| متقن جابر بن حيان 2014/2013 | الباكالوريا التجريبي في مادة العلوم الفيزيائية | المستوى: 3هك 3هك | المدة : 4 سا 30د |
|---|---|---|---|

## التمرين الاول:

## الموضوع الأول

✓ ندرس تفكك ماء الجافيل $(Na^+_{(aq)} + ClO^-_{(aq)})$ عند درجة حرارة ثابتة و في وجود وسيط (شوارد الكوبالت $CO^{+2}$ )، ينمذج التحول الكيميائي **التام و البطيء** بالمعادلة التالية :

$$2ClO^-_{(aq)} = O_{2(g)} + 2Cl^-_{(aq)}$$

نضع في دورق حجما $V_1$=100ml من ماء الجافيل ($S_1$ ) تركيزه المولي $C_1$=0 ,4mol/L وفي اللحظة t=0 نضع الوسيط في المحلول ثم نقيس ضغط غاز ثنائي الأكسجين المنطلق و المحجوز في دورق حجمه V=1,2L عند درجة حرارة $\theta_1$=17°C فحصلنا على النتائج المدونة في الجدول التالي :

| t(s) | 0 | 60 | 120 | 180 | 240 | 300 | 360 | 420 | 480 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $P_{(O2)}$(KPa) | 0 | 17 ,5 | 30 | 34,5 | 37 | 38 | 39 | 39,5 | 39,8 |
| X(mol) | | | | | | | | | |

1. ما المقصود : - بالمؤكسد - الوسيط
2. المحلول ($S_1$) حضر انطلاقا من المحلول ($S_0$) لماء الجافيل تركيزه المولي ($C_0$ ) حيث $C_1=C_0/4$ أذكر الطريقة المتبعة لتحقيق ذلك مبينا الأدوات الزجاجية المستعملة .
3. أ- أنشئ جدول التقدم للتفاعل ثم استنتج العلاقة بين $n(O_2)$ كمية مادة الغاز المنطلق و (x) تقدم التفاعل

ب- أحسب التقدم الأعظمي $x_{max}$

ج- بتطبيق قانون الغاز المثالي P .V=n.R.T أوجد عبارة التقدم x بدلالة $P(O_2)$

4. أ- أكمل الجدول ثم أرسم البيان x=f(t)

ب- أكتب عبارة السرعة الحجمية للتفاعل و أحسب قيمتها في اللحظة t=100s

جـ - كيف تتطور هذه السرعة مبررا جوابك ؟

د- استنتج من البيان زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$

- إذا كانت $\theta_2$=40°C مثل كيفيا شكل البيان x=f(t)

المعطيات : SI R=8,31

ملاحظة: نعتبر أن حجم المحلول $V_1$ يبقى ثابتا خلال مدة التحول ($1L=10^{-3}m^3$ )

## التمرين الثاني :

✓ يستوجب استعمال الاندويم 192 أو السيزيوم 137 في الطب وضعهما في انابيب بلاستيكية قبل أن توضع على ورم المريض قصد العلاج .

1. نواة السيزيوم $^{137}_{55}Cs$ مشعة **تصدر جسيمات $\beta^-$ و اشعاعات $\gamma$**.

أ- ما المقصود بالعبارة (تصدر جسيمات $\beta^-$ و اشعاعات $\gamma$). ما سبب اصدار النواة للاشعاعات $\gamma$.

ب- أكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحول النووي الذي يحدث للنواة الأب مستنتجا رمز النواة الابن $^A_ZY$ من بين $^{138}_{57}La$; $^{137}_{56}Ba$, $^{131}_{54}Xe$

2. يحتوي أنبوب على عينة من السيزيوم $^{137}_{55}Cs$ كتلتها $m=1,0.10^{-6}g$ عند اللحظة t=0 أحسب :

أ- عدد الأنوية $N_0$ الموجودة في العينة .

ب- قيمة النشاط الاشعاعي لهذه العينة .

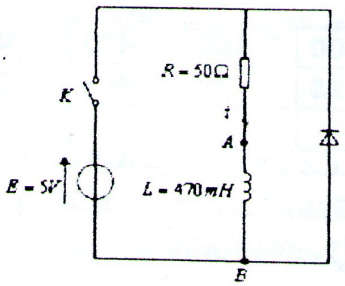
3. تستعمل هذه العينة بعد 6 أشهر من تحضيرها
   أ- ما مقدار النشاط الاشعاعي للعينة حينئذ ؟
   ب- ماهي النسبة المئوية لأنوية السيزيوم المتفككة ؟
4. نعتبر نشاط العينة معدوما عندما يصبح مساويا لـ 1 % من قيمته الابتدائية
   أ- أحسب بدلالة ثابت الزمن ζ المدة الزمنية اللازمة لانعدام النشاط الاشعاعي للعينة .

تعطى : ثابت أفوغادرو $N_A=6,023x10^{23}mol^{-1}$

ثابت الزمن للسيزيوم $^{137}_{55}Cs$ $\zeta=43,3\ ans$

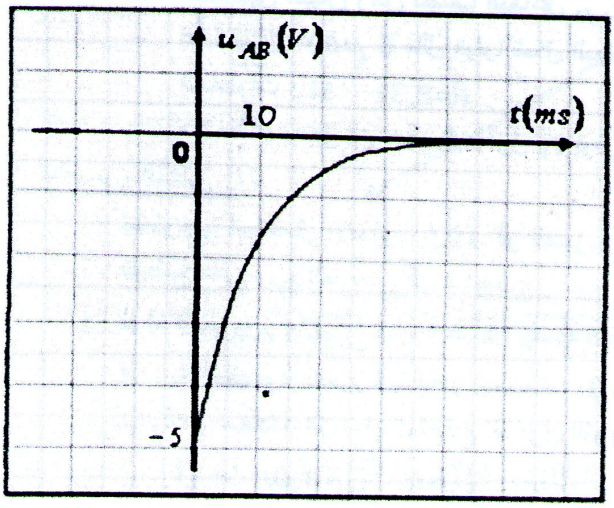
الكتلة المولية الذرية للسيزيوم $^{137}_{55}Cs$ $M_{^{137}Cs}=137\ g/mol$

## التمرين الثالث:




✓ نحقق الدارة الكهربائية المبينة في الشكل التالي :

1. في البداية نعتبر القاطعة K قد أغلقت من وقت طويل
   أعط عبارة شدة التيار الكهربائي $I_0$ بدلالة مميزات التركيب . أحسب هذه القيمة .
2. أعط عبارة الطاقة التي تلقتها الوشيعة ثم أحسب قيمتها
3. في اللحظة t=0 نفتح القاطعة K
   أ- أعط عبارة المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار الكهربائي في الدارة
   ب- تأكد أن هذه المعادلة تقبل الحل التالي : $i(t)=\frac{E}{R}e^{-\frac{R}{L}t}$
   جـ- أستنتج عبارة $U_{AB}(t)$ .
4. نقوم بالمتابعة الزمنية لتطور التوتر الكهربائي $U_{AB}$ عند فتح القاطعة . نتائج القياس تسمح لنا برسم البيان التالي :




أ- بين أن شكل المنحنى يوافق المعادلة المستخرجة في السؤال 3.جـ

ب- لتعيين قيمة ثابت الزمن لثنائي القطب ( RL ) نتبع الطريقة التالية :

ليكن $t_1$ هي اللحظة التي يزداد فيها التوتر $U_{AB}$ بـ 10 % بالنسبة لقيمته الابتدائية واللحظة $t_2$ هي اللحظة التي فيها التزايد لـ 90% من القيمة البتدائية , أعط بدلالة ثابت الزمن ζ زمن الصعود الذي نرمز له بـ $t_m=t_2-t_1$ .

جـ- استنتج قيمة ثابت الزمن ζ ثم قارن هذه القيمة مع القيمة التي تحسب انطلاقا من L و R

## التمرين التجريبي:

✓ الخل هو محلول لحمض الايثانويك في الماء

تمثل درجة حموضة الخل النسبة الكتلية للحمض المحتواة في المحلول

تحمل البطاقة الملصقة على قارورة خل المعلومة التالية :**درجة الحموضة 8°**

1. بغرض التحقق من صحة المعلومة قام التلاميذ في المخبر بتمديد عينة من الخل 10 مرات ليكن $S_1$ هو المحلول الناتج عن التمديد , نسحب حجما $V_1=20ml$ من المحلول $S_1$ و نحقق المعايرة pH مترية بواسطة محلول الصود تركيزه المولي $C_2=0,112\ mol/l$

أ- أكتب معادلة المعايرة و عبارة كسر التفاعل عند حالة توازن الجملة $Qr_{(éq)}$

ب- بين أن تفاعل المعايرة تام

جـ- أعط البروتكول التجريبي لاجراء عملية المعايرة

2. سمحت القياسات برسم المنحنى البياني التالي :

أ- عرف التكافؤ و عين احداثيات نقطة التكافؤ E .

ب- باستعمال مخطط الصفة الغالبة ماهي الافراد الكيميائية الغالبة عند التكافؤ؟

جـ-أحسب التركيز المولي $C_1$ للمحلول $S_1$ ثم استنتج $C_a$ للخل .

د- أحسب درجة حموضة الخل . هل النتيجة تتوافق مع الدلالة الموجودة على البطاقة ؟

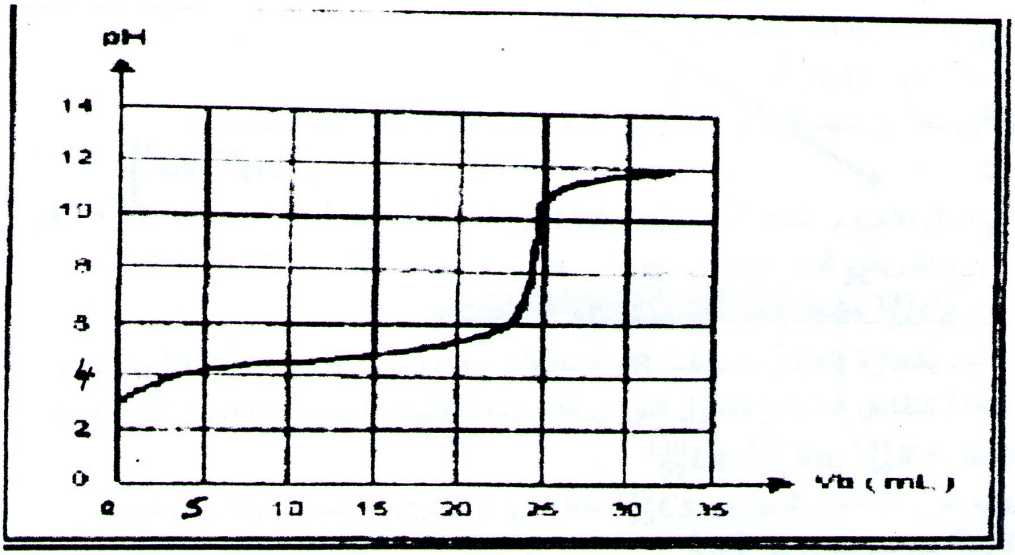
3. من أجل حجم مضاف لهيدروكسيد الصوديوم $V=\frac{V_{BE}}{2}$, أحسب تركيز كل من حمض الايثانويك المتبقي و شوارد الايثانوات المتشكلة في المزيج المتفاعل.

تعطى الكتلة الحجمية للخل $\rho=1,02g/ml$

$$pKa_1(CH_3CO_2H/CH_3CO_2^-)=4,8$$

$$pKa_2(H_2O/HO^-)=14$$

O=16g/mol ; C=12g/mol ;H=1g/mol



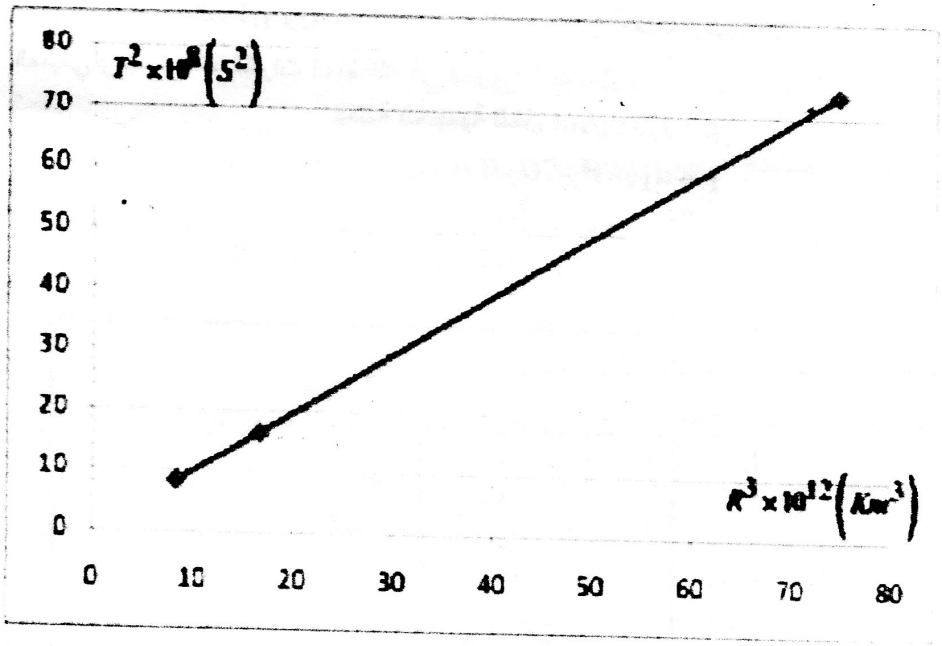
## التمرين الخامس:

- ✓ تم ارسال أول قمر صناعي (Galiléo )كتلته ($M_S$ ) للبرنامج GIOVEA في ديسمبر 2005 .نعتبر القمر الصناعي جسما نقطيا (S) و يخضع لقوة جذب الأرض له فقط . يرسم مدارا دائريا على ارتفاع ($h=23,6\times10^3km$) عن سطح الأرض. يعطى نصف قطر الأرض ($R_T=6,38x10^3Km$)

1. مثل كيفيا شكل الأرض ,القمر الصناعي ومساره ,ثم القوة المطبقة من طرف الأرض على القمر الصناعي
2. ماهو المرجع المناسب لدراسة حركة القمر الصناعي حول الأرض ؟
3. لتطبيق القانون الثاني لنيوتن ماهي الفرضية الواجب وضعها بالنسبة لهذا المرجع؟
4. أوجد عبارة سرعة حركة القمر الصناعي بدلالة ($G,h,R_T,M_T$ ) حيث ($M_T$ كتلة الأرض) , ($G=6,67x10^{-11}SI$) ثابت الجذب العام .
5. أعتمادا على المعطيات السابقة أعط عبارة الدور لحركة القمر الصناعي ثم أوجد القانون الثالث لكبلر.

- ✓ يعطى المنحنى البياني التالي : $T^2=f(R^3)$

1. تأكد أن العلاقة تتوافق مع قانون كبلر الثالث.
2. استنتج كتلة الأرض ($M_T$ ).
3. اعتمادا على البيان المحصل عليه استنتج قيمة دور القمر الصناعي (Galiléo ) ثم أحسب سرعته.

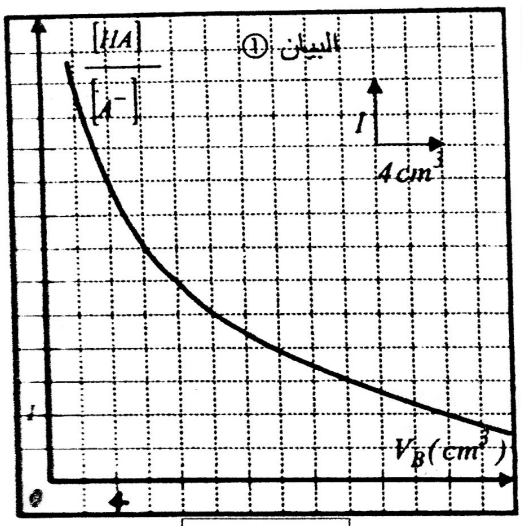


## التمرين السادس:

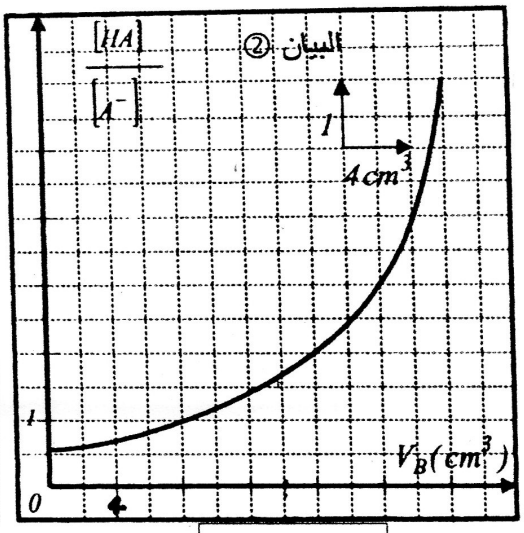
نحضر محلولا مائيا لحمض عضوي HA و نعاير 14ml منه بواسطة محلول ماءات الصوديوم و التركيز $C_B$=0 ,1mol نرمز للأساس المرافق بـ $A^-$

نتابع تطور النسبة $\frac{[HA]}{[A^-]}$ بدلالة حجم الأساس المضاف فنحصلَ على أحد البيانين (الشكلين 1و2)

1- أكتب معادلة التفاعل الحادث ;أي البيانين يمثل المنحنى الحقيقي ؟
2- استنتج بيانيا حجم الأساس المضاف عند نقطة التكافؤ .
3- استنتج تركيز المحلول الحمضي $C_A$ .




الشكل (2)



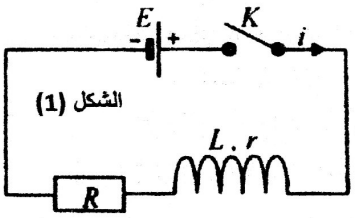

الشكل (1)

بالتوفيـــــــــق ☺

## التمرين الأول:

✓ تحتوي دارة على العناصر الكهربائية التالية مربوطة على التسلسل ( الشكل 1) :

- مولد ذي توتر ثابت E
- وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها r .
- ناقل أومي مقاومته R=100Ω.
- قاطعة K .



الشكل (1)

✓ للمتابعة الزمنية لتطور التوتر بين طرفي كل من الوشيعة $u_B(t)$ والناقل الأومي $u_R(t)$ نستعمل راسم اهتزاز مهبطي ذي ذاكرة ,

1- أ- بين كيف يمكن ربط راسم الاهتزاز المهبطي بالدارة لمشاهدة كل من $u_B(t)$ و$u_R(t)$ ؟

ب- نغلق القاطعة في اللحظة t=0s فنشاهد على الشاشة البيانين الممثلين للتوترين $u_B(t)$ و$u_R(t)$ ( الشكل 2 ) , أنسب كل منحنى للتوتر الموافق له مع التعليل .

2- أ- أثبت أن المعادلة التفاضلية لشدة التيار المار في الدارة تكون من الشكل :

$$\frac{di(t)}{dt} + Ai(t) = B$$ .

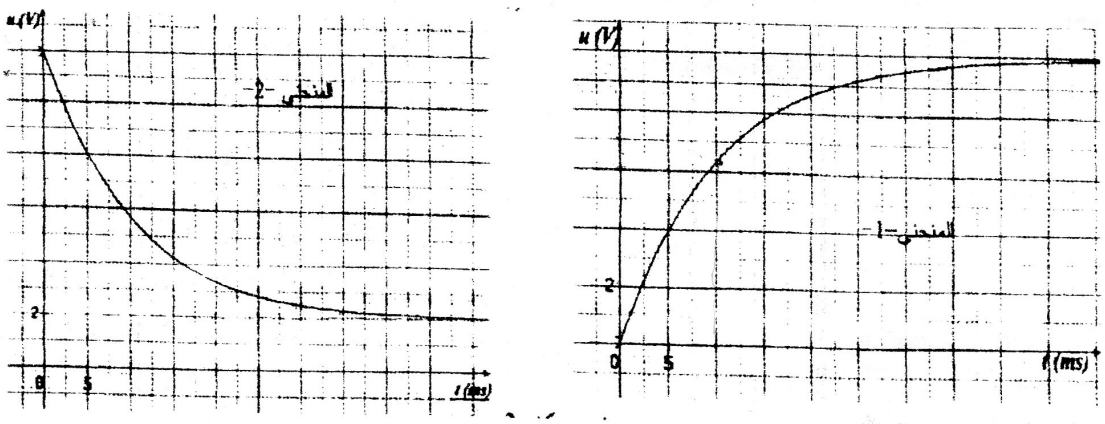
ب- أعط عبارة كل من A و B بدلالة E وL وr وR .

ج - تحقق من أن العبارة $i(t) = \frac{B}{A}(1 - e^{-At})$ هي حل للمعادلة التفاضلية السابقة .

د - أحسب شدة التيار في النظام الدائم $I_0$ .

هـ - أحسب كل من E و r و ζ وL.

و - أحسب الطاقة الأعظمية المخزنة بالوشيعة .



الشكل (2)

## التمرين الثاني :

✓ إنطلاقا من محلول $S_0$ لحمض البنزنويك حجمه $V_0=100ml$ وتركيزه $C_0=9,5x10^{-3}mol/l$ نحضر عدة محاليل ممددة تراكيزها تتناقص كالتالي :

$5x10^{-4}mol$ ;$6,7x10^{-4}mol/l$ ; $1,0x10^{-3}mol/l$ , $2x10^{-3}mol/l$ , $2,5x10^{-3}mol/l$, $5x10^{-3}mol/l$,

✓ نقيس الناقلية $\sigma$ للمحلول $S_0$ و للمحاليل الممددة و ذلك بغمس مقياس الناقلية في كل محلول

✓ الجدول التالي يعطي نتائج القياس :

| C(mol/l) | $1.10^{-2}$ | $5.10^{-3}$ | $2,5.10^{-3}$ | $2.10^{-3}$ | $1.10^{-3}$ | $6,7.10^{-4}$ | $5.10^{-4}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| σ(uS/cm) | 273,4 | 189,0 | 132,0 | 115,0 | 81,3 | 61,7 | 52,1 |

✓ نهمل التفكك الذاتي للماء

1- أكتب معادلة تفكك حمض البنزنويك مع الماء .

2- نعتبر حجما V من محلول حمض البنزنويك تركيزه C

أ- انشئ جدول تقدم التفاعل .

ب-أكتب بدلالة التقدم x ,التركيزC و الحجم V عبارتي كل من كسر التفاعل Qr وثابت الحموضة Ka.

ج- عرف نسبة تقدم التفاعل النهائي للتحول الكيميائي ثم بين أنه عند التكافؤ يعطى

بالعلاقة : $x_f = x_{éq} = \zeta CV$.

د- عبر عن ثابت الحموضة Ka بدلالة ζ و C .

هـ- أعط العلاقة بين الناقلية σ و الناقلية النوعية الشاردية للشوارد الموجودة في المحلول

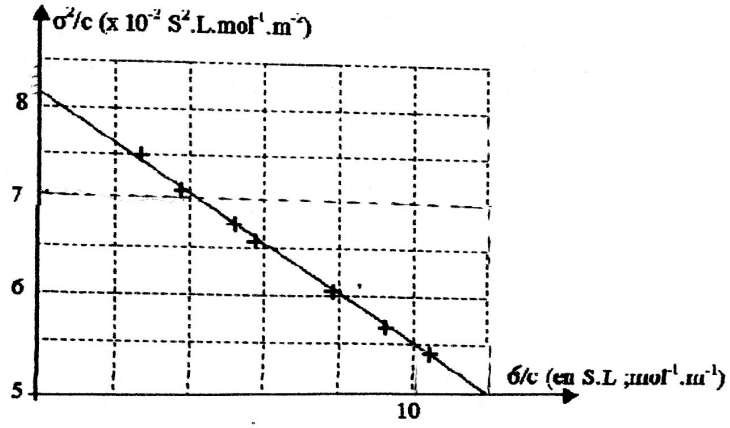
و- أوجد العلاقة بين σ ; ζ ; C و المعامل a حيث $a=\lambda(H_3O^+)+\lambda(C_2H_5CO_2^-)$

ي- باستعمال العبارة السابقة لـ Ka (السؤال د) أثبت العلاقة التالية :

$$\sigma^2/c = -K_a.\frac{\sigma a}{c} + K_a.a^2 \quad .....(1)$$

✓ يمثل البيان التالي تغير $\frac{\sigma^2}{C}$ بدلالة $\frac{\sigma}{C}$ لقياسات مختلفة .

1- باستعمال البيان و العلاقة (1) استنتج ثابت الحموضة Ka مع المحافظة على درجة حرارة التجربة.



## التمرين الثالث:

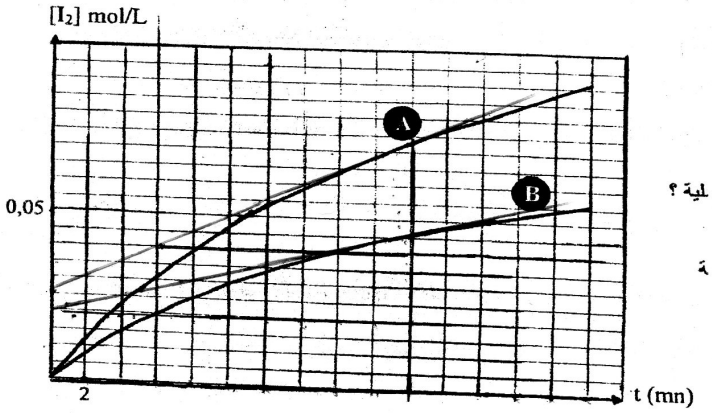
- ✓ ندرس التفاعل البطيء بين شوارد اليود ( $I^-$ )وشوارد البيروكسو دي كبريتات ( $S_2O_8^{2-}$ ) نكون في اللحظة t=0 مزيجا S من :
  - يود البوتاسيوم V=0,5L , $[I^-]$=0,4mol/l .
  - بيروكسو دي كبريتات البوتاسيوم : V=0,5L , $[S_2O_8^{2-}] = 0,2mol/l$.
- ✓ بعد كل مدة زمنية معينة نأخذ من المزيج المتفاعل كمية ونضعها في الثلج المهشم و نعاير كمية ثنائي اليود فيها ونمثل أحد البيانين في الشكل المرفق:
- ✓ نعيد نفس التجربة بنفس المزيج السابق بعد اضافة بعض القطرات من محلول كبريتات الحديد الثنائي ونمثل البيان الآخر

1- ما دور الثلج المهشم في التجربة ؟ ما اسم العملية ؟

2- أحسب كميات المادة الابتدائية للمتفاعلين .

3- حدد بيانيا الزمن اللازم لاستهلاك نصف كمية كل متفاعل ثم بين دور كبريتات الحديد مستنتجا البيان المرافق للتجربة الثانية .

4- أحسب السرعة الحجمية لظهور ثنائي اليود في اللحظة t=20mn في كل تجربة.




## التمرين الرابع:

- ✓ في الطبقات العليا من الجو تقذف أنوية الآزوت $^{14}_{7}N$ بواسطة نترونات صادرة عن الاشعاعات الكونية فينتج عن ذلك أنوية الكربون $^{14}_{6}C$ حيث تشع هذه الأخيرة حسب نمط $\beta^-$
  1- أكتب المعادلة النووية لتحول الآزوت مبينا طبيعة الجسم الناتج مع $^{14}C$ .
  2- أحسب الطاقة المحررة من هذا التحول .
  3- أكتب معادلة تفكك الكربون $^{14}C$.
- ✓ إن نسبة الكربون $^{14}C$ إلى الكربون الموجود في الكائنات الحية ثابتة وتقدر بـ $a_0 = 10^{-12}$ وتتناقص في جسم ميت بسبب تفكك الكربون $^{14}C$ , نصف عمر الكربون T=5600ans .

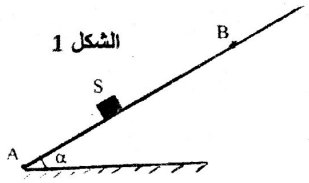
ليكن a(t) نسبة $^{14}C$ في لحظة t :

1- أكمل الجدول التالي :

| t(ans) | 0 | 2800 | 5600 | 8400 | 11200 | 14000 | 16800 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $a(t)/a_0$ | | 0,71 | | 0,35 | | 0,18 | |

2- أرسم البيان $\frac{a(t)}{a_0} = f(t)$ . استنتج منه عمر قطعة خشبية أثرية وجدت فيها النسبة $\frac{a(t)}{a_0} = 0,4$

## التمرين الخامس :

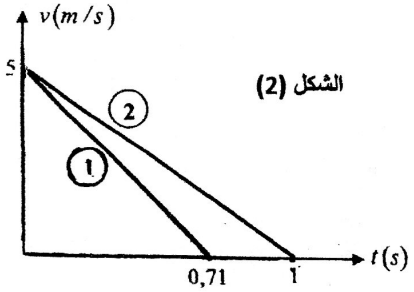


الشكل 1

✓ جسم ( S ) نعتبره نقطة مادية كتلته $m=100g$

❖ بواسطة هذا الجسم و طاولة هوائية نجري التجربة التالية :

- نميل الطاولة الهوائية عن المستوى الأفقي بزاوية α و نشغل المضخة الهوائية للتخلص من الاحتكاك (الشكل 1)
- يمكن بواسطة تجهيز خاص معرفة سرعة الجسم في مختلف اللحظات بين A و B .
- نعيد نفس التجربة لكن بدون تشغيل المضخة الهوائية ونعتبر في هذه الحالة قوة الاحتكاك مكافئة لقوة واحدة $\vec{f}$ معاكسة لشعاع السرعة ومستقلة عن طويلة السرعة .
- نمثل من أجل كل تجربة سرعة الجسم بدلالة بدلالة الزمن V(t)



الشكل (2)

1- مثل القوى المؤثرة على كل جسم بين النقطتين A و B في كل تجربة

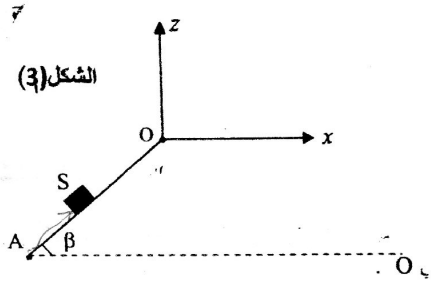
2- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أوجد عبارة التسارع في كل تجربة .

3- بدون حساب ارفق كل بيان (الشكل 2) بالتجربة الخاصة به .

4- استنتج من البيانين المسافة المقطوعة في كل تجربة لحظة توقف الجسم .

5- أحسب قيمتي f و α .

❖ نضبط الطاولة على زاوية ميل أخرى β و نهمل الاحتكاك .(الشكل 3)



الشكل(3)

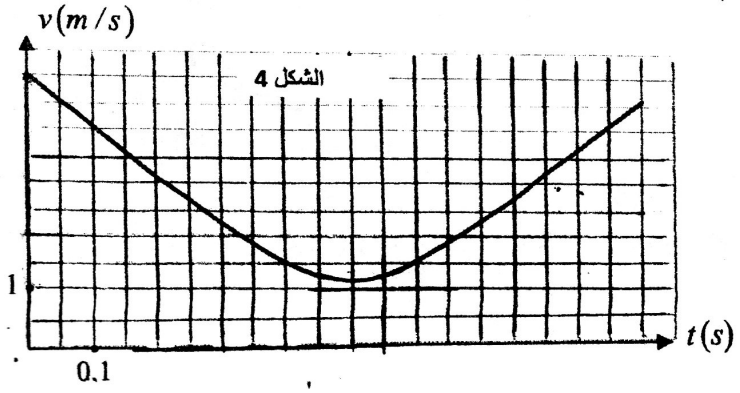
- نعطي للجسم سرعة ابتدائية في النقطة A و لما يصل للنقطة O يصبح خاضعا لقوة ثقله فقط .
- ندرس حركته في المعلم (OX ,OZ) بحيث نعتبر t=0

- لحظة وجوده في O نمثل في الشكل المقابل (الشكل4) سرعة الجسم بعد النقطة O بدلالة الزمن

1- استنتج من البيان قيمة الزاوية β .

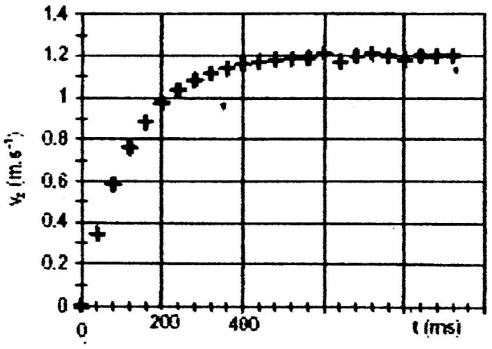
2- بالاعتماد على البيان احسب أعلى ارتفاع يصله الجسم فوق O

تعطى $g=10\ m/s^2$



## التمرين التجريبي:

✓ يبين المنحنى المرفق سرعة الحركة لكرية كتلتها m و نصف قطرها r و مركز عطالتها G تسقط شاقوليا داخل سائل كتلته الحجمية ρ عند اللحظة t=0 نترك الكرية من النقطة O بدون سرعة ابتدائية , المحور (OZ) موجه نحو الأسفل




1- عين بيانيا: أ- قيمة السرعة الحدية .

ب – الزمن المميز للحركة

2- خلال السقوط تخضع الكرية لقوى احتكاك مع السائل تتناسب مع السرعة ومعاكسة لها في الجهة تعطى بالعلاقة f=kV

ا- أعط نص قانون نيوتن الذي يحققه مجموع القوى المطبقة على الكرية .

ب – عرف دافعة ارخميدس .

ج – مثل هذه القوى مع توضيح كل من شعاع السرعة و شعاع التسارع للنقطة G في اللحظات المختلفة التالية: عند t=0 , $t< 600ms$ , $t> 600ms$

3- أ- أكتب المعادلة التفاضلية للحركة تحت الشكل التالي : $\frac{dV}{dt} = A - BV$

ب – أكتب عبارة السرعة الحدية بدلالة A وB ثم أحسب قيمتي A و B .

4- بين أن الدالة $V = c(1 - e^{-\alpha t})$ حلا للمعادلة التفاضلية حيث α و C ثوابت يطلب تعيينها بدلالة A و B .

5- نفرض أننا قمنا بالتجربة السابقة في أنبوب مفرغ من الهواء , هل تصل السرع إلى قيمة حدية ؟علل.

6- أكتب المعادلات الزمنية للحركة .

بالتوفيـــــــــــق ☺