من محلول S_0 ونضيف إليه كمية من الماء المقطر للحصول على المحلول S_1' ترئيزه المولي $C'=10^{-3}mol/l$.

أحسب في هذه الحالة نسبة التقدم النهائي τ_{f2} ماذا تستنتج ؟

II / معايرة محلول مائي لإيثانوات الصوديوم:

المحلول المائي لإيثانوات الصوديوم S_0 المستعمل في المسخنة الكيميائية حجمه $100ml$و كتلته 130 g، من أجل التأكد من الكتلة المدونة على الكيس هذا نقوم بمعايرته وذلك :

أولا:نقوم بتحضير محلولا S_1 ممدد 100 مرة من المحلول S_0.

ثانيا: نأخذ حجما $V_1 = 25ml$ من المحلول S_1 و نضعها في بيشر و نملأ السحاحة بمحلول حمض كلور الماء $\left(H_3O^+ + Cl^-\right)$ ترئيزه $C_a = 4.5\times10^{-1} mol/L$

نسكب تدريجيا محلول حمض كلور الماء على محلول إيثانوات الصوديوم و نقرأ عند كل حجم V_a حجم محلول حمض كلور الماء المضاف قيمة PH المحلول للمزيج و نرسم المنحنيين PH =f(Va) و $\frac{d}{d}$=g(Va) الموضحين بالشكل(4)

1/ اقترح بروتوكولا تجريبيا لهذه المعايرة مدعما برسم تخطيطي.

2/ أ/ أعط تعريفا لنقطة التكافؤ .

ب / أكتب العلاقة بين كمية المادة للمتفاعلين في المعايرة(شوراد الإيثانوات وشوارد الهيدرونيوم)

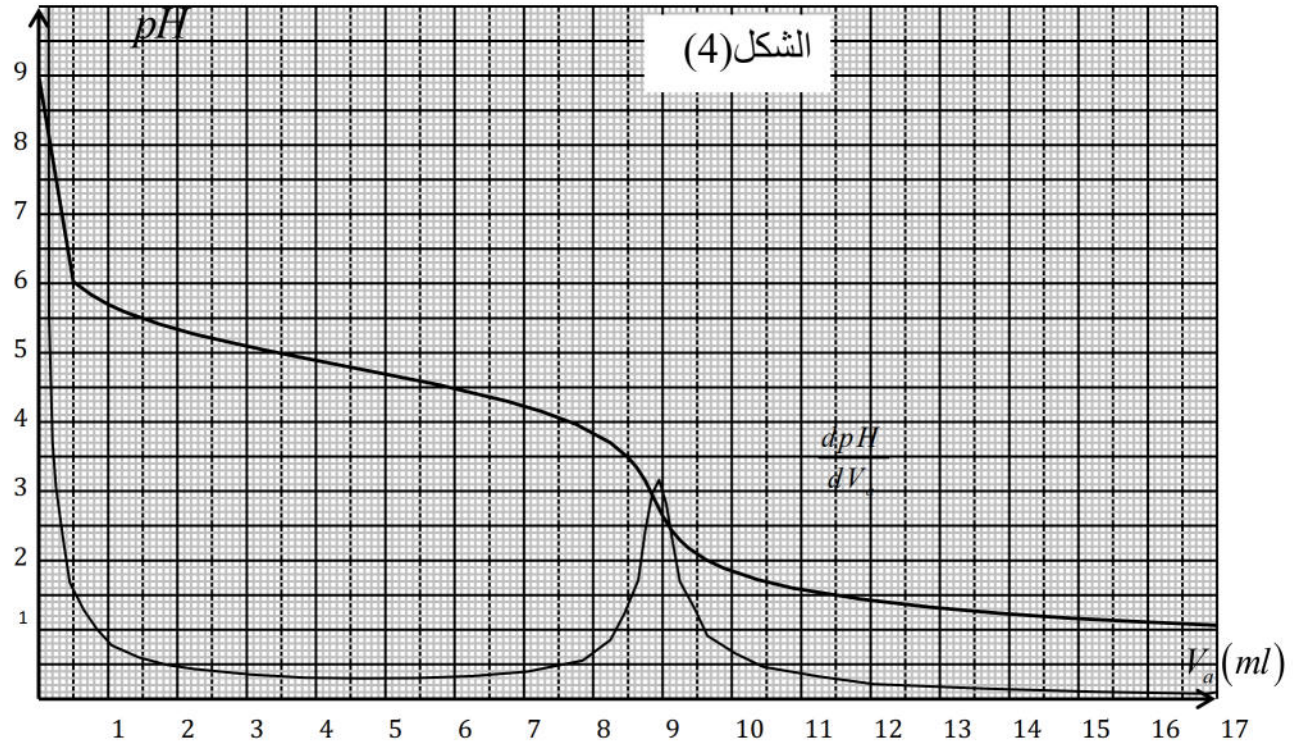
3/ عين إحداثيتي نقطة التكافؤ.

4/حدد الحجم V_{a1} من محلول حمض كلور الماء الذي يجب إضافته لكي يتحقق العلاقة $\frac{\left[CH_3COO^-\right]_f}{\left[CH_3COOH\right]_f} = 1$

في المزيج و استنتج pK_a للثنائية $\left(CH_3COOH / CH_3COO^-\right)$

5/أحسب الترئيز المولي للمحلول S_1.واستنتج الترئيز المولي للمحلول S_0.

6 /عين كتلة إيثانوات الصوديوم المستعملة في المدفأة الكيميائية . وقارنها مع الكتلة المسجلة على الكيس .



موفقون إن شاء الله