

السنة الدراسية : 2015-2016	الفرض المحروس رقم 4	ثانوية وادي الذهب أصيلة
المستوى: الثانية باك علوم فيزيائية	مدة الإنجاز : ساعتان	مادة : الفيزياء و الكيمياء

يجب إعطاء التعابير الحرفية قبل التطبيقات العددية

الموضوع الأول (7 نقط) :

تستغل الطاقة الكهربائية التي تمنحها الأعمدة أو المركبات لتشغيل عدة أجهزة كهربائية .
لإنجاز عمود زنك / نيكل ، نستعمل المحاليل التالية :

- كأس زجاجية تحتوي على الحجم $V_1 = 20\text{mL}$ من محلول مائي لنترات النيكل $Ni^{2+}_{(aq)} + 2NO_3^-_{(aq)}$ تركيز المولي $C_1 = 1,0 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$.
- كأس زجاجية تحتوي على الحجم $V_2 = 20\text{mL}$ من محلول مائي لكبريتات الزنك $Zn^{2+}_{(aq)} + SO_4^{2-}_{(aq)}$ تركيز المولي $C_2 = 5,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.
- سلك من الزنك وآخر من النيكل .
- قنطرة ملحجية .

معطيات : $M(\text{Zn}) = 65,4 \text{ g.mol}^{-1}$; $1F = 96500 \text{ C.mol}^{-1}$

عند غلق الدارة باستعمال أمبيرمتر و موصل أومي ، نلاحظ مرور تيار كهربائي عبر الدارة الخارجية للعمود منحاه من إلكترود النيكل نحو إلكترود الزنك ، وشدته I .

1- أعط التبيانة الإصطلاحية للعمود . (1ن)

2- أكتب معادلات التفاعل الحاصل عند كل إلكترود ، استنتج المعادلة الحصيلة للتفاعل الحاصل أثناء اشتغال العمود . (1,5ن)

3- بعد مدة زمنية $\Delta t = 2\text{h}$ من الإشتغال أصبح العمود مستهلكا .

1.3- أنشئ الجدول الوصفي لتطور المجموعة الكيميائية . (1,5ن)

2.3- حدد المتفاعل المحدد علما أن كتلة الجزء المغمور من سلك الزنك هي $m = 1,0 \text{ g}$. (1,5ن)

3.3- أحسب قيمة الشدة I . (1,5ن)

الموضوع الثاني (7نقط) :

الجزء الأول :

يعتبر التدخين من بين الأسباب الرئيسية لسرطان الرئة ، ويرجع ذلك لكون دخان التبغ يحتوي على النظير $^{210}_{84}\text{Po}$ لعنصر البولونيوم المشع .

معطيات :

النواة	البولونيوم	البيزموت	الرصاص	الهيليوم	التاليوم
الرمز	$^{210}_{84}\text{Po}$	$^{209}_{83}\text{Bi}$	$^{206}_{82}\text{Pb}$	^4_2He	$^{206}_{81}\text{Tl}$
كتلة النواة بالوحدة (u)	209,9368	208,9348	205,9295	4,0015	205,9317
عمر النصف $t_{1/2}$ بالوحدة ($jours$)	138				
$1u = 931,5 \text{ MeV.c}^{-2}$					

1- نواة البولونيوم $^{210}_{84}\text{Po}$ إشعاعية النشاط α ، أكتب معادلة التفتت محددًا النواة المتولدة . (1ن)

2- تحقق أن ثابتة النشاط الإشعاعي لنواة البولونيوم $^{210}_{84}\text{Po}$ هي $\lambda \approx 5,81 \cdot 10^{-8} \text{ s}^{-1}$. (1ن)

3- نتوفر على عينة مشعة من البولونيوم $^{210}_{84}\text{Po}$ نشاطها الإشعاعي عند اللحظة t هو : $a = 10^{-1} \text{ Bq}$.

1.3- حدد قيمة N عدد النوى البولونيوم $^{210}_{84}\text{Po}$ في العينة عند اللحظة t . (1,5ن)

2.3- أحسب بالوحدة MeV ، قيمة الطاقة المحررة $E_{\text{libérée}}$ عن تفتت N نوى من البولونيوم $^{210}_{84}\text{Po}$. (1,5ن)

الجزء الثاني :

نعتبر عينة من البولونيوم 210 ، ذات عمر النصف $t_{1/2}$ ، نشاطها الإشعاعي البدئي a_0 ونشاطها الإشعاعي عند اللحظة t هو $a(t)$ عند اللحظة $t_1 = 3t_{1/2}$ ، تساوي النسبة $\frac{a(t_1)}{a_0}$ القيمة :

(1ن)

$\frac{1}{9}$ ■

$\frac{1}{8}$ ■

$\frac{1}{6}$ ■

$\frac{1}{3}$ ■

2- تتفتت نواة البولونيوم $^{210}_{84}Po$ الى نواة الرصاص $^{206}_{82}Pb$.

(1ن)

خلال هذا التحول النووي هناك انبعاث دقيقة ، وهي عبار عن :

■ بوزيترون

■ إلكترون

■ نوترون

■ دقيقة α

الموضوع الثالث (6 نقط) :

1- لإرسال موجة $u_S(t)$ مضمّنة الوسع ، نطبق توترين جيبيين $p(t)$ و $s(t) + U_0$ على التوالي عند المدخلين E_1 و E_2 لدارة متكاملة منجزة للجداء و الممثلة في الشكل 1 ، بحيث :

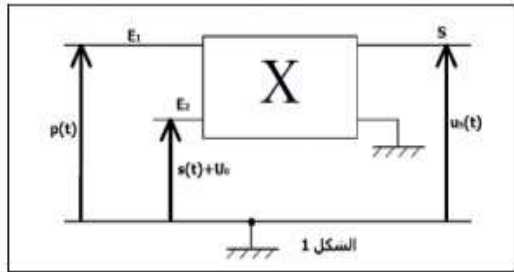
-التوتر $p(t)$ يوافق الموجة الحاملة :

$$p(t) = P_m \cos(2\pi \cdot F \cdot t)$$

-التوتر $s(t) + U_0$ يوافق الإشارة المراد إرسالها ، إضافة إلى المركبة المستمرة U_0 :

$$s(t) + U_0 = S_m \cdot \cos(2\pi \cdot f \cdot t) + U_0$$

1-1 عند مخرج الدارة نحصل على توتر مضمّن الوسع $u_S(t)$ ، بحيث :

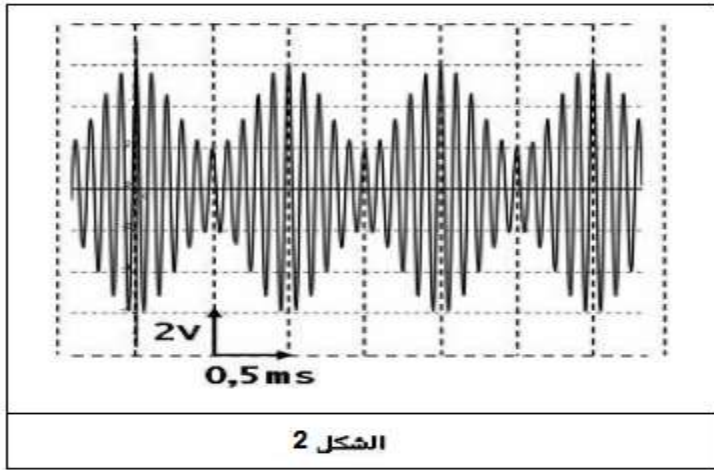


$$u_S(t) = k \times u_1(t) \times u_2(t)$$

بين أن $u_S(t)$ يكتب على الشكل :

$$u_S(t) = A \times [1 + m \cdot \cos(2\pi \cdot f \cdot t)] \cdot \cos(2\pi \cdot F \cdot t)$$

حدد تعبير كلا من الثابتين A و m . (1ن)



الشكل 2

1-2- نعاين على شاشة راسم التذبذب ، منحنى التوتر $u_S(t)$ والممثل في الشكل 2 .

أعين كلا من الدور T_1 ل $p(t)$ و الدور T_2 ل $s(t)$ ، واستنتج على التوالي التردد F و f . (1,5 ن)

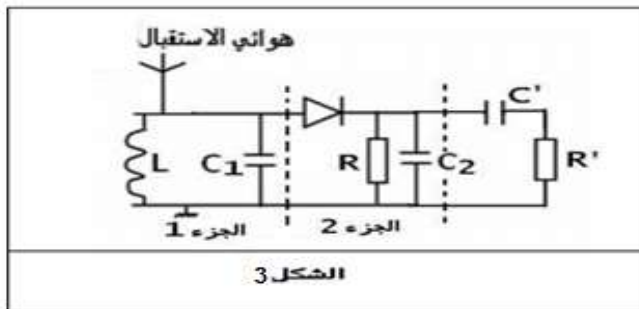
ب- عين القيمتين $U_{m_{min}}$ و $U_{m_{max}}$ ل $u_S(t)$ ، واستنتج m نسبة التضمين . (1 ن)

2- لاستقبال الموجة الكهرومغناطيسية $u_S(t)$ ، نستعمل التركيب التجريبي الممثل في الشكل 3 .

1-2- أعط اسم كل من الجزء 1 و الجزء 2 ، وحدد وظيفة كل منهما . (1 ن)

2-2- من بين القيم التالية : $1500 k\Omega$ ، $1000 k\Omega$ ، $500 k\Omega$ ، $100 k\Omega$

حدد مع التعليل ، قيمة المقاومة R التي تحقق شرط الحصول على إزالة تضمين جيد . نعطي : $C_2 = 1 nF$. (1,5 ن)



الشكل 3

" لن تصبح الحياة من حولك أفضل حتى تصبح أنت أفضل للحياة من حولك ... "

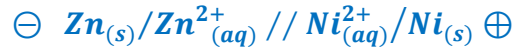
تصحيح الفرض المحروس رقم 4

الدورة الثانية

2016

الموضوع الأول :

1- التبيانة الاصطلاحية للعمود :



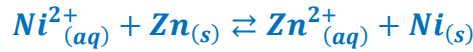
2- معادلة التفاعل التي تحدث عند إكترود النيكل (القطب الموجب) :



معادلة التفاعل التي تحدث عند إكترود النيكل (القطب الموجب) :



المعادلة الكيميائية التحوّل الحاصل أثناء اشتغال العمود :



1.3- الجدول الوصفي لتطور المجموعة :

حساب كمية مادة الأيونات الفلزية في الحالة البدئية :

$$n_i(\text{Zn}^{2+}) = C_1 \cdot V_1 = 5.10^{-2} \times 20.10^{-3} = 10^{-3} \text{ mol}$$

$$n_i(\text{Ni}^{2+}) = C_2 \cdot V_2 = 1.10^{-2} \times 20.10^{-3} = 2.10^{-3} \text{ mol}$$

المعادلة الكيميائية		$\text{Ni}^{2+}_{(aq)} + \text{Zn}_{(s)} \rightleftharpoons \text{Zn}^{2+}_{(aq)} + \text{Ni}_{(s)}$				كمية مادة الالكترونات المتبادلة
حالة المجموعة	التقدم	كميات المتغيرات المضافة ب (mol)				
الحالة البدئية	0	$C_1 \cdot V_1 = 2.10^{-3}$	$n_i(\text{Zn})$	$C_2 \cdot V_2 = 10^{-3}$	$n_i(\text{Ni})$	$n(e^-) = 0$
الحالة الوسيطة	x	$C_1 \cdot V_1 - x$	$n_i(\text{Zn}) - x$	$C_2 \cdot V_2 + x$	$n_i(\text{Ni}) + x$	$n(e^-) = 2x$
الحالة النهائية	x_{max}	$C_1 \cdot V_1 - x_{max}$	$n_i(\text{Zn}) - x_{max}$	$C_2 \cdot V_2 + x_{max}$	$n_i(\text{Ni}) + x_{max}$	$n(e^-) = 2x_{max}$

2.3- المتفاعل المحد :

حساب كمية المادة البدئية للجزء المغمور من سلك الزنك :

$$n_i(\text{Zn}) = \frac{m}{M(\text{Zn})} = \frac{1}{65,4} = 1,53.10^{-2} \text{ mol}$$

الجزء المغمور من فلز الزنك Zn متفاعل محد : أي $n_i(\text{Zn}) - x_{max 1} = 0$: $x_{max 1} = n_i(\text{Zn}) = 1,53.10^{-2} \text{ mol}$

أيون النيكل Ni^{2+} متفاعل محد : أي $n_i(\text{Ni}^{2+}) - x_{max 2} = 0$: $x_{max 2} = n_i(\text{Ni}^{2+}) = 2.10^{-3} \text{ mol}$

بما أن : $x_{\max 1} > x_{\max 2}$ إذن المتفاعل المحد هو الأيون النيكل Ni^{2+} .

والتقدم الأقصى هو : $x_{\max} = 2.10^{-3} \text{ mol}$

3.3-حساب I :

لدينا : $n(e^-) = 2x_{\max}$ مع : $n(e^-) = \frac{Q}{F} = \frac{I \cdot \Delta t}{F}$

$$\frac{I \cdot \Delta t}{F} = 2x_{\max} \Rightarrow I = \frac{2x_{\max} \cdot F}{\Delta t}$$

$$I = \frac{2 \times 2.10^{-3} \times 96500}{2 \times 3600} = 5,36.10^{-2} \text{ A}$$

ت.ع :

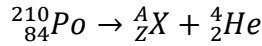
$$I = 53,6 \text{ mA}$$

أو :

الموضوع الثاني :

الجزء الأول :

1-معادلة التفتت :

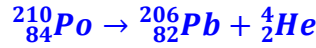


انحفاظ العدد الإجمالي للنويات : $210 = A + 4 \Rightarrow A = 206$

انحفاظ الشحنة الكهربائية : $84 = Z + 2 \Rightarrow Z = 82$

النوية المتولدة هي : ${}_{82}^{206}\text{Pb}$

معادلة التفتت النووي تصبح :



2-التحقق من قيمة λ

$$\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} \Rightarrow \lambda = \frac{\ln 2}{138 \times 24 \times 3600} \approx 5,81.10^{-8} \text{ s}^{-1}$$

1.3-تحديد N عد النوى في العينة عند اللحظة t :

$$a = \lambda \cdot N \Rightarrow N = \frac{a}{\lambda} \Rightarrow N = \frac{10^{-1}}{5,81.10^{-8}} = 1,72.10^6$$

لدينا :

2.3-قيمة الطاقة المحررة عن تفتت N نوى من ${}_{84}^{210}\text{Po}$

$$\Delta E = N \cdot \Delta m \cdot c^2 \Rightarrow \Delta E = N[m({}_{82}^{206}\text{Pb}) + m({}_2^4\text{He}) - m({}_{84}^{210}\text{Po})] \cdot c^2$$

ت.ع :

$$\Delta E = 1,72.10^6 \times (205,9295 + 4,0015 - 209,9368)u \cdot c^2 = 1,72.10^6 \times (-5,8.10^{-3}) \times 931,5$$

$$\Delta E = -9,29.10^6 \text{ MeV}$$

الطاقة المحررة عن تفتت N نوى من البولونيوم هي :

$$E_{\text{libérée}} = |\Delta E| = 9029.10^6 \text{ MeV}$$

الجزء الثاني :

1- عند اللحظة $t_1 = 3t_{1/2}$ تساوي النسبة $\frac{a(t_1)}{a_0}$ القيمة

$$\frac{1}{8}$$

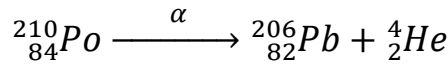
التعليل :

$$a(t_1) = a_0 e^{-\frac{\ln 2}{t_{1/2}} \cdot t_1} = a_0 e^{-\frac{\ln 2}{t_{1/2}} \cdot 3t_{1/2}} = a_0 e^{-3 \ln 2} = a_0 e^{\ln 2^{-3}} = 2^{-3} \cdot a_0 = \frac{a_0}{2^3} = \frac{a_0}{8} \Rightarrow \frac{a(t_1)}{a_0} = \frac{a_0}{8}$$

2- خلال التحول النووي تنبعث :

دقيقة α

التعليل :



معادلة التفتت النووي :

الموضوع الثالث :

1-1 إثبات العلاقة :

لدينا : $u_S(t) = k \cdot u_1(t) \cdot u_2(t)$

$$u_S(t) = k \cdot P_m \cdot \cos(2\pi \cdot F \cdot t) \cdot [U_0 + S_m \cdot \cos(2\pi \cdot f \cdot t)]$$

$$u_S(t) = k \cdot P_m \cdot [U_0 + S_m \cdot \cos(2\pi \cdot f \cdot t)] \cdot \cos(2\pi \cdot F \cdot t)$$

$$u_S(t) = k \cdot P_m \cdot U_0 \cdot \left[1 + \frac{S_m}{U_0} \cdot \cos(2\pi \cdot f \cdot t) \right] \cdot \cos(2\pi \cdot F \cdot t)$$

$$u_S(t) = A \cdot [1 + m \cdot \cos(2\pi \cdot f \cdot t)] \cdot \cos(2\pi \cdot F \cdot t)$$

$$m = \frac{S_m}{U_0} \text{ و } A = k \cdot P_m \cdot U_0$$

تعبير الثابتين A و m :

1-2-أ- تعيين من الدور T_1 ل u_1 :

لدينا :

$$10T_1 = 2 \times 0,5 \text{ ms} \Rightarrow T_1 = 0,1 \text{ ms} = 10^{-4} \text{ s}$$

تعيين لدور T_2 ل u_2 :

$$T_2 = 2 \times 0,5 \text{ ms} \Rightarrow T_2 = 1 \text{ ms} = 10^{-3} \text{ s}$$

استنتاج F

$$F = \frac{1}{T_1} = \frac{1}{10^{-4}} = 10^4 \text{ Hz}$$

استنتاج f

$$f = \frac{1}{T_2} = \frac{1}{10^{-3}} = 10^3 \text{ Hz}$$

1-2-ب تعيين القيمتين $U_{m_{min}}$ و $U_{m_{max}}$

$$U_{m_{max}} = 3 \times 2 = 6 \text{ V}$$

$$U_{m_{min}} = 1 \times 2 = 2 \text{ V}$$

استنتاج m :

$$m = \frac{U_{m_{max}} - U_{m_{min}}}{U_{m_{max}} + U_{m_{min}}} = \frac{6 - 2}{6 + 2} = 0,5$$

1-2-الجزء 1: دائرة التوافق تعمل على استقبال الموجة الكهرمغناطيسية $u_1(t)$.

الجزء 2: كاشف الغلاف يمكن من الحصول على التوتر $u_2(t)$ التوتر المضيئ المزاح.

2-2- شرط الحصول على إزالة تضمين جيد:

$$T_1 \ll \tau = R \cdot C_2 < T_2$$

$$\frac{T_1}{C_2} \ll R < \frac{T_2}{C_2}$$

$$\frac{10^{-4}}{10^{-9}} \ll R < \frac{10^{-3}}{10^{-9}}$$

$$10^5 \Omega \ll R < 10^6 \Omega$$

$$100 \text{ k}\Omega \ll R < 1000 \text{ k}\Omega$$

$$R = 500 \text{ k}\Omega$$

قيمة المقاومة المناسبة هي:

"لا تهتم بسرعة العمل بل بإتقانه ، لأن الناس لن تسأل كم استغرق منك تنفيذه ، بل سينظرون إلى جودة صنعه...."

أفلاطون