الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

ثانويات: علي ملاح - الخوارزمي

اختبار البكالوريا التجريبية ماي 2014

الشعبة: رياضيات – تقني رياضي **المدة: أربع ساعات و نصف**

العلوم الفيزيائية

ملاحظة : على الطالب اختيار احد الموضوعين .

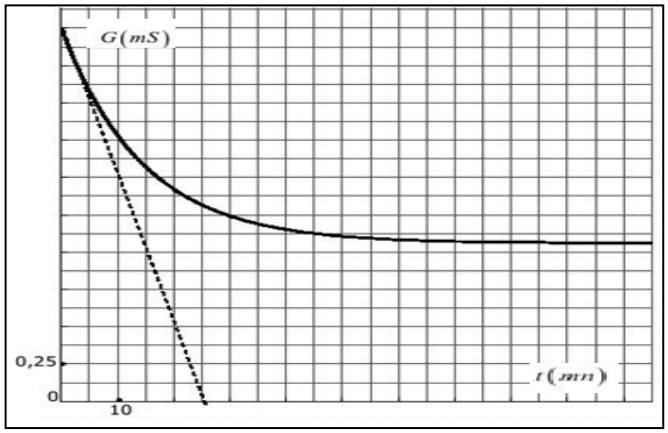
الموضوع الأول

التمرين الأول :3,5نقطة

نصب في كاس حجما V=200ml من محلول (S_B) لهيدروكسيد الصوديوم ($Na^+ + HO^-$) تركيزه المولي C_B=0,01mol/L .

عند t=0 نضيف له كمية مادة $n_0=2\times10^{-3}mol$ من ميثانوات الميثيل $HCOOCH_3$ باعتبار أن حجم المزيج يبقى مساويا 200ml . ننمذج التحول بالمعادلة :

$$HCOOCH_3 + OH^- = HCOO^- + CH_3OH$$



مكنت الدراسة التجريبية من رسم المنحني الممثل لتغيرات الناقلية G بدلالة الزمن (الشكل)

1- أذكر الشوارد الموجودة في المزيج من أجل t >0 .

2- أنشئ جدولا لتقدم التفاعل .

3- علل سبب تناقص الناقلية الكهربائية للمزيج .

4- بين أن الناقلية G للمزيج التفاعلي تعطى بالعبارة التالية :

$$G = -0,73x + 2,5\times10^{-3}$$

5- عرف زمن نصف التفاعل ، ثم أحسب قيمته من البيان .

6- عبر عن السرعة الحجمية للتفاعل بدلالة الناقلية G . ثم أحسب قيمة السرعة الحجمية عند اللحظة t=0 .

معطيات :

- تمّت جميع القياسات في الدرجة $25°C$
- نعبّر عن الناقلية G لمحلول شاردي بالعلاقة $G = K\sum\lambda_i[X_i]$ ، حيث λ_i : الناقلية النوعية المولية الشاردية لمختلف الشوارد الموجودة في المحلول . $[X_i]$: التراكيز المولية لهذه الشوارد ، K : ثابت الخلية ، يُعطى $K = 0,01m$.
- نهمل التركيز المولي لشوارد الهيدرونيوم (H_3O^+) في المزيج التفاعلي .

الشاردة	Na^+	OH^-	$HCOO^-$
$\lambda(S.m^2.mol^{-1})$	$5,01\times10^{-3}$	20×10^{-3}	$5,46\times10^{-3}$

التمرين الثاني :3نقاط

ينتج الثوريوم230 (Th) المتواجد في الصخور البحرية عن التفكك التلقائي لليورانيوم 234 بمرور الوقت ، ولذلك يوجد الثوريوم واليورانيوم في الصخور البحرية بنسب مختلفة حسب تاريخ تشكلها . عينة من صخرة بحرية أظهرت الدراسة أن نسبة عدد أنوية اليورانيوم الى عدد أنوية الثوريوم هي : $r = \frac{N(^{230}_{90}Th)}{N(^{234}_{92}U)} = 0,40$

باعتبار أنه في اللحظة t=0 لا توجد الا أنوية اليورانيوم 234

1-أعط تركيب نواة اليورانيوم 234 .

2- أحسب بوحدة Mev طاقة الربط لنواة اليورانيوم 234 .

3-تتفكك نواة اليورانيوم 234 الى نواة الثوريوم 230 أكتب معادلة التفكك مع تحديد نمط الاشعاع .

4- عبر عن عدد أنوية الثوريوم في اللحظة t بدلالة N_0 .

5- عبر عن العمر t بدلالة r و $t_{1/2}$ ثم أحسب قيمته .

معطيات

كتلة نواة اليورانيوم : $m(^{234}_{92}U) = 234,0409u$ ، زمن نصف عمر اليورانيوم 234 : $t_{1/2} = 2,455\times10^5 ans$

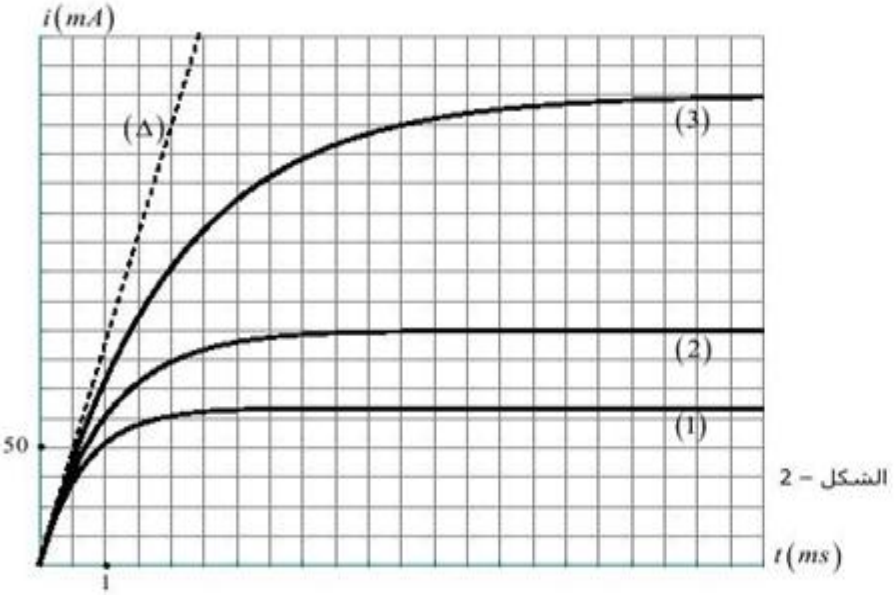
كتلة البروتون : $m_p = 1,00728u$ ، كتلة النوترون : $m_p = 1,00866u$ ، وحدة الكتل الذرية : $1u = 931,5MeV/c^2$

التمرين الثالث :3,5 نقطة

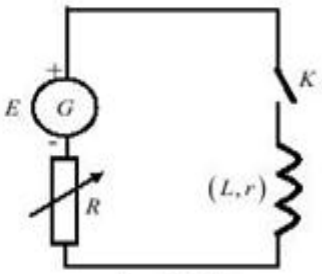
صادف أستاذ في المخبر وشيعة لا تحمل أية إشارة . أراد تحديد قيمة معامل التحريض (الذاتية) L لهذه الوشيعة من خلال دراسة الدارة RL الممثلة في الشكل 1 ، والتي تضم مولدا مثاليا للتوتر قوته المحركة $E=10V$ و الوشيعة سابقة الذكر ونافل أومي مقاومته قابلة للتغيير .

عند اللحظة $t=0$ أغلق الأستاذ القاطعة K ، وتتبّع بواسطة جهاز مناسب تغيّرات $i(t)$ شدة التيار المار في الدارة بدلالة الزمن بالنسبة لقيم مختلفة للمقاومة R .

يُمثّل الشكل 2 النتائج التجريبية المحصّل عليها .



الشكل – 2



الشكل – 1

1 – المعادلة التفاضلية التي يحقّها كل منحنى هي $\frac{di}{dt}+\frac{R+r}{L}i-\frac{E}{L}=0$. بيّن أن الشدّة $i(t)$ تأخذ في أحد النظامين السابقين قيمة قصوى $I_0=\frac{E}{R+r}$. **يعطى حل المعادلة التفاضلية بالعبارة التالية:** $I(t)=I_0\left(1-e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$

2 – أتمم الجدول التالي مع التعليل .

قيمة $R(\Omega)$	40	90	140
رقم المنحنى الموافق			

3 – باستغلال المنحنى (2) حدّد قيمة r .

4 – يُعطى ثابت الزمن لثنائي القطب RL بالعلاقة $\tau=\frac{L}{R+r}$. بيّن بواسطة التحليل البعدي أن بعد τ هو الزمن .

5 - يمثّل (Δ) المماس عند $t=0$ للبيان (3) . بيّن بأنه مماس للمنحنيين (1) و (2) عند $t=0$ كذلك . حدّد قيمة L .

التمرين الرابع :3,5 نقطة

حمض البنزويك C_6H_5COOH جسم صلب أبيض اللون يستعمل كمادة حافظة في بعض المواد الغذائية و خاصة المشروبات، نظرا لخصائصه كمبيد للفطريات و كمضاد للبكتريا.

I. <u>دراسة تفاعل حمض البنزويك مع الماء</u>:

نحضر محلولا مائيا (S) لهذا الحمض تركيزه المولي $C=5.10^{-3}mol/L$ و حجمه $V=200mL$. نقيس عند التوازن في الدرجة 25^0 ناقليته النوعية فنجدها $\sigma=2,03.10^{-2}S/m$.

1- أنشئ جدول لتقدم التفاعل المنمذج للتحول الحادث بين حمض البنزويك و الماء.

2- عبر عن $x_{éq}$ تقدم التفاعل عند التوازن بدلالة σ، $\lambda_{H_3O^+}$ ، $\lambda_{C_6H_5-COO^-}$ ،و V. ثم أحسبه.(نهمل التشرد الذاتي للماء) 3- أحسب نسبة التقدم النهائي للتفاعل. ماذا تستنتج؟

4- بين أن عبارة كسر التفاعل عند التوازن هي: $Q_{r,éq}=\frac{x_{éq}^2}{V.(CV-x_{éq})}$.

5-استنتج ثابتي الحموضة K_a و الـ pK_a للثنائية $(C_6H_5COOH/C_6H_5COO^-)$.

II. <u>معايرة حمض البنزويك في مشروب غازي</u>:

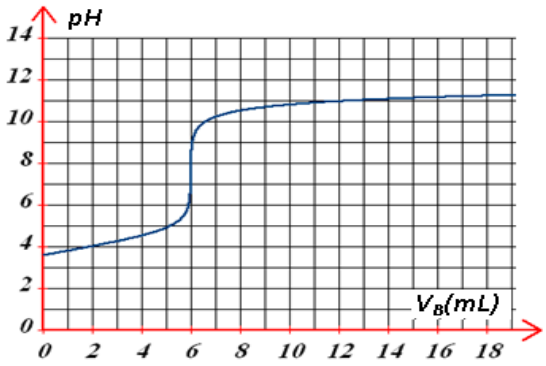
تشير لصيقة قارورة مشروب غازي حجمها $1L$ إلى وجود $0,15g$ من حمض البنزويك في المشروب. للتأكد من صحة هذه المعلومة عايرنا حجما $V_A=50mL$ من المشروب بواسطة محلول الصود (Na^+,HO^-) تركيزه المولي $C_B=10^{-2}mol/L$، فتحصلنا على المنحنى $pH=f(V_B)$ الموضح في الشكل .

1- أكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحول الحادث.

2- أحسب ثابت التوازن K لتفاعل المعايرة. ماذا تستنتج؟

3- عرف نقطة التكافؤ ثم حدد احداثياتيها.

4- استنتج التركيز المولي C_A لمحلول حمض البنزويك في المشروب.



5- هل القيمة المشار إليها في اللصيقة صحيحة؟

6- ما هي الصفة الغالبة للثنائية $(C_6H_5COOH/C_6H_5COO^-)$ في المحلول عند سكب حجم $V_B=3mL$ من محلول الصود ؟ علل .

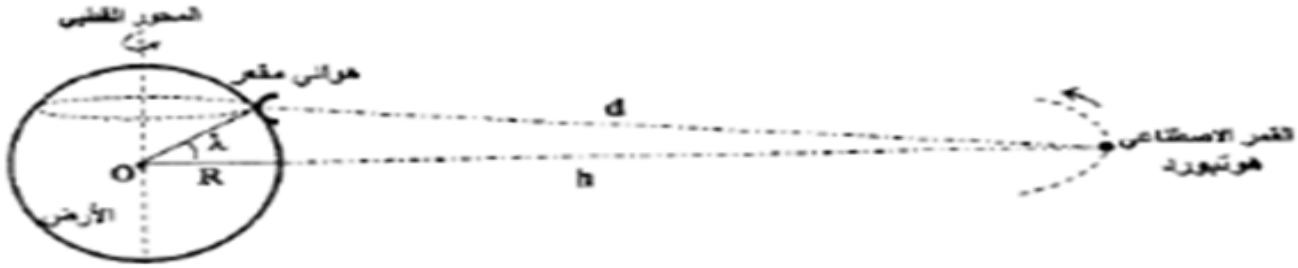
7- أحسب تراكيز مختلف الانواع الكيميائية من أجل سكب حجم $V_B=3mL$ من محلول الصود .

$$M(C_6H_5COOH)=122g/mol$$

$$\lambda_{C_6H_5COO^-}=3{,}24.10^{-3}S.m^2/mol \;***\; \lambda_{H_3O^+}=35.10^{-3}S.m^2/mol$$

التمرين الخامس: 3,5 نقطة

يستعمل القمر الاصطناعي هوت بيرد (HOTBIRD) للاتصالات والارسال الاذاعي والتلفزي ويغطي منطقة الشرق الأوسط و جنوب اوروبا والمغرب العربي . تلتقط الهوائيات المقعرة المثبتة على سطح الارض والموجهة نحو القمر (هوت بيرد) الاشارات الواردة منه دون ان تكون هذه الهوائيات مزودة بنظام لتتبع حركة القمر (هوت بيرد) .



I-

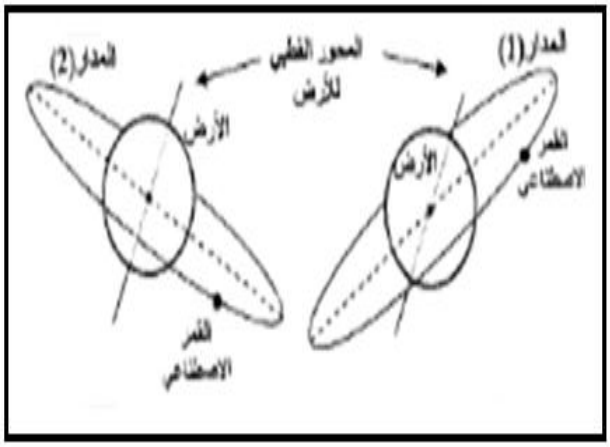
الهوائي المقعر واستقبال الموجات الكهرومغناطيسية :

هوائي مقعر مثبت على سطح منزل يوجد على خط العرض λ=33,5° .

لماذا لا يحتاج الهوائي المقعر لنظام تتبع لقمر هوت بيرد ؟ علل .

II- دراسة حركة القمر هوت بيرد :

يمكن اعتبار القمر هوت بيرد كنقطة مادية كتلتها m_s ويخضع لتأثير الارض فقط .



1- أدرس حركة القمر هوت بيرد في معلم مختار .

2- اوجد عبارة سرعة القمر هوت بيرد بدلالة G ، M ، R و h ثم أحسب قيمتها .

3-نعتبر مدارين افتراضيين (1) و (2) لقمر اصطناعي في حركة دائرية منتظمة . (الشكل)

أي المدارين يوافق القمر هوت بيرد مع التعليل

المعطيات :

كتلة الأرض $M = 5{,}97\times10^{24}\ kg$.

نصف قطر الارض $R = 6400\ km$. $G = 6{,}67\times10^{-11}\ SI$

تنجز الأرض دورة كاملة حول محورها القطبي خلال مدة قدرها 23h56min4s .

ارتفاع هوت بيرد عن سطح الأرض h=36000Km .

التمرين السادس: 3 نقاط

ننجز عمودا باستعمال كأسين ، يحتوي الأول على صفيحة من الرصاص $Pb_{(s)}$ مغمورة في محلول لنترات الرصاص $(Pb^{+2}(aq)+2NO_3^-(aq))$ تركيزه المولي $C_1=0{,}1mol.L^{-1}$ و حجمه $V_1=200ml$. والثاني مكون من صفيحة من الفضة $Ag_{(s)}$ مغمورة في محلول لنترات الفضة $(Ag^+(aq)+NO_3^-(aq))$ تركيزه المولي $C_2=5\times10^{-2}mol/L$ وحجمه $V_2=200ml$. نصل المحلولين بجسر ملحي فنلاحظ بعد مدة زمنية تآكل معدن الرصاص وترسب صفيحة الفضة يعطى ثابت التوازن للتفاعل الحادث في العمود $K=6{,}8\times10^{28}$.

1-مثل رسما للعمود ثم أعط رمزه .

2-أكتب المعادلات النصفية الحادثة عند كل مسرى ثم أكتب معادلة تفاعل الاكسدة الارجاعية .

3-أحسب كسر التفاعل الابتدائي ثم حدد جهة التطور التلقائي للعمود .

4-نصل العمود السابق في دارة كهربائية فينتج تيار ا مستمرا شدته 100mA خلال ساعة من العمل .

أ- مستعينا بجدول التقدم أحسب التركيز المولي لشوارد الرصاص وشوارد الفضة في كل محلول خلال ساعة من العمل .

ب- أحسب كتلة المعدن المترسب ثم كتلة المعدن المتآكل خلال ساعة من العمل.

1F=96500C , M(Pb)=206g/mol , M(Ag)=108g/mol