على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين

المـــوضوع الأول

التمرين الأول : (3.5 نقاط)

I/- نحضر محلولا (S) بإذابة حجم $V_g = 2L$ من غاز النشادر NH_3 في حجم $V = 1L$ من الماء المقطر، بعد قياس قيمة PH المحلول نجد $PH = 11.85$.

1- احسب التركيز الإبتدائي C_0 للمحلول (S).

2- أكتب معادلة انحلال NH_3 في الماء ، محددا الثنائيتين (أساس / حمض) .

3 – أنشئ جدول تقدم هذا التفاعل.

4 – عبر عن نسبة تقدم التفاعل τ_f بدلالة الجداء الشاردي للماء K_e و التركيز المولي C_0 و PH المحلول .

-أحسب قيمتها ، ماذا تستنتج؟

5 – أحسب التراكيز المولية للأنواع الكيميائية الموجودة في المحلول عند التوازن.

6 – إستنتج قيمة ثابت الحموضة Ka وقيمة PKa للثنائية : (أساس / حمض) .

II/- المعايرة المترية:

نأخذ حجما $10ml$ من المحلول السابق (S)ونضيف إليه حجما Ve من الماء المقطر، فنحصل على محلولا مائيا (S_1) لنفس الأساس تركيزه المولي C_B .

لتحديد C_B نعاير حجما $V_B = 10ml$ من المحلول (S_1) بواسطة محلولا مائيا لحمض كلور الماء$(H_3O^+ + Cl^-)$ تركيزه المولي $C_A = 2\times10^{-3} mol/l$ بعد دراسة منحنى تغيرات PH المحلول بدلالة الحجم المضاف تعطى إحداثي نقطة التكافؤ

$E(V_{AE} = 20ml, PH_E = 5.6)$

1- ما المقصود بنقطة التكافؤ.

2- أكتب معادلة تفاعل المعايرة .

3- أحسب قيمة ثابت التوازن لهذا التفاعل ، ماذا تستنتج؟

5- أحسب قيمة C_B، واستنتج حجم الماء المضاف Ve.

6- استنتج قيمة PH المحلول عندما نضيف حجما قدره $V_A = 10ml$ من المحلول المائي لحمض كلور الماء ، وما هوالنوع الكيميائي الغالب . في المحلول للثنائية (أساس / حمض).

7- من بين الكواشف التالية ، ما هو المناسب لهذه المعايرة .علل جوابك.؟

$K_e = 10^{-14}$ ، $V_M = 25mol/l$

الكاشف	مجال تغير اللون
احمر البروموفينول	$5.2 \rightarrow 6.8$
احمر الفينول	$6.6 \rightarrow 8.4$
الهليانتين	$3.1 \rightarrow 4.4$
الفينول فتالين	$8.2 \rightarrow 10$

التمرين الثاني : (3.5 نقاط)

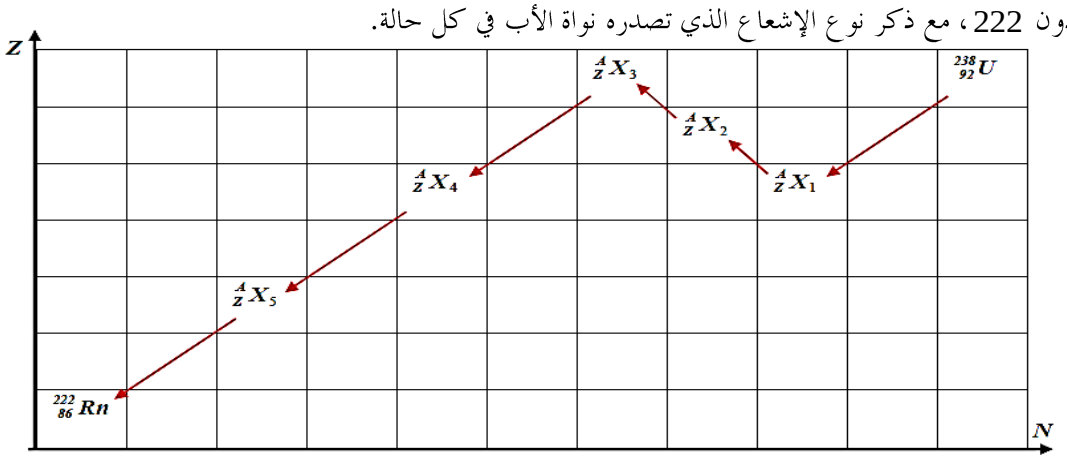
يعطى: $m(^{226}_{88}Ra) = 225,9771\,u$ ، $m(^{222}_{86}Rn) = 221,9704\,u$ ، $m(^{4}_{2}He) = 4,0015\,u$ ، $N_A = 6.02\times10^{23}$

$1ev = 1,6\times10^{-19}\,J$ ، نصف عمر ^{238}U هو: $t_{1/2} = 4,47\times10^{9}\,ans$. $1u = 931.5Mev/C^2$

1- إن الراديوم 226 (^{226}Ra) عنصر مشع في عائلة اليورانيوم 238 .

أ/ كيف تفسر وجود ^{238}U حتى الآن على الأرض .

ب/ بالاعتماد على المخطط (N,Z) عين قيمتي A و Z لكل نواة ناتجة عن التفككات المتتالية لليورانيوم 238 إلى غاية الرادون 222 ، مع ذكر نوع الإشعاع الذي تصدره نواة الأب في كل حالة.



2- إن نصف عمر الراديوم 226 هو : $t_{1/2} = 1600\,ans$

أ/ اكتب معادلة تفكك الراديوم 226 .

ب/ عرف ثابت التفكك (λ) ، ثم أحسب قيمته مقدرة بـــ ans^{-1} ثم بـــــ s^{-1} .

ج/ أعط تعريف النشاط الإشعاعي (A) لمنبع مشع و حدد وحدته في الجملة الدولية

د/ نعتبر عينة من الراديوم226 كتلتها (m) و نشاطها (A) – عبر عن (m) بدلالة A,λ,N_A و M للراديوم.

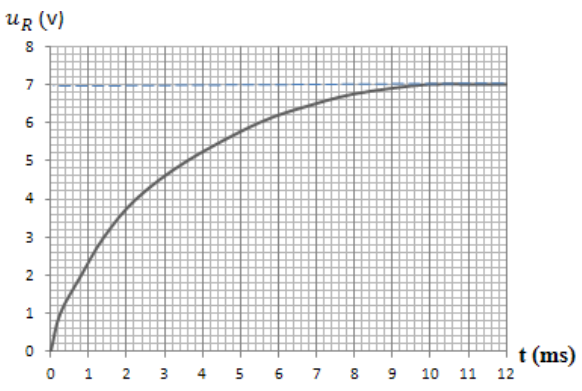
ه/ أحسب قيمة (m) علما أن النشاط ، هو $3,7\times10^{10}\,Bq$.

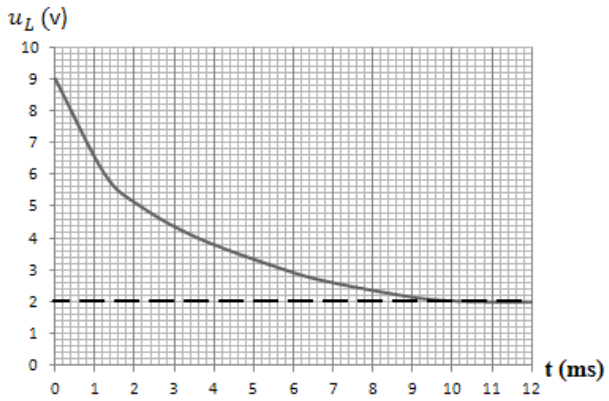
3- أ/ أحسب بـــــ Mev الطاقة المحررة خلال تفاعل تفكك نواة واحدة من الراديوم 226.

ب/ أحسب الطاقة المحررة خلال ساعة من العينة السابقة (m).

التمرين الثالث : (3 نقاط)

دارة كهربائية تضم على التسلسل مولد توتر مستمر مثالي قوته المحركة الكهربائية E ، ناقل أومي مقاومته R وشيعة ذاتيتها L و مقاومتها الداخلية $r = 10\Omega$ ، نغلق القاطعة عند اللحظة $t = 0$ و نتابع تغيرات U_R التوتر بين طرفي المقاومة و U_L التوتر بين طرفي الوشيعة بواسطة راسم الاهتزازات المهبطي ذو ذاكرة و الذي يظهر على شاشته البيانين التاليين:





1- مثل الدارة الكهربائية .

2- بين على هذه الدارة كيفية توصيل راسم الاهتزاز المهبطي لمشاهدة هذين البيانين.

3- هـــل الحالة المدروسة فتح أم غلق القاطعة ؟ مع التعليل .

4- ماهي قيمة E التوتر بين طرفي المولد .

5- بتطبق قانون جمع التواترات اوجد المعادلة التفاضلية للتوتر بين طرفي المقاومة R .

6- حل هذه المعادلة هو $U_R = \frac{RE}{R+r}\left(1-e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$ ، اوجد عبارة τ .

7- باستغلال حل المعادلة التفاضلية والبيان اوجد قيمة R .

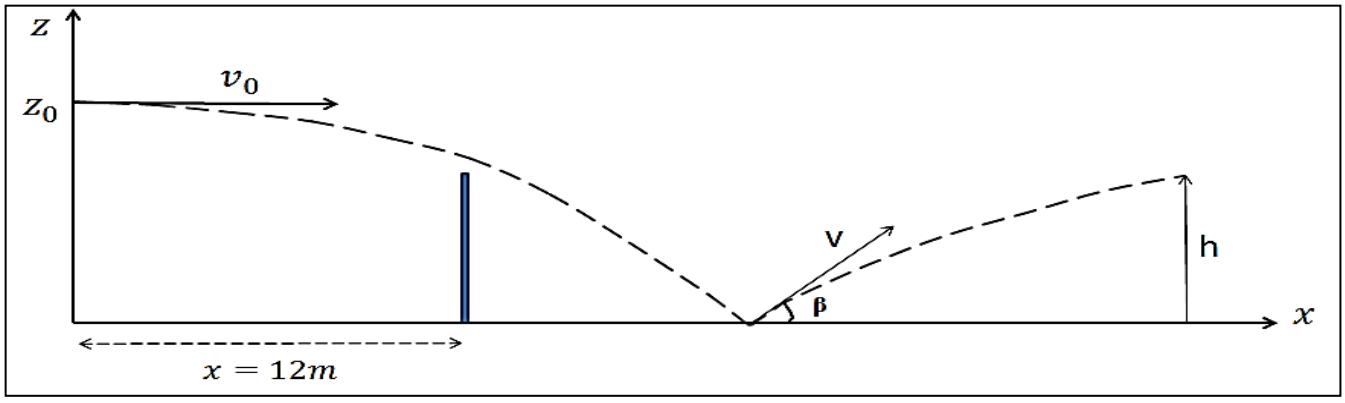
8- عين قيمة ثابت الزمن للدارة واستنتج قيمة L .

9- استنتج عبارة التيار المار بالوشيعة i .

10- احسب الطاقة المخزنة في الوشيعة عند اللحظة $t = 3s$ و $t = 10s$

التمرين الرابع : (3.5 نقاط)

أثناء دورة الألعاب الاولمبية في لندن ،جرت المباراة النهائية لمسابقة التنس في 5 أوت 2012 بين السويسري روجيه فيـــدرير والبريطـــاني آندي موراي ، حيث تمت دراسة أول إرسال قام به اللاعب فيدريرعن طريق جهاز الإعلام الآلي، كما في الشكل:



يقذف اللاعب كرة التنس $m = 58g$ لإنجاز الإرسال شاقوليا نحوى الأعلى لتصل إلى ارتفاع Z_0 فيضربها بمضربه فتكتسب سرعة $V_0 = 28m/s$ يكون منحاها افقي . على الكرة اجتياز شباك موضوع على بعد $12m$ من اللاعب علوه $Z_1 = 0.9m$. ندرس حركة الكرة في المعلم $(ox.oz)$ الذي نعتبره عطاليا . تؤخذ $g = 9.8m.s^{-2}$

1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أوجد:

أ/ المعادلتين التفاضليتين للحركة.

ب/ المعادلتين الزمنيتين للحركة.

ج/استنتج معادلة المسار $z = f(x)$.

ه/ ماهي قيمة Z_0 حتى تمر الكرة على ارتفاع $10Cm$ من الشبكة .

و/ إذا كان طول الملعب $24m$ ، هل تتصدم الكرة بالأرض قبل خروجها من الملعب ؟ برر إجابتك .

ي/ احسب سرعة الكرة V لحظة اصطدامها بالأرض بطريقتين مختلفتين؟واستنتج طاقتها الحركية عندئذ.

2- نفرض ان الكرة تنطلق من جديد بعد اصطدامها بالأرض بنفس السرعة السابقة V وبزاوية عن الافـــق $\beta = 15^0$ في اتجـــاه اللاعب الثاني الموجود في خط نهاية الملعب أي على بعد $24m$ من اللاعب الاول :

باعتبار نقطة الاصطدام بالأرض هي مبدأ الفواصل.

أ/ اكتب معادلة المسار

ب/ ما هي قيمة الارتفاع h لكرة عند وصولها الى اللاعب الثاني ؟

التمرين الخامس : (2.5 نقاط)

نعتبر عمود (زنك / ألومنيوم) يتشكل من الثنائيتين $(Zn^{+2}/Zn),(Al^{+3}/Al)$

كتلة مسرى الألومنيوم $54g$ و كتلة مسرى الزنك $26g$. يغمس مسرى الألومنيوم في محلول حجمه $250ml$ بحيث $[Al]_i^{+3}=0.5mol/l$ و يغمس مسرى الزنك في محلول حجمه $150ml$ بحيث $[Zn]_i^{+2}=1.2mol/l$

يعطى ثابت التوازن $K=3.33\times10^{-92}$ مرافق بالعادلة التالية : $3Zn_{(s)}+Al^{+3}_{(aq)}=2Al_{(s)}+3Zn^{+2}_{(aq)}$

1- أحسب كسر التفاعل الابتدائي لتفاعل هذه الجملة الكيميائية واستنتج اتجاه التطور .

2- أكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة والارجاع عند المسريين ثم معادلة الاكسدة الارجاعية .

3- أرسم مخطط لهذا العمود عندما يغذي ناقلا أوميا بوجود امبير متر .

4- عين التقدم الاعظمي واستنتج مدة اشتغال هذا العمود اذا كان ينتج تيار ثابت قيمته $I=100mA$

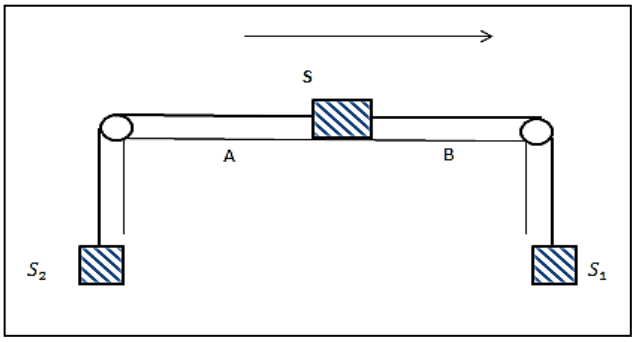
5- استنتج كتلة كل مسرى عند حصول التوازن. $M_{Al}=27g/mol$ $M(Zn)=64,5g/mol$.

التمرين التجريبي : (4 نقاط)

لتعين الكتلة m ، لجسم صلب (S) وشدة قوة الاحتكاك $\vec{f}$ المعيقة لحركة على المستوي الافقي التي نعتبرها ثابتة الشدة ومستقلة عن سرعته نحقق التجربة التالية:

نوصل الجسم (S) بجسم (S_1) وجسم (S_2) بواسطة خيطين مهملي الكتلة و عديمي الامتطاط يمرا على محزي بكرتين مهملتي الكتلة تدوران حول محورين ثابتين حيث $m_1=2m_2=0.570\,Kg$.

تحرر الجملة من السكون في لحظة $t_0=0S$ ليقطع الجسم (S) مسافة $X=AB$ بعد زمن t .



1- دراسة الحركة :

أ/ ارسم الشكل على ورقة الاجابة ومثل عليه كل القوى المؤثرة على الاجسام (S) ، (S_1) و (S_2).

ب/ بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الاجسام (S) ، (S_1)و (S_2) بين أن عبارة التسارع a تعطى بالعلاقة :

$$a=\frac{(m_1-m_2)g-f}{m_1+m_2+m}$$

ج/ استنتج طبيعة الحركة .

2- كررنا التجربة السابقة من أجل قيم مختلفة لكتلة الجسم (S_1) مع عدم تغيير الكتلة m_2 و قسنا في كل مرة الزمن اللازم لقطع مسافة $X=1m$ ، فحصلنا على الجدول المقابل:

$m_1(Kg)$	0.570	0.700	0.880	1.12
$t(S)$	1.40	1	0.80	0.7
$a(m/s^2)$				
$T_1(N)$				

أ/ باستغلال السؤال (1- ب) بين انه يمكن كتابة توتر الخيط بالعلاقة : $T_1=\alpha a+\beta$ حيث T_1 هو توتر الخيط الذي يخضع له الجسم (S_1) ، a هو تسارع الجملة ، α و β ثوابت يطلب تعيين عبارتها

ب/ اكتب عبارة T_1 بدلالة m_1 ، g و a.

ج/ أكمل الجدول (يمكن الاستعانة بحل معادلة الحركة الذي يعطى بالعلاقة : $x=\frac{a}{2}t^2$ حيث a هو تسارع الجملة)

د/ أرسم البيان: $T_1=f(a)$.

ه/ استنتج من المنحنى f,m .

تؤخذ $g=9.8m.s^{-2}$

المـــوضوع الثاني

التمرين الأول : (3 نقاط)

محلول لحمض كلور الهيدروجين تركيزه $C_1 = 4mol.L^{-1}$ نأخذ منه حجما $V_1 = 10mL$ ونضيف إليه حجما $V_2 = 40mL$ من ثيوكبريتات الصوديوم $\left(2Na^+ + S_2O_3^{-2}\right)$ تركيزه $C_2 = 0.5mol.L^{-1}$

فيحدث التحول المنمذج بالتفاعل ذي المعادلة :

$$S_2O_{3\,(aq)}^{-2} + 2H^+_{(aq)} = S_{(S)} + SO_{2(aq)} + H_2O_{(l)}$$

سمحت عملية المتابعة الزمنية للتحول من معرفة تركيز شوارد ثيوكبريتات المتبقية كما مبينة في الجدول:

$t\,(s)$	0	15	30	45	60	90	120	180	240	300	360
$\left[S_2O_{3\,(aq)}^{-2}\right]\left(mol.L^{-1}\right)$	0.4	0.33	0.26	0.2	0.16	0.11	0.07	0.03	0.02	0.01	0
$x\,(mmol)$											

1- كيف تصنف هذا التحول من حيث مدة استغراقه ؟

2- ما نوع التحول ؟ استنتج الثنائيات الداخلة في التحول .

3- بعد الإضافة مباشرة احسب تركيزا شوارد H^+ و $S_2O_3^{-2}$ الابتدائيين.

4- أنشئ جدولا لتقدم التفاعل .

5- جد عبارة التقدم x بدلالة $\left[S_2O_{3\,(aq)}^{-2}\right]_i$ و $\left[S_2O_{3\,(aq)}^{-2}\right]$ حجم المزيج الابتدائي V.

6- أكمل الخانة الأخيرة من الجدول ثم ارسم البيان $x = f\,(t)$

7- استنتج سرعة اختفاء شوارد $S_2O_3^{-2}$ بدلالة سرعة التفاعل.ثم احسبها عند $t = 0$

8- علما أن التحول تام ، اوجد :

أ- المتفاعل المحد .

ب- $t_{1/2}$ زمن نصف التفاعل .

التمرين الثاني : (3.5 نقاط)

تم اكتشاف البولونيوم 210 في عام 1898م في فرنسا، من طرف بيير وماري وكوري pierre et marie curie عند أبحاثهم حول النشاط الاشعاعي، فأُعطي له هذا الإسم نسبة لأصالة البولونية للزوج ماري كوري maria chlodowska curie فالبولونيوم 210 (z=84):

- نظير مشع يتفكك باصدار جسيمات α. - طاقة الجسيمات α الصادرة تساوي $5{,}3MeV$

- زمن نصف عمره $138jours$ - التعرض إلى أشعته يسبب مرض السرطان ومشاكل في الوراثة.

- الكتلة المولية الذرية : $M\left(^{210}Po\right) = 210\,g/mol$

النواة	^2_4Be	^2_4He	$^{12}_6C$	^1_0n
الكتلة بـــ (u)	9.00998	4.00150	11.99671	1.00866

- بعض العناصر : $_{81}Ti$ ، $_{82}pb$ ، $_{83}Bi$ ، $_{85}At$ ، $_{86}Rn$.

- $c = 2.99792\times10^8\,m/s$ ، $1u = 1.6605\times10^{-27}\,kg$ ، عدد أفوقادرو $N_A = 6.022\times10^{23}$

1- ما معنى نواة مشعة ؟

2- ما هو تركيب نواة البولونيوم 210 ؟

3- أكتب المعادلة الممثلة لتفكك نواة $^{210}_{84}PO$ مبيناً قوانين الإحتفاظ المستخدمة.

4- عرف زمن نصف العمر $t_{1/2}$ لنواة مشعة.

5- أ/- ذكر بقانون التناقص الإشعاعي وأعط معنى كل معامل وارد في هذا القانون .

ب/- تعطى عبارة النشاط الإشعاعي لمنبع مشع بالعلاقة : $A(t)=\frac{-dN(t)}{dt}$

- بين أن $A(t)$ يتناسب طردا مع عدد الأنوية المشعة $N(t)$ المتواجدة في هذا المنبع.

جـ/- أوجد العلاقة بين زمن نصف العمر $t_{1/2}$ وثابت النشاط الإشعاعي λ . استنتج قيمة λ .

6- أحسب العدد N للأنوية المشعة الموجودة في كتلة $m=1.0g$ من البولونيوم 210.

7- يمكن للبولونيوم أن ينتج عن تفككات متتالية لليورانيوم والتي تؤدي إلى النظير المستقر $^{206}_{82}pb$ للرصاص حسب المعادلة :

$$^{238}_{92}U \rightarrow ^{206}_{82}pb + x\,^{4}_{2}He + y\,^{0}_{-1}e \quad ،$$

- أوجد x و y في هذه المعادلة النووية.

8- من بين الاستعمالات الكثيرة للبوبونيوم 210 نذكر استخدامه مع البيريليوم كمنبع للنوترونات الناتجة عن التفاعل النووي التالي :

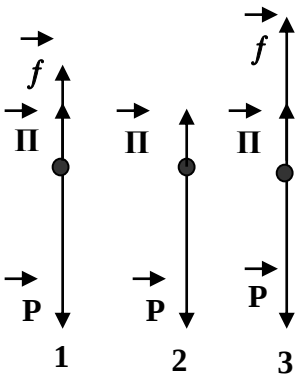
$$^{9}_{4}Be + ^{4}_{2}He \rightarrow ^{12}_{6}C + ^{1}_{0}n$$

أ/- أعط عبارة الطاقة المتحررة E من هذا التفاعل النووي .

ب/- أحسب قيمتها بالجول.

جـ/- فسر القيمة المتحصل عليها.

التمرين الثالث : (3 نقاط)



1- يعطى التمثيل الشعاعي للقوى المطبقة على كرية تسقط شاقوليا في الهواء (الشكل المقابل).

- رتب هذه الأشكال حسب التزايد الزمني أثناء السقوط، مع التعليل.

2- المعطيات التالية تخص كرة تسقط في الهواء شاقوليا.

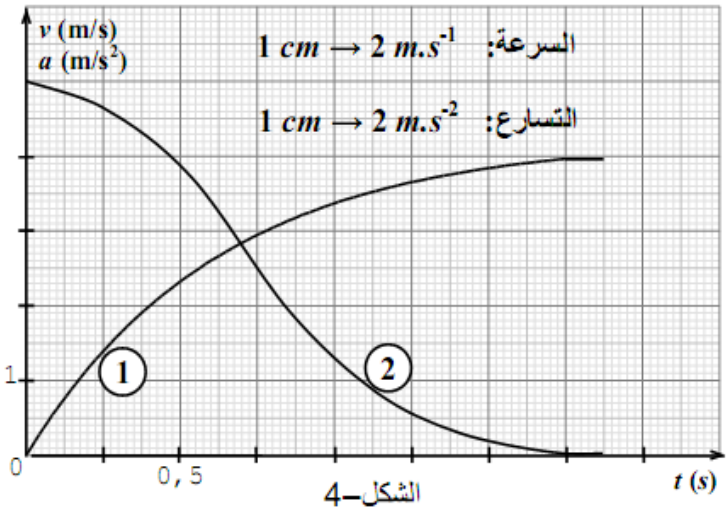
كتلة الكرية	m=2,3g	التسارع الأرضي	g=9,8 m/s^2
نصف قطر الكرية	r=1,9 cm	الكتلة الحجمية للهواء	ρ=1,3 Kg/m^3
حجم الكرية	V=4/3 π r^3	قوة الاحتكاك	f =Kv^2

أ/- قارن بين طويلتي قوة الثقل ودافعة أرخميدس، هل يمكن إهمالها أمام الثقل؟

ب/- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أوجد المعادلة التفاضلية التي تحقق سرعة الكرية.

جـ/- إن المتابعة الزمنية لحركة الكرية مكنت من رسم بياني للسرعة والتسارع الشكل -4

أنسب كل منحنى للمقدار الموافق مع التعليل.



الشكل-4

د/- حدد بيانيا:

- قيمة السرعة الحدية V_l.
- القيمة التجريبية لثابت الاحتكاك K .
- قيمة تسارع الحركة عند اللحظة $t=0$.
- قيمة الزمن المميز للسقوط τ

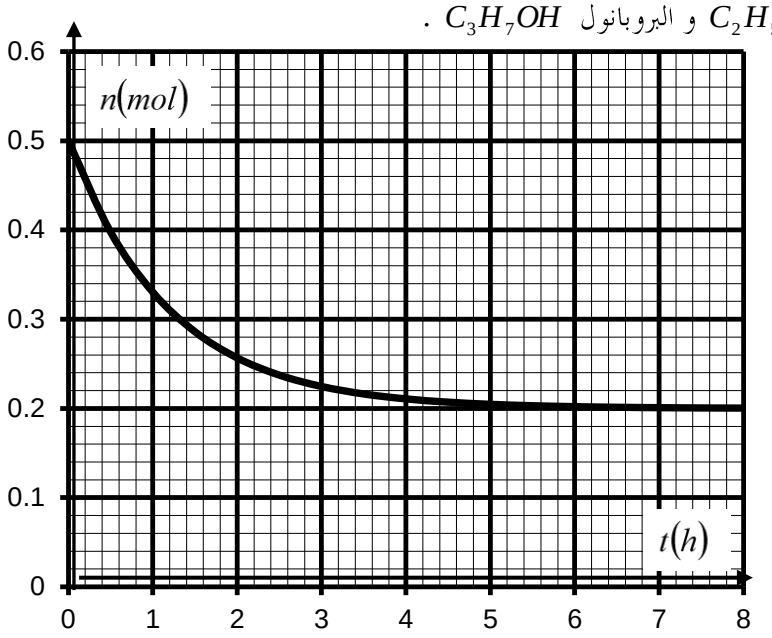
هـ/- في حالة كرة نصف قطرها r تنتقل داخل مائع تعطى العبارة النظرية لثابت الاحتكاك بـ $K_i = 0{,}22\pi\rho.r^2$ ،

- أحسب K_i وقارن قيمته مع القيمة التجريبية.

التمرين الرابع : (3.5 نقاط)

يوضع مزيج متساوي المولات يتكون من حمض البروبانويك C_2H_5COOH و البروبانول C_3H_7OH .

البيان المقابل يمثل تغيرات كمية الحمض المتبقي بدلالة الزمن $n = f(t)$.



1- اكتب معادلة التفاعل الحاصلة واذكر خصائصه.

2- سم مركب الأستر الناتج .

3- مثل جدول تقدم التفاعل.

4- حدد تركيب المزيج عند التوازن .

5- احسب مردود التفاعل ثم استنتج صنف الكحول المستعمل.

– اعط صيغته المفصلة.

6- احسب ثابت التوازن K .

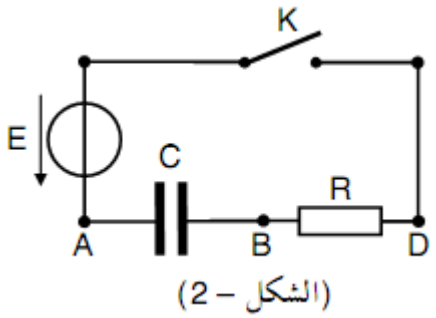
7- نضيف للمزيج عند التوازن $0.1mol$ من الحمض.

أ/ حدد اتجاه تطور التفاعل . – برر اجابتك .

ب/ حدد تركيب المزيج عند التوازن الجديد.

التمرين الخامس : (3 نقاط)

نربط على التسلسل العناصر الكهربائية التالية: ناقل أومي مقاومته (R) ، مكثفة غير مشحونة سعتها (C) ، مولد ذو توتر كهربائي ثابت $E = 12V$ ، قاطعة (K) الشكل(2).



(الشكل – 2)

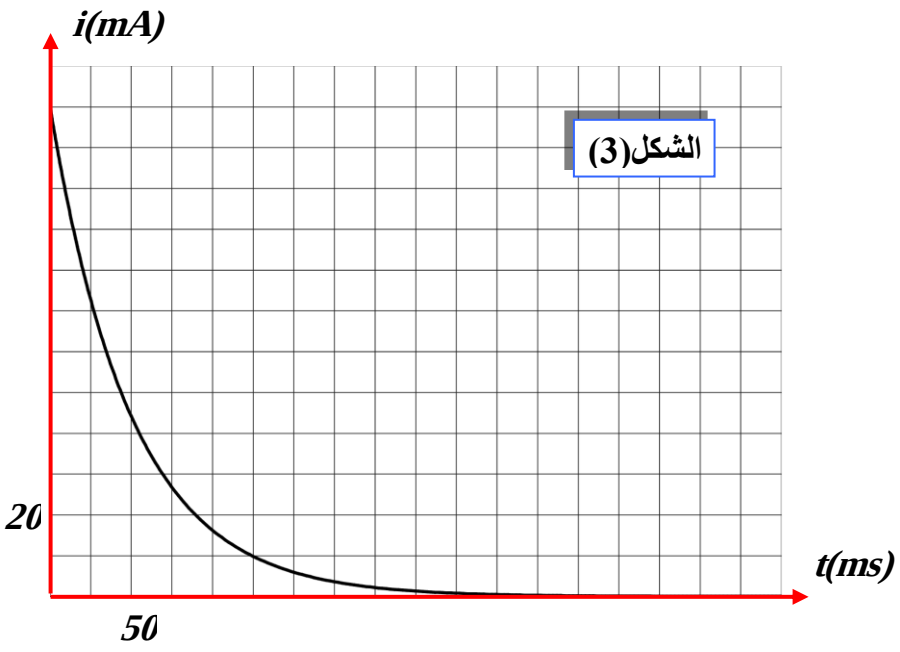
لإظهار التطور الزمني للتيار الكهربائي المار في الدارة نصلها براسم اهتزاز ذي ذاكرة ، نغلق القاطعة في اللحظة $t = 0$ فنشاهد على شاشة راسم الإهتزاز منحنيا بيانيا ، بالإعتماد عليه أمكن رسم البيان $i(t)$ المبـــــــين في الشكل(3).

1- بين على الرسم كيفية ربط راسم الإهتزاز بالدارة في هذه الحالة.

2- بالإعتماد على البيان الشكل(3) :

أ/ عين قيمة ثابت الزمن τ ، و القيمة العظـــــــمى لتيار الشحن.

ب/ إستنتج قيمة كل من R وَ C.



3- أ/ بتطبيق قانون جمع التوترات بين أن المعادلة التفاضلية التي تعبر عن $q(t)$ تعطى بالعبارة:

$$\frac{dq(t)}{dt} + \frac{q(t)}{RC} = \frac{E}{R}$$

ب/ يعطى حل المعادلة السابقة بالعبارة:

$$q(t) = A.(1 - e^{-\frac{t}{\alpha}})$$ حيث $(A\ ;\ \alpha)$ ثابتان يطلب تحديد عبارة كل منهما.

– ما هو المدلول الفيزيائي لـــ α ؟.

ج/ أحسب الشحنة المختزنة في المكثفة في نهاية الشحن.

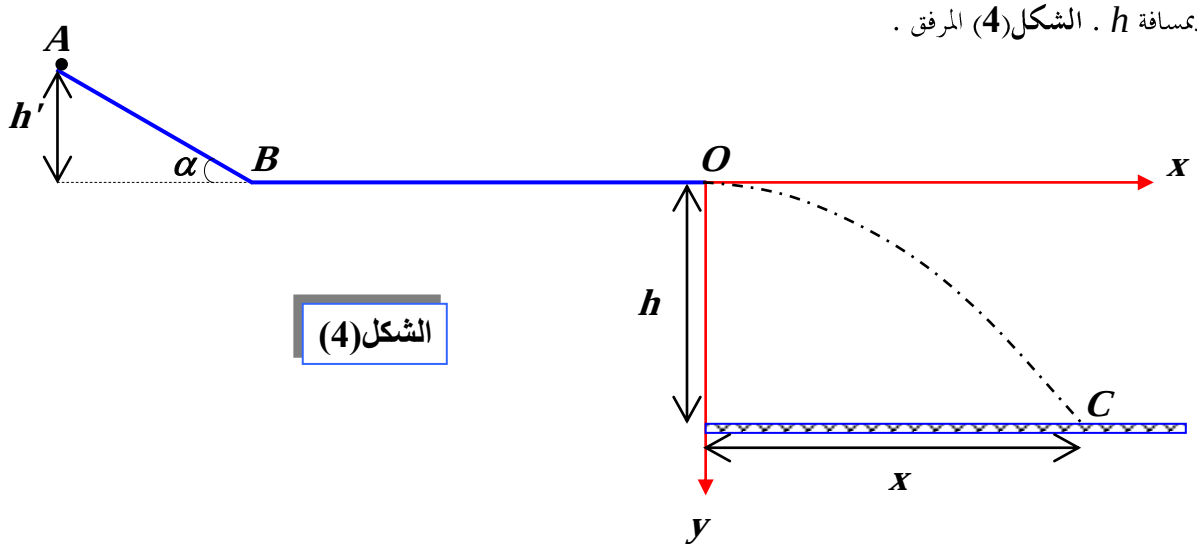
د/ أحسب شدة التيار المار في الدارة في اللحظة التي تخزن فيها المكثفة الشحنة $q = \frac{Q_0}{4}$ ، بطريقتين مختلفتين

التمرين التجريبي : (4 نقاط)

من نقطة (A) أعلى مستو مائل طوله $(AB = 1m)$ نترك بدون سرعة ابتدائية كرية صغيرة (نعتبرها نقطية) ، كتـــــلتها $m = 50\ g$ ، لتتحرك دون احتكاك على هذا المستوي ، ثم تلاقي بعد ذلك مستويا افقيا طوله $(BO = 2m)$.

I- المستوي الأفقي (BO) أملس تماما:

تغادر الكرية المستوي (BO) عند النقطة (O) بسرعة ابتدائية أفقية (v_0) لتسقط في الفضاء و تصدم ، في النقطة (C) ، مستويا أفقيا آخر يقع أسفل الأول بمسافة h . **الشكل(4)** المرفق .



الشكل(4)

نعيد التجربة عدة مرات و نغير في كل مرة الإرتفاع $(h = y)$ ونقيس فاصلة موقع السقوط (C) فنحصل على النتائج المدونة في الجدول الآتي:

$y\ (m)$	2	4	6	8	10
$x\ (m)$	2,0	2,8	3,5	4,0	4,5
$x^2\ (m^2)$					

1- أكمل الجدول السابق ، ثم أرسم البيان $y = f(x^2)$ باستعمال سلم مناسب، ماذا تستنتج ؟.

2- أدرس طبيعة حركة الكرية في المعلم المبين ، مع تحديد المرجع المختار ، و بأخذ مبدأ الأزمنة لحظة مغادرة الكرية النقطة (O). نهمل مقاومة الهواء و دافعة أرخميدس.

- إستنتج معادلة المسار $y = f(x)$.

3- اعتمادا على ما سبق ، أوجد قيمة v_0 . تؤخذ $g = 10\ m.s^{-2}$.

4- حدد طبيعة حركة الكرية في الجزء (BO) ، ثم استنتج قيمة السرعة v_B.

5- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة للجملة (المطلوب تحديدها) في الجزء (AB)، استنتج قيمتي (h') وَ (α).

II- المستوي الأفقي (BO) خشن:

نفرض في هذه الحالة أن الكرية تتوقف عند النقطة (O) بسبب وجود قوة احتكاك حاملها موازي للمستوي (BO) ، جهتها معاكسة لجهة الحركة ، و قيمتها ثابتة خلال الإنتقال من (B) إلى (O).

- أوجد قيـــــــــــــــمة قوة الإحتكاك f .