ثانوية الأمير خالد **السنة الدراسية 2017/ 2018**
الشعبة 3رياضى + 3 تقني رياضي **المدة 4سا**

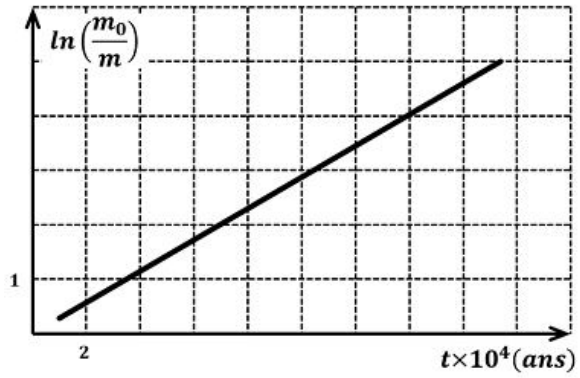
بكالوريا تجريبي في مادة العلوم الفيزيائية

الجزء الأول
التمرين الأول 04 نقاط

البلوتونيوم 239 احد نظائر البلوتونيوم و هو من المواد التي تستخدم كوقود نووي في المفاعلات النووية لإنتاج الطاقة الكهربائية . يتم إنتاجه انطلاقا من لليورانيوم 238 وفق المعادلة التالية

$$^{238}_{92}U + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{239}_{94}Pu + 2\beta^-$$

أولا *- البلوتونيوم $^{239}_{94}Pu$ يتفكك تلقائيا مصدرا لجسيمات α*
- عرف كلا من نظائر والجسيمة α
- اكتب معادلة التفكك النووي للبلوتونيوم 239 علما أن النواة الناتجة هي احد نظائر اليورانيوم $^{A}_{Z}U$
2- عينة من البلوتونيوم 239 كتلتها $m_0=1g$ بواسطة برنامج محاكاة لنشاطها الإشعاعي تمكنا من الحصول على البيان الشكل المقابل

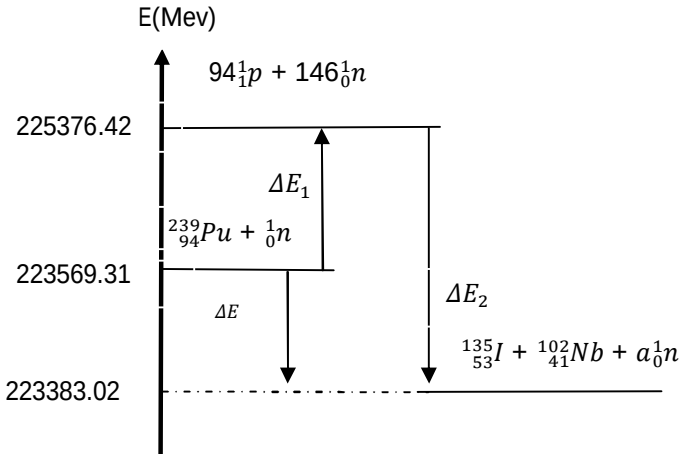


- من بين العلاقات التالية ما هي العلاقة التي تعبر عن كتلة الانوية المتبقية في العينة

$$m_0 = m\,e^{-\lambda t}\text{ ، }m = m_0\,e^{\lambda t}\text{ ، }m_0 = m\,e^{\lambda t}$$

- اكتب عبارة البيان ثم استنتج ثابت النشاط الإشعاعي λ
- احسب النشاط الابتدائي للعينة السابقة

ثانيا *- تشتغل محركات إحدى الغواصات النووية بالطاقة الناتجة عن عملية انشطار متسلسل للبلوتونيوم و ذلك بقذف نواة البلوتنيوم 239 بنيترون $^{1}_{0}n$*



1- عرف الانشطار المتسلسل و مثل ذلك بمخطط
2- لماذا نستعمل النيترون في قذف الانوية الثقيلة الشطورة
3- بالاعتماد على مخطط الطاقة الموضح في الشكل
ا- اكتب المعادلة المنمذجة لتفاعل الانشطار الحادث محدد قيمة a
ب- ماذا تمثل الطاقة ΔE_1 , ΔE_2 , ΔE
ث- اوجد طاقة الربط E_l لنواة البلوتونيوم $^{239}_{94}Pu$
ج- الطاقة المحررة E_{lib} من انشطار نواة واحدة من البلوتونيوم 239 ب Mev ثم الجول
د- اذا علمت ان النقص الكتلي لنواة النيوبيوم $^{102}_{41}Nb$ هو $\Delta m=0.93119\ u$
-احسب الطاقة الربط لنواة اليود 135 ثم قارن استقرار نواتي النيوبيوم102 واليود 135
4- احسب كتلة البلوتونبوم المستهلكة خلال انتقال الغواصة لمدة شهر كامل علما أن محركها قدم استطاعة 30Mw بمردود ρ = 30%

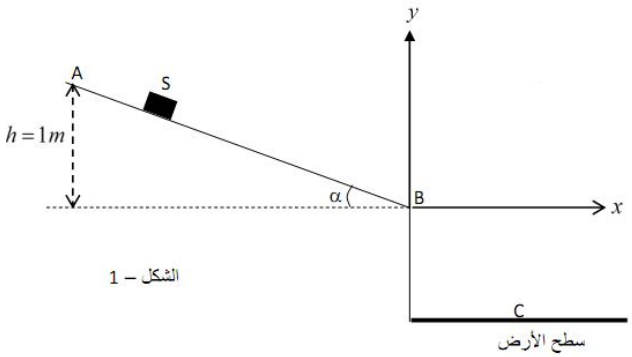
$1Mev=1.6*10^{-13}J$ $1u=931.5Mev/c^2$ $Na=6.02*10^{23}$

الموضوع الثاني ص1

التمرين الثاني 04 نقاط

نترك جسم كتلته $m=100g$ بنزل بدون سرعة ابتدائية من النقطة A على خيط الميل الأعظم لمستو مائل عن المستوي الأفقي بزاوية α
(الشكل 1).

ننمذج الاحتكاك على ألمستو المائل بقوة f شدتها ثابتة . لما يصل الجسم الى النقطة B يصبح خاضع فقط لقوة لثقله . نعتبر $t=0s$ لحظة وجود الجسم في B



الشكل – 1

مثلنا في الشكل 2 سرعة الجسم وفق المحور Bx و سرعته وفق المحور By و ذلك بدلالة الزمن .

1- ادرس حركة الجسم بعد النقطة B في المعلم (Bx,By) ثم اكتب المعادلتين التفاضليتين للسرعة وفق المحورين .

2- جد المعادلتين الزمنيتين $y(t)$ و $x(t)$ للحركة وفق المحورين ثم استنتج معادلة المسار

3- باستغلال البيان

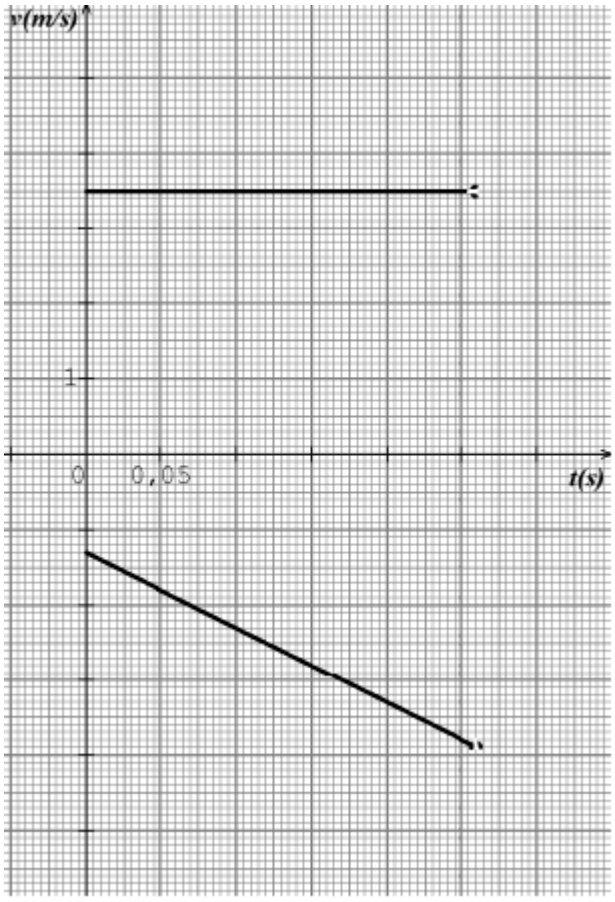
- بين ان سرعة الجسم $V_B= 3.7m/s^2$ و زاوية القذف $\alpha=20°$

- استنتج قيمة التسارع الأرضي g

4-- احسب تسارع الجسم على المستوي المائل

5- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن اوجد عبارة شدة قوة الاحتكاك f على المستوي المائل بدلالة m , g , α و a ثم احسب قيمته

6- جد إحداثيات سقوط الكرة و سرعتها عندئذ



التمرين الثالث **06 نقاط**

أولا الليكول lugol مادة مطهرة تباع عند الصيدليات مكونها الأساسي هو ثنائي اليود I_2

نغمر صفيحة من الزنك Zn كتلتها m_0 في كاس يحتوي على حجم V من الليكول حيث التركيز المولي لثنائي اليود C_0

التحول الكيميائي بين الليكول و الزنك بطيء و تام

1- كيف نتأكد تجريبيا من أن التفاعل بطيء

2- اكتب معادلة الأكسدة و الإرجاع الحادث ثم ضع جدولا لتقدم التفاعل . تعطى الثنائيتين I_2 / I^- و Zn^{2+} / Zn

3- اعتمادا على جدول التقدم بين أن $n_{Zn}=V[I_2] + \frac{m_0}{M_{Zn}} - C_0V$

4- بواسطة تقنية خاصة تمكنا من رسم المنحنيين البيانين التاليين

اعتمادا على الشكلين 1 و 2

- استنتج المتفاعل المحد

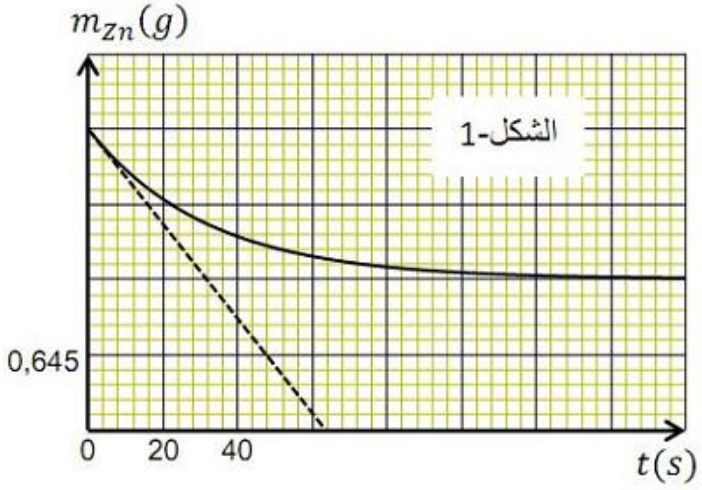
- اكتب المعادلة البيانية $n_{Zn} = f(I_2)$

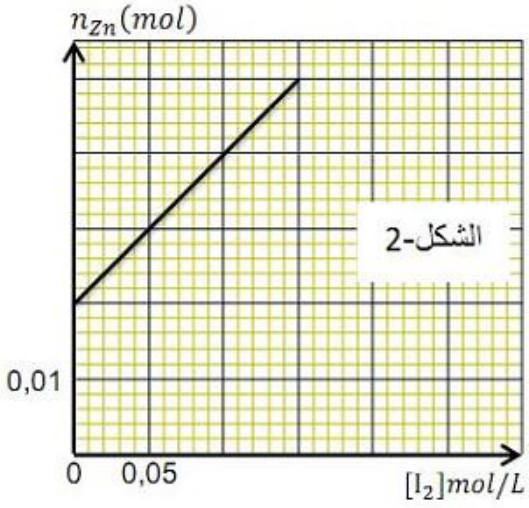
- حدد قيم كل من C_0 , V , x_{max}

- زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$

- بين أن السرعة الحجمية التفاعل تعطى بالعبارة $v_{vol} = -\frac{1}{V.M_{Zn}} . \frac{dm_{Zn}}{dt}$

- احسب قيمة السرعة الحجمية عند اللحظة $t = 0s$





ثانيا

يتكون عمود كهربائي من صفيحتين من الزنك و الرصاص نعتبرهما بوفرة مغمورتين على الترتيب في محلول يحتوي على شوارد الزنك و محلول يحتوي على شوارد . حجم كل واحد منهما $V=500ml$ ينمذج التحول الكيميائي الذي يتحكم في تشغيل العمود بالتفاعل التالي $Zn + Pb^{2+} = Zn^{2+} + Pb$

ثابت توازن الموافق للتفاعل $K=4.6.10^{20}$. في البداية يكون $[Zn^{2+}] = [Pb^{2+}] = 0.05mol/l$

1- عين اتجاه تطور الجملة الكيميائية ثم اكتب الرمز الاصطلاحي لهذا العمود

2- مثل بالرسم هذا العمود عندما يكون موصولا بناقل أومي $R=200\ \Omega$ مبينا عليه اتجاه التيار الكهربائي و اتجاه حركة الالكترونات

3- أنشئ جدول التقدم التفاعل الحاصل أثناء اشتغال العمود

4- ما هي كمية الكهرباء التي يولدها العمود

5- احسب مدة اشتغال العمود إذا كانت قوته المحركة $E = 2V$

$1F = 96500\ C$ $M(Zn) = 56.4g/mol$

الموضوع الثاني ص3

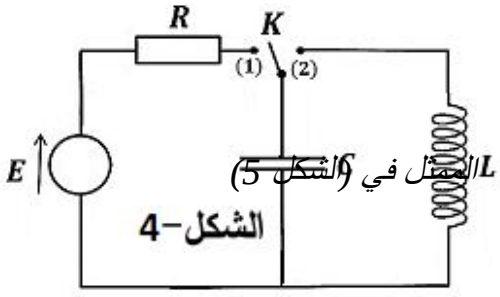
الجزء الثاني

تمرين تجريبي 06 نقاط

يوجد في مخبر ثانوية مكثفة مجهولة السعة . لغرض معرفة سعتها وضع أستاذ في متناول تلاميذه الوسائل التالية

- مولد للتوتر الثابت E - ناقل أومي $R=1K\Omega$ وشيعة صافية ذاتيتها L
- مكثفة سعتها C - بادلة K - أسلاك توصيل

قام التلاميذ بتركيب الدارة المبينة في الشكل 4



أولا

في لحظة $t=0s$ نضع البادلة K في الوضع 1 الدراسة التجريبية مكنت من الحصول على البيان المسجل في (الشكل 5)

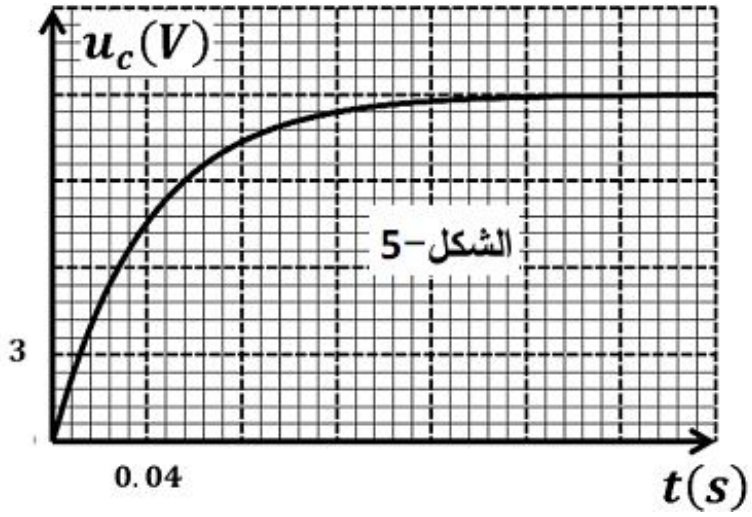
1- بين على الدارة اتجاه التوترات و التيار الكهربائي المار بالدارة

2- بتطبيق قانون جمع التوترات جد المعادلة التفاضلية للتوتر الكهربائي $u_c(t)$

3- حل المعادلة التفاضلية من الشكل $u_c(t) = A + Ee^{-bt}$ اوجد عبارتي A و B بدلالة R,C,E

4- باستعمال التحليل البعدي حدد وحدة ثابت الزمن τ ثم عين قيمته

5- بالاستعانة بالبيان اوجد كل من E و C



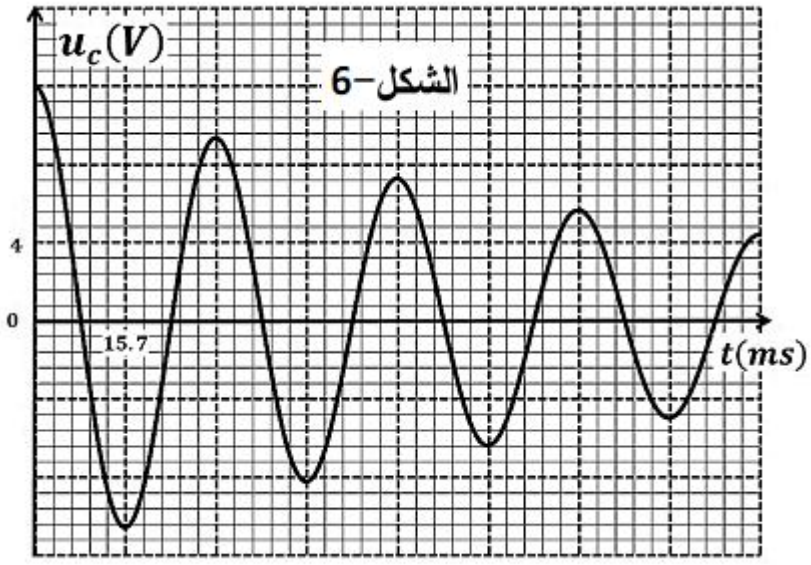
ثانيا عندما تشحن المكثفة كليا نضع البادلة في الوضع 2

1- ما هي الظاهرة التي تحدث

2- باستعمال قانون جمع التوترات جد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر الكهربائي $u_c(t)$ بين طرفي المكثفة

3- تحقق ان العبارة $u_c(t) = E\cos(\frac{2\pi}{T_0}t + \varphi)$ تشكل حل للمعادلة التفاضلية حيث $T_0 = 2\pi\sqrt{L.C}$

4- الدراسة التجريبية مكنتنا من الحصول على المنحنى التوتر بين طرفي المكثفة بدلالة الزمن الشكل 6



ا- ما هو نمط الاهتزازات التي يبينها المحنى في الشكل 6

ب- فسر سبب الفرق بين الدراسة النظرية و الدراسة التجريبية

ج- يمكن اعتبار شبه الدور T مساويا للدور الذاتي T_0 في هذه الحالة . استنتج ذاتية الوشيعة

د- احسب الطاقة الضائعة بفعل جول عند نهاية الاهتزازة الثانية أي بعد زمن $t=2T$

بالتوفيق في شهادة البكالوريا