الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

مديرية التربية لولاية مستغانم — **ثانوية عشعاشة** (حمدي شريف عبد القادر)

امتحان الفصل الثاني — **السنة الدراسية :** 2016 /2017

الشعبة : **رياضيات** — **المستوى :** السنة الثالثة

اختبار في مادة : العلوم الفيزيائية — **المدة : 03 ساعات** ونصف

ملاحظة : على التلميذ ، تحرير إجابته بقلم أزرق أو أسود

الجزء الأول :14 نقطة

التمرين الأول : (04,0 نقطة)

يَخضع اليورانيوم – 235 للتفاعل النووي التالي :

$$^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{94}_{38}Sr + ^{139}_{Z}Xe + Y\,^{1}_{0}n \ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

يحرر تفاعل نواة واحدة من اليورانيوم $^{235}_{92}U$ طاقة قدرها E_{lib} = 198,7 MeV .

1- حدد اسم هذا التفاعل وحدد قيمتي Z و Y .

2- أحسب $E_{\ell 1}$ ، $E_{\ell 2}$ طاقتي الربط النووي لـ $^{235}_{92}U$ و $^{94}_{38}Sr$ على الترتيب .

3- مثل مخطط الطاقة لهذا التفاعل النووي واستنتج $E_{\ell 3}$ طاقة الربط للنواة $^{139}_{Z}Xe$.

4- نواتج هذا التفاعل النووي مشعة وتتحول إلى نوى أخرى مشعة من هذه البقايا ، نجد السترانسيوم $^{90}_{38}Sr$ والسيزيوم $^{137}_{55}Cs$ حيث النواتين $^{90}_{38}Sr$ و $^{137}_{55}Cs$ إشعاعيتا النشاط β^- .

نرمز لزمن نصف العمر للنواة $^{90}_{38}Sr$ $(t_{½})$ ، و زمن نصف العمر للنواة $^{137}_{55}Cs$ $(t'_{½})$، حيث $t'_{½} = \frac{4}{3}t_{½}$

نتوفر عند لحظة t = 0 على عينة تحتوي 10mg من $^{90}_{38}Sr$ و 10mg من $^{137}_{55}Cs$.

أ- أكتب معادلة التفكك النووي لكل من النواتين $^{90}_{38}Sr$ و $^{137}_{55}Cs$.

ب- أحسب النشاط الإشعاعي لعينة كتلتها 10mg من السترانسيوم $^{90}_{38}Sr$.

ج- احسب نسبة كتلة $^{90}_{38}Sr$ على كتلة $^{137}_{55}Cs$ عند اللحظة t = 200ans .

معطيات :

$t_{½}$ = 25ans

$M(^{90}_{38}Sr)$ = 90 g/mol ، $m(^{139}_{Z}Xe)$ = 138,8882 u ، $m(^{94}_{38}Sr)$ = 93,894 u ، $m(^{235}_{92}U)$ = 235,0134 u .

m_n = 1,0087 u ، m_p = 1,0073 u ، 1 eV = 1,6 . $10^{-19}J$ ، 1u = 931,5 $MeV.C^{-2}$ ، 1u = 1,66. $10^{-27}kg$.

من الجدول الدوري				
$_{56}$Ba	$_{55}$Cs	$_{39}$Y	$_{38}$Sr	$_{37}Rb$

التمرين الثاني : 04 نقط

خلال لعبة يُحاول فيها المتبارون إرسال كرة كتلتها $m = 200g$ من نقطة A توجد في أسفل مستوى AB مائل عن الأفق بزاوية $\alpha = 45°$ طوله $\ell = 1{,}5\ m$ ، يميل بسرعة ابتدائية v_A وذلك بهدف اسقاط الكرة بعد مغادرتها الموضع B في إحدى الحفر: T_1 ، T_2 ، T_3 ، ..... ، T_n.

ندرس حركة G مركز عطالة الكرة في مرجع سطحي أرضي نعتبره غاليليا و نُهمل تأثير الهواء على الكرة .

- تعطى شدة تسارع الجاذبية الأرضية $g = 9{,}80 m.s^{-1}$.

I- دراسة حركة الكرة على الجزء AB :

خلال حركة الكرة نعتبر قوة الاحتكاك بين السكة والكرة ثابتة شدتها $f = 0{,}2\ N$.

في هذه الحالة ندرس حركة الكرة في المعلم $(A, \vec{i}, \vec{j})$ المرتبط بالمرجع السطحي الأرضي كما هو مبين في الشكل **(1)** .

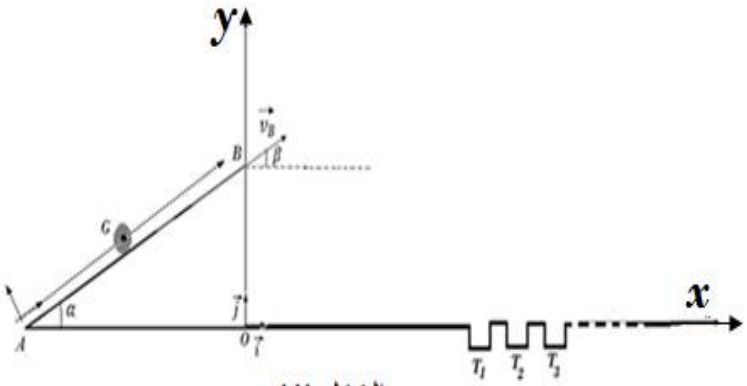
1- أحص ومثل القوى المطبقة على الكرة .

2- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على مركز عطالة الكرة أوجد المعادلة التفاضلية التي تحققها الفاصلة x_{1G} لحركته .

3- أحسب القيمة a_1 لتسارع مركز عطالة الكرة ثم حدد طبيعة الحركة .

4- اكتب المعادلتين الزمنيتين للسرعة $v_1(t)$ وللفاصلة $x_1(t)$.

5- باعتمادك على المعادلتين الزمنيتين $x_1(t)$ و $v_1(t)$ ، بيّن أن السرعة التي يصل بها الكرة إلى الموضع B تكتب بالشكل : $v_B = \sqrt{v_A^2 + 2a_1\ell}$



الشكل (1)

II - دراسة حركة الكرة بعد مغادرتها الموضع B :

تغادر الكرة الطريق AB عند وصولها الموضع B بسرعة v_B يصنع حامل شعاعها الزاوية $\beta = \alpha = 45°$ مع الخط الأفقي الموازي للمستوى الأفقي ، لتواصل حركتها في المستوى الشاقولي (oxy) المرتبط بالمعلم $(O, \vec{i}, \vec{j})$.

1- أ- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على مركز عطالة الكرة ،أوجد المعادلتين الزمنيتين $x(t)$ و $y(t)$.

ب- بيّن أنّ معادلة مسار G تكتب بالشكل : $y = -Ax^2 + Bx + C$ ، محددا عبارات كل من الثوابت A ، B و C .

2- لكي يحصل المتباري على اكبر عدد من النقاط يجب أن تسقط الكرة في أقصى حفرة توجد على المحور ox حيث تبعد عن النقطة O بالمسافة $OT_n = 3{,}35m$.(n تساوي 1 ،2 ، .....) .

أ- أحسب قيمة السرعة v_B .

ب- استنتج قيمة السرعة الابتدائية v_A اللازم إعطائها للكرة لكي يحصل المتباري على أكبر عدد من النقاط.

التمرين الثالث : 06 نقط **ملاحظة :** كل المحاليل المائية مأخوذة عند درجة الحرارة 25°C .

I-دراسة محلول ايثانوات الصوديوم :

نذيب كتلة قدرها $m = 205\,mg$ من بلورات ايثانوات الصوديوم $CH_3CO_2Na_{(s)}$ في الماء المقطر للحصول على محلول مائي (S_B) حجمه $V = 250mL$ ، قياس الـ pH للمحلول (S_B) أعطى القيمة $pH_1 = 8{,}4$.

1) أكتب معادلة التفاعل المنمذج لانحلال $CH_3CO_2Na_{(s)}$ في الماء ثم أحسب التركيز المولي C_B .

2) أكتب المعادلة (1) لتفاعل أيون $CH_3CO_{2(aq)}^-$ مع الماء ،مبيّنا طبيعة $CH_3CO_{2(aq)}^-$ حسب برونستد .

3) أنجز جدولا لتقدم التفاعل .

4) أ- عبّر عن τ_{1f} للتفاعل السابق بدلالة pH_1 ، pK_e و C_B . أحسب τ_{1f} . ماذا تستنتج ؟

ب- بيّن النتيجة المتحصل عليها بطريقة أخرى .

5) أعط ثابت التوازن K الموافق لتفاعل أيونات $CH_3CO_{2(aq)}^-$ مع الماء ثم عبّر عنه بدلالة τ_{1f} و C_B . أحسب K .

6) استنتج قيمة الثابت $_a$ للثنائية $CH_3CO_2H_{(aq)}/CH_3CO_{2(aq)}^-$.

معطيات : الكتلة المولية لملح ايتانونات الصوديوم : $M = 82\,g/mol$ ، الجداء الأيوني للماء $K_e = 10^{-14}$.

II- تفاعل محلول ايثانوات الصوديوم مع محلول حمض كلور الماء :

نمزج حجما $V_B = 40mL$ من المحلول المائي (S_B) مع حجم $V_A = 20mL$ من محلول مائي (S_A) لحمض كلور الماء $(H_3O_{(aq)}^+, Cl_{(aq)}^-)$ تركيزه المولي $C_A = C_B$ ، نقيس الـ pH_2 للمزيج فنجد $pH_2 = 4{,}8$.

1) أنجز جدولا لتقدم التفاعل (2)المنمذج لتطور الجملة الكيميائية $[CH_3CO_{2(aq)}^- + H_3O_{(aq)}^+]$.

2) أ- أثبت أنّ نسبة التقدم النهائي لهذا التفاعل يحقق العلاقة : $\tau_{2f} = 1 - 10^{-pH_2}$. $\frac{(V_A+V_B)}{C_A.V_A}$. أحسب τ_{2f} ماذا تستنتج ؟ .

III- دراسة خليط محلولين مائيين :

نُحضر مزيجا حجمه $V = 50mL$ مؤلفا من $n_1 = 2{,}5\,mmol$ من محلول لحمض الميثانويك $HCO_2H_{(aq)}$ و $n_2 = 5{,}0\,mmol$ من إيثانوات الصوديم $(CH_3CO_2Na_{(s)})$.

يُنمذج التحول الحادث في المحلول بالمعادلة : $HCO_2H_{(aq)} + CH_3CO_{2(aq)}^- = HCO_{2(aq)}^- + CH_3CO_2H_{(aq)}$

1) أكمل جدول تقدم التفاعل واستنتج عبارة التركيز المولي $[CH_3CO_2^-]_f$ بدلالة $[HCO_2^-]_f$ و x_f و V .

معادلة التفاعل	$HCO_2H_{(aq)} + CH_3CO_{2(aq)}^- = HCO_{2(aq)}^- + CH_3CO_2H_{(aq)}$			
الحالة الابتدائية	n_1	n_2		
الحالة النهائية				

2) أ- بيّن أن الناقلية النوعية للمحلول في الحالة النهائية (التوازن) تكتب بالشكل : $\sigma_f = 0{,}910 + 1{,}37.10^{-3}[HCO_2^-]_f$.

نُهمل تركيز شوارد الهيدرونيوم وشوارد الهيدروكسيد.

نعطي الناقلية المولية الشاردية بـ $(S.m^2.mol^{-1})$: $\lambda_{CH_3CO_2^-} = 4{,}1.10^{-3}$ ، $\lambda_{Na^+} = 5{,}0.10^{-3}$ ، $\lambda_{HCO_2^-} = 5{,}46.10^{-3}$

ب- علما أن : $\sigma_f = 0{,}97 S.m^{-1}$ ، أحسب $[HCO_2^-]_f$ ثم $[CH_3CO_2^-]_f$.

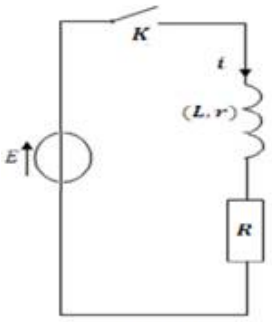
3) أحسب pH المزيج عند التوازن

الجزء الثاني : 06 نقط تمرين التجريبي :

يهدف التمرين إلى تحديد معامل التحريض الذاتي لوشيعة بطريقتين .

الطريقة الأولى : نعتبر التركيب المبين في الشكل (2) والمتكون من :

- وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها الداخلية $r = 20\Omega$.
- ناقل أومي مقاومته $R = 70\Omega$.
- مولد مثالي للتوتر قوته المحركة الكهربائية $E = 10V$.
- قاطعة للتيار الكهربائي K .



الشكل-2

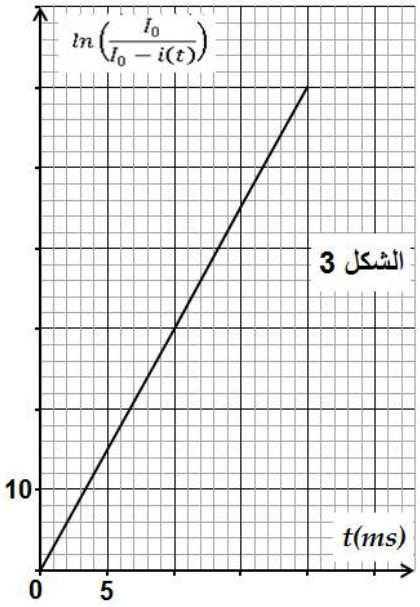
نغلق القاطعة عند لحظة $t = 0$.

1-1- أوجد عبارة المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار الكهربائي $i(t)$.

2-1- يكتب حل المعادلة على الشكل $i(t) = I_0(1 - e^{\propto t})$.

حدّد عبارة الثابتين I_0 و $\propto$ بدلالة : E ، r ، R و L .

3-1- مكنتنا القياسات التجريبية من إنشاء المنحنى البياني $f(t) = ln\left(\frac{I_0}{I_0 - i(t)}\right)$ ، الشكل (3) .



أوجد العبارة النظرية لـ $f(t) = ln\left(\frac{I_0}{I_0 - i(t)}\right)$ ثم بالاعتماد على البيان أوجد قيمة L .

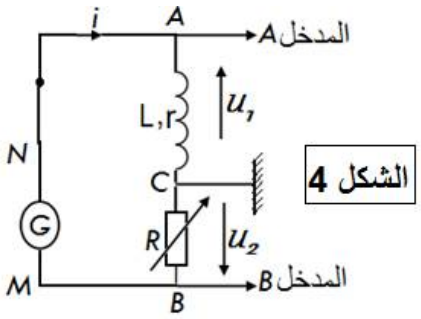
الطريقة الثانية : التأكد من قيمة المقاومة الداخلية و تحديد ذاتية الوشيعة .

1- الدراسة النظرية :

G مولد للتوتر المتغير **(الشكل 4)** .

1-1- أعط عبارتي التوترين $U_1(t)$ و $U_2(t)$ بدلالة $i(t)$.

2-1- بيّن أن عبارة المقاومة r تكتب بالشكل : $r = -\frac{1}{U_2}\left(L.\frac{dU_2}{dt} + RU_1\right)$.

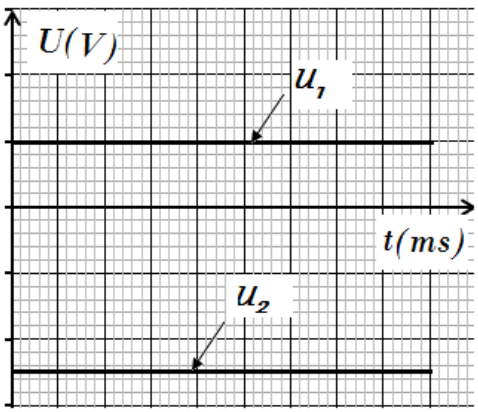


2- **تحديد قيمة r :**

G مولد للتوتر المستمر .

نضبط R على القيمة $R = 100\Omega$ ونُعَاين التوترين $U_1(t)$ و $U_2(t)$ على راسب الاهتزاز المهبطي لنحصل على المنحنيين في **الشكل (5)**

- الحساسية على المدخلين :
  - بالنسبة للمدخل A : $1\,V/div$
  - بالنسبة للمدخل B : $2\,V/div$
- المسح الأفقي : $1ms/div$



الشكل(5)

- أوجد العبارة الجديدة للمقاومة r ثم أحسب قيمتها.

3- تحديد قيمة معامل التحريض الذاتي L:

G مولد للتواترت المنخفضة (GBF).

نضبط R على القيمة $R = r$ فنحصل على المنحنى $U_2(t)$ في **الشكل (6)**

- الحساسية على المدخلين : $2\,V/div$.

- المسح الأفقي : $1ms/div$

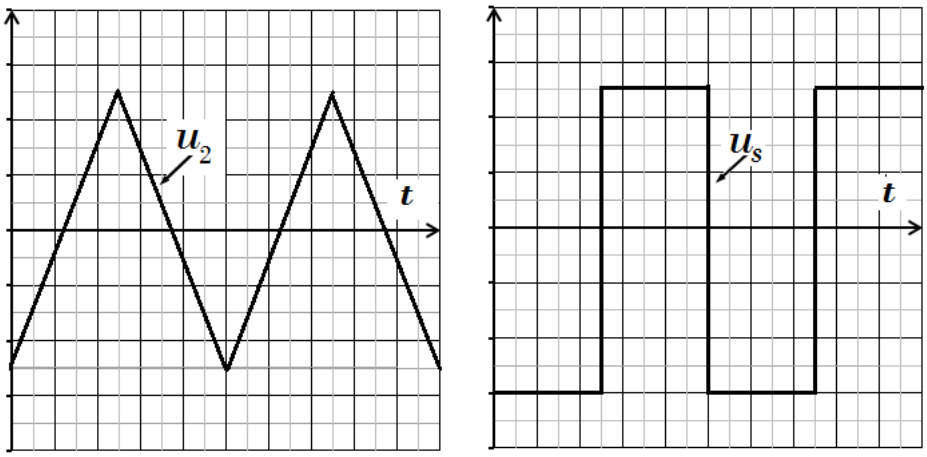
3-1- أوجد تواتر مولد GBF .

3-2- نضغط على الزُر (ADD)لراسم الاهتزازالمهبطي ليظهر على شاشته المنحنى البياني الممثل لتغيرات التوتر $U_s = U_1 + U_2$.

يمثل **الشكل (6)** تغيرات U_s بدلالة الزمن .

أ- عبّر عن U_s بدلالة L ، r و $\frac{dU_2}{dt}$.

ب- حدد قيمتي المقدارين U_s و $\frac{dU_2}{dt}$ في نفس المجال الزمني $[0 - 2{,}5\,ms]$ ثم أحسب قيمة L .



الشكل (6)