

التاريخ : 2013/05/15

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة الدفاع الوطني

المدة : 3 ساعات و نصف

أركان الجيش الوطني الشعبي

الشعبة : علوم تجريبية

الناحية العسكرية الثانية

مدرسة أشبال الأمة - وهران

البكالوريا التجريبي في العلوم الفيزيائية

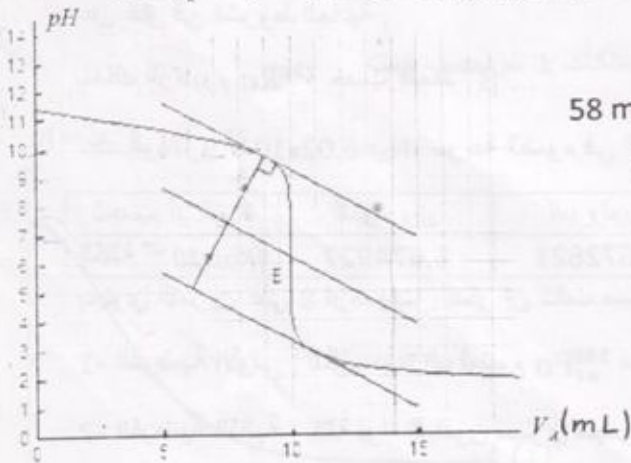
- الموضوع الأول -

التمرين الأول : (04 نقط)

- 1- نريد تحضير إيتانوات 3- ميثيل بوتيل بتفاعل الأسترة .
(أ) أكتب صيغته نصف المفصلة و اذكر الحمض الكربوكسيلي و الكحول اللازمين لهذا التفاعل .
(ب) أكتب معادلة التفاعل و اذكر مميزاته .
- 2- نحقق مزيج ستوكيومترى يحتوي $0,2 \text{ mol}$ من كل متفاعل .
نعابير الحمض المتبقي فنجد أنه و جب إضافة حجم $V_B = 33,5 \text{ mL}$ من محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه المولي $C_B = 2,0 \text{ mol/L}$ لبلوغ نقطة التكافؤ .
(أ) ما هي كمية الحمض المتبقية في الوسط التفاعلي .
(ب) أحسب مردود التفاعل .
(ج) أحسب ثابت التوازن الكيميائي K الموافق لهذا التفاعل .
- 3- نحقق الآن مزيجا ابتدائيا من $0,2 \text{ mol}$ من الكحول السابق و $1,0 \text{ mol}$ من الحمض السابق .
(أ) اشرح كيفيا لماذا نحصل على مردود أكبر من الأول .
(ب) عين هذا المردود .

التمرين الثاني : (04 نقط)

- نحل في الماء المقطر كمية من الميثان أمين (CH_3NH_2) كتلتها m ، ونحضر بذلك محلولاً أساسياً حجمه $V = 200 \text{ mL}$.
نأخذ منه حجماً $V_B = 50 \text{ mL}$ ونعابره بواسطة محلول حمض كلور الهيدروجين $(\text{H}_3\text{O}^+, \text{Cl}^-)$ تركيزه المولي $C_A = 0,1 \text{ mol/L}$. نمثل البيان $\text{pH} = f(V_A)$.
- 1- أحسب التركيز المولي C_B للمحلول الأساسي ، ثم احسب قيمة الكتلة m .
 - 2- أكتب معادلة تفاعل الميثان أمين مع الماء ، ثم بين بطريقتين مختلفتين أن CH_3NH_2 هو أساس ضعيف في الماء .
 - 3- أكتب معادلة تفاعل المعايرة .



4- (أ) احسب النسبة $\frac{[\text{CH}_3\text{NH}_2]}{[\text{CH}_3\text{NH}_3^+]}$ عندما يكون حجم المزيج 58 mL

(ب) أنشئ جدول تقدم تفاعل المعايرة ، ثم عبر عن النسبة السابقة

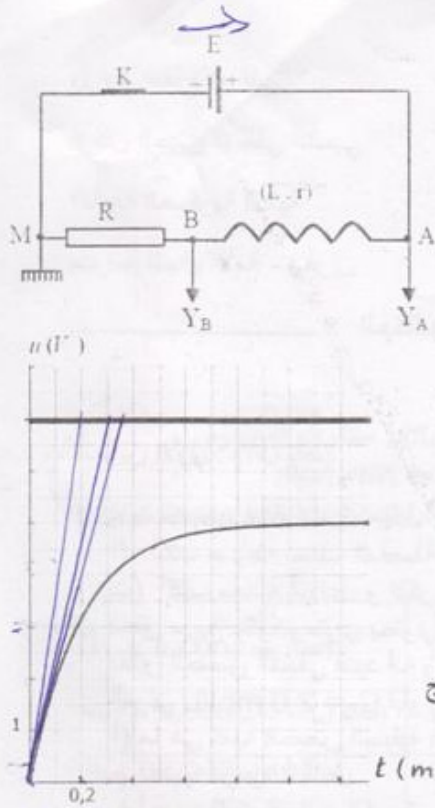
بدلالة C_B ، V_B و التقدم النهائي x_f .

(ج) أحسب التقدم الأعظمي ، ثم استنتج نسبة التقدم النهائي .

استنتج أن تفاعل المعايرة تام .

يعطى : $\text{pK}_A(\text{CH}_3\text{NH}_3^+/\text{CH}_3\text{NH}_2) = 10,7$

$N = 14\text{g/mol}$ ، $H = 1\text{g/mol}$ ، $O = 16\text{g/mol}$ ، $C = 12\text{g/mol}$



التمرين الثالث : (04 نقط)

تركب في الدارة إلى طرفي مولد مثالي قوته المحركة الكهربائية ثابتة E :

- ناقلا أوميا مقاومته $R = 100 \Omega$

- وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها r .

- قاطعة K مقاومتها مهملة.

نغلق القاطعة K في اللحظة $t = 0$ ، ثم نمثل التوترين اللذين يعطيها راسم اهتزاز مهبطي في المدخلين Y_A و Y_B .

1- أنسب كل بيان للمدخل الموافق ، مع التعليل .

2- عندما يتحقق النظام الدائم ، أوجد : (أ) شدة التيار الكهربائي .

(ب) التوتر بين طرفي الوشيعة ومقاومتها.

3- أحسب من البيان الموافق للمدخل Y_B المقدار $\frac{di}{dt}$ عند اللحظة $t = 0$ ، ثم استنتج

ذاتية الوشيعة .

4- أكتب المعادلة التفاضلية بدلالة شدة التيار ، وبين أن حلها من الشكل

$i(t) = Ae^{-kt} + B$ وذلك باختيار مناسب للثابت K ، ثم أوجد عبارات A ، B ، K بدلالة عناصر الدارة .

5- أوجد بطريقتين مختلفتين مختلفتين للثابت K .

6- أرسم بشكل تقريبي في الشكل المقابل البيان الذي تشاهده في المدخل Y_B في حالة استبدال الوشيعة السابقة بوشيعة

أخرى لها نفس المقاومة وذاتيتها $L' = \frac{L}{2}$.

التمرين الرابع : (04 نقط)

في نهاية القرن التاسع عشر اكتشف Pierre وزوجته Marie عنصرين كيميائيين ، هما البولونيوم و الراديوم .

يتفكك الراديوم ${}^{226}_{88}\text{Ra}$ تلقائيا لإعطاء الجسيمات α ، حيث أن النواة الابن هي أحد نظائر الرادون Rn الذي هو عبارة عن غاز في الشروط العادية .

يتفكك الراديوم ${}^{228}\text{Ra}$ حسب النمط β^- .

عدد أفوقادرو $N_A = 6,02 \times 10^{23}$ ، سرعة الضوء في الفراغ $C = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ ، الرقم الذري لعنصر الفرانسيوم $Z = 87$ (Fr)

الجسيم أو النواة	النيوترون	البروتون	${}^4\text{He}$	${}^{226}\text{Ra}$	${}^{222}\text{Rn}$
الكتلة $(\text{Kg}) \times 10^{-27}$	1,674927	1,672621	6,644650	375,2438	368,5904

يحتوي التمرين على 8 فرضيات . ادكر إن كانت صحيحة أو خاطئة مع التعليل .

1- الفرضية الأولى : تتألف نواة البولونيوم ${}^{208}\text{Po}$ من 84 نيوترون و 124 بروتون .

2- الفرضية الثانية : كتلة نواة الرادون تساوي مجموع كتل نوياتها .

3- الفرضية الثالثة : الراديوم ${}^{226}\text{Ra}$ و الرادون ${}^{226}\text{Rn}$ هما نظيران .

2/6

4- الفرضية الرابعة: بما أن الراديوم ^{228}Ra يتفكك حسب النمط β^- ، إذن النواة الابن هي الفرانكيوم .

5- زمن نصف عمر الرادون ^{222}Rn هو $t_{1/2} = 3,8 \text{ jrs}$.

الفرضية الخامسة : خلال $11,4 \text{ jrs}$ تكون نسبة الأنوية غير المتفككة للرادون ^{222}Rn 12,5% بالنسبة للأنوية الابتدائية.

6- تنتج نواة الراديو ^{226}Ra م عن سلسلة من التفككات α و β^- من نواة اليورانيوم ^{238}U

الفرضية السادسة : ينبعث في هذا التفكك نواتان من الهيليوم ^4He و 3 إلكترونات .

7- الفرضية السابعة : الطاقة المحررة من التفاعل النووي $^{226}\text{Ra} \rightarrow ^4\text{He} + ^{222}\text{Rn}$ هي $E = 8 \text{ Mev}$

8- إن قياس نشاط الرادون ^{222}Rn في 1m^3 من غازات القشرة الأرضية أعطى القيمة $A = 3,75 \times 10^3 \text{ Bq}$.

علما أن الثابت الإشعاعي للرادون 222 هو $\lambda = 2,1 \times 10^{-6} \text{ s}^{-1}$

الفرضية الثامنة : كمية مادة الرادون 222 في 1m^3 من غازات القشرة الأرضية هي $n = 3 \times 10^{-15} \text{ mol}$.

التمرين الخامس : (04 نقط)

يهدف دراسة الحركة الشاقولية داخل الماء لكرة مصنوعة من الألمنيوم الذي كثافته الحجمية $\rho_{Al} = 2,7 \text{ g/mL}$ وضعنا أنبوبا يحتوي على الماء على كفة ميزان فأشار هذا الأخير إلى القيمة $m_1 = 90 \text{ g}$. قمنا بوضع الكرة داخل الأنبوب وهي معلقة بخيط خفيف ، فأشار الميزان للقيمة $m_2 = 110 \text{ g}$.

في اللحظة $t = 0$ نقطع الخيط فتتزل الكرة بدون سرعة ابتدائية .

تخضع الكرة أثناء سقوطها لقوة احتكاك $f = k.v$.

1- مثل القوى المؤثرة على الكرة .

2- احسب شدة دافعة أرخميدس .

3- تقطع الكرة في مرحلة النظام الدائم مسافة قدرها

$L = 26\text{cm}$ في المدة الزمنية $\Delta t = 0,2 \text{ s}$.

احسب :

(أ) السرعة الحدية للكرة .

(ب) بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الكرة اوجد عبارة ثابت الاحتكاك k ثم احسب قيمته .

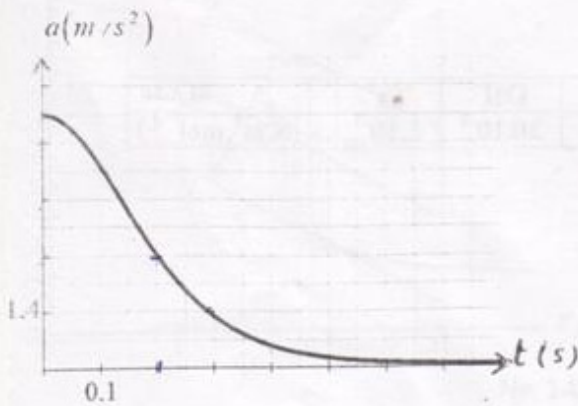
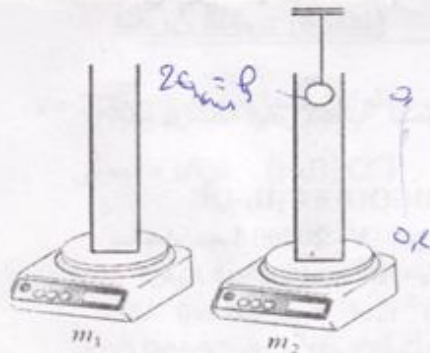
4- نمثل في الشكل تسارع الكرة بدلالة الزمن .

(أ) بين أن المعادلة التفاضلية بدلالة السرعة هي :

$$\frac{dv}{dt} = 6,3 - 4,8 v$$

(ب) ما هي سرعة الكرة في اللحظة $t = 0,2 \text{ s}$.

تعطى : $g = 10 \text{ m/s}^2$ ، الكتلة الحجمية للماء $\rho_F = 1 \text{ g/mL}$



الموضوع الثاني

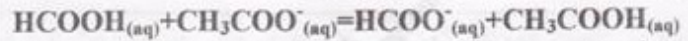
التمرين الأول: (4 نقاط)

لدينا 4 محاليل مائية لها نفس التركيز المولي $C=10^{-1} \text{ mol/l}$ حيث :
 (S_1) : حمض الايتانويك ، (S_2) : ايتاتوات الصوديوم ، (S_3) : حمض الميتانويك ، (S_4) : ميتاتوات الصوديوم.
 يعطي : $PKa_2 = (HCOOH/HCOO^-) = 3,8$ $PKa_1(CH_3COOH/CH_3COO^-) = 4,8$
 1- أعط عبارة ثابت الحموضة Ka_1 و Ka_2 الموافقة للثلاثيتين (أساس/حمض) السابقتين ثم رتب (S_1) و (S_2) المحلولين حسب قوة حموضتها المتزايدة .

2- نحضر مزيجين من المحاليل الأربعة السابقة كما في الجدول أدناه :

المزيج	1	2
$V_1 = (CH_3COOH)_{aq} : (ml)$	10	20
$V_2 = (CH_3COO^- + Na^+)_{aq} : (ml)$	10	1
$V_3 = (HCOOH)_{aq} : (ml)$	10	5
$V_4 = (HCOO^- + Na^+)_{aq} : (ml)$	10	10
PH	4,2	3,7

حيث معادلة التفاعل في المزيج هي:



أ- اكتب عبارة ثابت التوازن K لهذا التفاعل بدلالة Ka_1 و Ka_2 ثم احسب قيمته.

ب- احسب كسر التفاعل الابتدائي Q_{ri} لكل مزيج ثم استنتج جهة تطور الجملة مع التعليل .

ج- باستعمال مخطط الصفة الغالبة، ما هو النوع الذي يشكل الأغلبية في المزيجين.

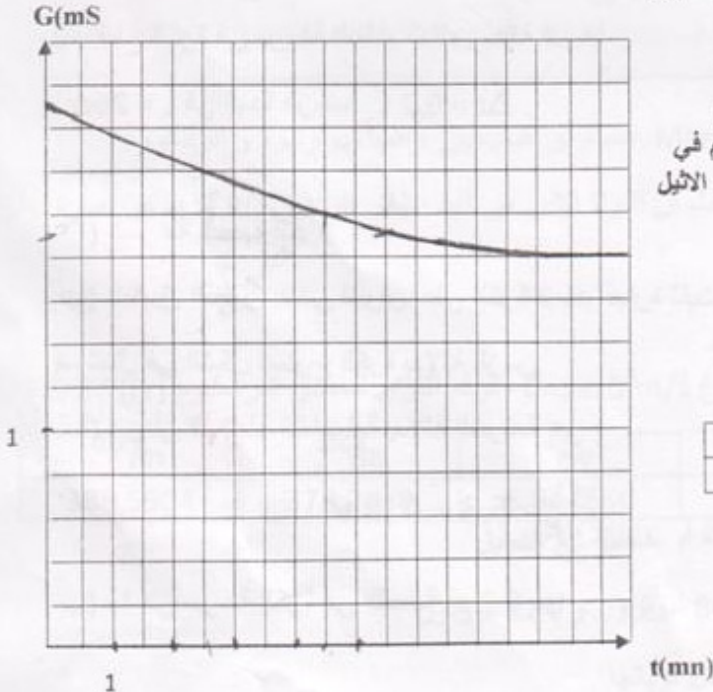
التمرين الثاني: (4 نقاط)

نتابع بواسطة قياس الناقلية للتحويل المنمدج بالمعادلة التالية:



نستعمل حجما $V=200ml$ من هيدروكسيد الصوديوم تركيزه المولي $C_0=10^{-2} \text{ mol/l}$ ونضيف لهذا الحجم في اللحظة $t=0$ كمية قدرها $n_0=2.10^{-3} \text{ mol}$ من ميتاتوات الاثيل $C_3H_6O_2$ دون أن يتغير الحجم.

نمثل في الشكل ناقلية المزيج بدلالة الزمن $G=f(t)$ يعطى :



$HCOO^-$	OH^-	Na^+	الشاردة
$5.46 \cdot 10^{-3}$	$20 \cdot 10^{-3}$	$5 \cdot 10^{-3}$	$\lambda \text{ (S.m}^2 \cdot \text{mol}^{-1})$

1-ما هي كمية المادة الابتدائية للمتفاعلات ؟

2-أنجز جدول التقدم .

3- أوجد عبارة G_0 (الناقلية في اللحظة $t = 0$) بدلالة n_0, λ, V, K (ثابت الخلية).

4- أحسب قيمة K

5- بين أن الناقلية في اللحظة t تعطى بالعلاقة: $G = -0.727 X + 2.510^{-3}$ ، حيث X هو التقدم في اللحظة t

6- فسر سبب تناقص الناقلية بمرور الزمن .

7- أحسب قيمة التقدم عند اللحظة $t = 5.5 \text{mn}$

8- أحسب السرعة الحجمية للتفاعل عند $t = 0$

التمرين الثالث : (4 نقاط)

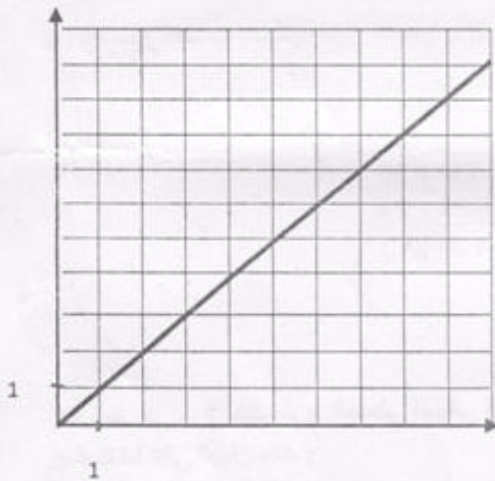
1-القانون الأول لكبلر : تدور الكواكب حول الشمس في مدارات اهليلجية ، حيث توجد الشمس في أحد محرقبيها
أذكر القانون الثاني لكبلر مع الرسم التوضيحي .

2- يمكن تطبيق القانون الثالث لكبلر على أقمار صناعية تدور حول الأرض في مسارات اهليلجية .

(أ) لماذا حركة هذه الأقمار الصناعية غير منتظمة ؟

(ب) بين أنه إذا كان المسار دائريا تكون الحركة منتظمة، و ذلك بإهمال تأثير الكواكب الأخرى على القمر الصناعي.

$T^2 (\times 10^7 \text{s}^2)$



3- نمثل في الشكل $T^2 = f(a^3)$ لهذه الأقمار الصناعية

حيث T هو الدور و a هو النصف القطر الأكبر للمسار.

(أ) أكتب العلاقتين النظرية والتجريبية $T^2 = f(a^3)$

(ب) استعمل هاتين العلاقتين لحساب كتلة الأرض.

يعطى الثابت الكوني :

$$G = 6.67 \times 10^{-11} \text{N.m}^2.\text{kg}^{-2}$$

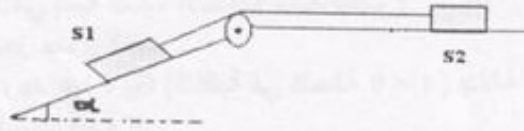
التمرين الرابع : (4 نقاط)

الجسمان S_1 و S_2 مربوطان بخيط خفيف يمر على بكرة مهملّة الكتلة (الشكل 1). كتلتا الجسمين على الترتيب $m_1 = 200 \text{g}$ و $m_2 = 300 \text{g}$ نهمل الاحتكاك على المستوي المائل ($\alpha = 30^\circ$)، ونعتبر الاحتكاك على المستوي الأفقي مكافئا لقوة واحدة معاكسة لشعاع سرعة S_2 شدتها f .

تتحرك الجملة من السكون فيقطع الجسم S_2 مسافة قدرها $d = 1.2 \text{m}$ خلال مدة زمنية قدرها $t = 2 \text{s}$

1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على حركة الجملة، بين أن تسارع الجسمين S_1 و S_2 هو:

$$a = \frac{m_1 g \sin \alpha - f}{m_1 + m_2}$$



الشكل 1

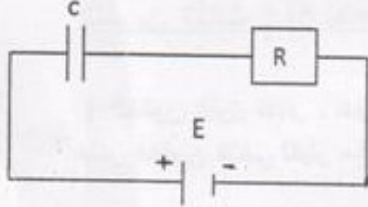
- استنتج طبيعة حركة الجملة ؟
 2- أحسب التسارع a ؟
 3- أحسب f ؟

4- بعد مدة قدرها $t=2s$ من بدء الحركة ينقطع الخيط

(أ) أحسب سرعة S_2 لحظة انقطاع الخيط ؟

(ب) مثل القوى المؤثرة على S_2 بعد انقطاع الخيط، ثم بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، أحسب التسارع a للجسم S_2

(ج) كم يستغرق من الوقت إلى أن يتوقف بداية من لحظة انقطاع الخيط ؟ $g = 10m/s^2$



الشكل (2)

التمرين الخامس: (4 نقاط)

نحقق الدارة الكهربائية كما هو مبين في الشكل (2)

والمكونة من مولد مثالي (E) وناقل أومي مقاومته $R = 100 \Omega$

ومكثفة سعتها C.

1- مثل التوترات بين طرفي كل عنصر في الدارة ووجهة التيار الذي يسري بها .

2- أوجد المعادلة التفاضلية للتوتر اللحظي $U_c(t)$ بين طرفي المكثفة أثناء عملية شحنها عن طريق مولد .

3- بين أن المعادلة التفاضلية تقبل حلا من الشكل $U_c(t) = A(1 - e^{-at})$ ثم عبر عن A و a بدلالة C, R, E.

4- أعط عبارة الشدة اللحظية لتيار الشحن $i(t)$ بدلالة الزمن، ثم أكمل الجدول التالي :

t(ms)	0	05	10	15	20	25	30
i(mA)	60	26	11.33	4.92	2.14	0.93	0.4
ln i	4.09	3.26	2.42	1.59	0.76	-0.07	-0.91

5- أرسم على ورق ميليمتري المنحنى البياني للدالة $\ln i = f(t)$ ثم أعط معادلة البيان مع تحديد ثوابتها .

6- استنادا على البيان حدد :

(أ) قيمة القوة المحركة E لمولد .

(ب) سعة المكثفة C.

7- كم تصبح شدة التيار في النظام الدائم عندما نعوض المقاومة R بأخرى $R' = 50 \Omega$

انتهى - بالتوفيق