الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

مديرية التربية بادرار — ثانوية جبايلي باولف

الشعبة : رياضيات وتقني رياضيات (2008/2007) — المدة : 04 ساعات

الاختبار الثاني في مادة العلوم الفيزيائية

التمرين الاول : 04ن

نريد دراسة حركية التحول البطيء للماء الاكسجيني بواسطة شوارد اليود $I^-_{(aq)}$ بوجود حمض الكبريت ، تعطى معادلة التفاعل المنمذجة لتحول الاكسدة الارجاعية كما يلى :

$$H_2O_{2(aq)} + 2I^-_{(aq)} + 2\,H_3O^+_{(aq)} = I_{2(aq)} + 4H_2O_{(l)}$$

1 1 - اعط تعريف المؤكسد والمرجع .

1 2 - حدد من معادلة التفاعل الثنائيات (Ox/Red) الداخلة فى التفاعل ثم اكتب المعادلة النصفية الموافقة لكل ثنائية .

2 - من اجل متابعة تطور التفاعل نمزج فى اللحظة $t = 0\ s$ حجم $V_1 = 20\ mL$ من محلول يود البوتاسيوم ($K^+_{(aq)} + I^-_{(aq)}$) الذى تركيزه المولى $C_1 = 0.10\ mol.L^{-1}$ مع $8.0\ mL$ من الماء المقطر و $2.0\ mL$ من لماء الاكسيجينى H_2O_2 الذى تركيزه المولى $C_2 = 0.10\ mol.L^{-1}$

2 1 - هل المزيج الابتدائى يوافق المعاملات الستوكيومترية

2 2 - انشئ جدول تقدم التفاعل .

2 3 - اكتب العلاقة بين $[I_2]$ و تقدم التفاعل X

2 4 - عين التقدم الاعظمى للتفاعل X_{max} ثم استنتج تركيز ثنائي اليود المتشكل فى نهاية التحول .

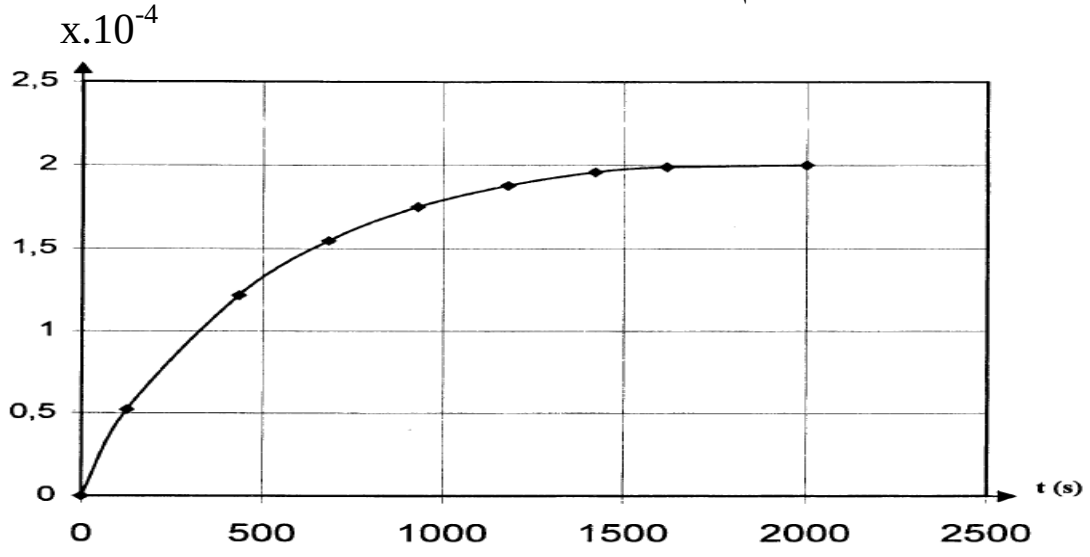
3 - المنحنى البيانى ادناه يمثل تغير تقدم التفاعل X بدلالة الزمن

3 1 - جد تركيب المزيج التفاعلى عندما $t = 300\ s$

3 2 - كيف تتغير السرعة الحجمية للتفاعل بيانيا ؟ علل اجابتك .

3 3 - ماهو العامل الحركى المسؤول عن هذا التغير ؟

3 4 - اعط تعريف زمن نصف التفاعل ثم اعط قيمته .



التمرين الثاني : 03ن

للبولونيوم اكثر من 50 نظير مشع اكثرها توفرا فى الطبيعة هو البولونيوم 210

ينتج عن تفكك نواة البولونيوم $^{210}_{84}Po$ نواة الرصاص $^{206}_{82}Pb$

1 - 1 - اكتب معادلة التحول النووى للبولونيوم 210 الى رصاص 206 موضحا النشاط الاشعاعى الناتج .

1 - 2 - حدد النواة الاكثر استقرارا من بين الانوية الثلاث فى التحول النووى السابق مبررا اجابتك.

1 - 3 - احسب الطاقة الناتجة عن تفكك نواة واحدة من البولونيوم 210 بـ MeV

2 - نعتبر N_0 عدد انوية البولونيوم 210 عند اللحظة $t = 0$ و N عدد انوية البولونيوم 210 عند اللحظة t يمثل المخطط ادناه الشكل -1 تغيرات $-\ln(N/N_0) = f(t)$

2 - 1 - ذكر بقانون التناقص الاشعاعى ثم تحقق من شكل المنحنى البيانى .

2 - 2 - عرف زمن نصف العمر $t_{1/2}$ ثم اكتب العلاقة بينه و بين الثابت الاشعاعى λ

2 - 3 - احسب قيمة الثابت الاشعاعى λ ثم استنتج زمن نصف العمر $t_{1/2}$.

3 - نريد تحضير عينة مشعة من البولونيوم 210 ذات نشاط اشعاعى $A_0 = 5\ Bq$ لحظة تحضيرها

3 - 1 - بين انه يمكن كتابة عبارة النشاط الاشعاعى بالشكل $A = \lambda N$

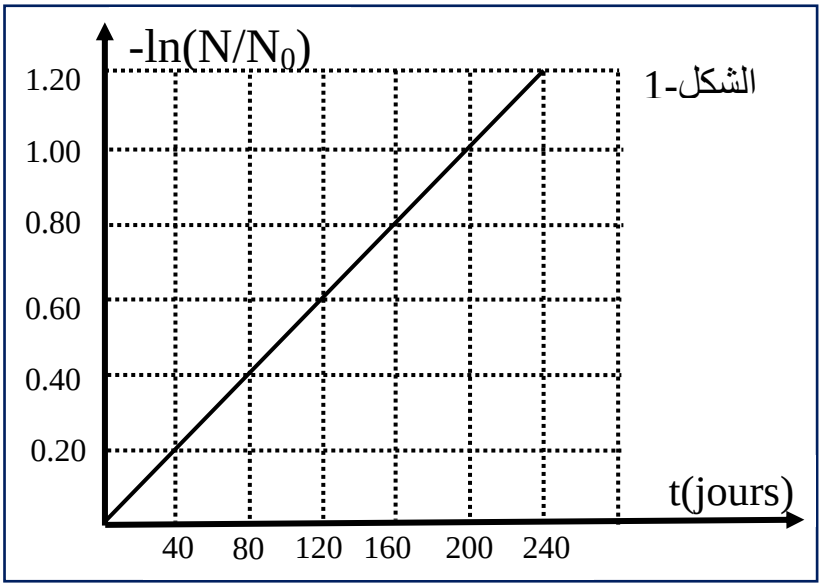
3 - 2 - ماقيمة الكتلة m_0 اللازم استعمالها من ^{210}PO للحصول على النشاط الاشعاعى A_0 (علما ان العينة ماخوذة من ^{210}PO فقط).

3 - 3 - احسب نشاط هذه العينة المشعة بعد 30 يوما من تحضيرها .

يعطى:

النواة	^{210}Po	^{206}Pb	$^{4}_{2}He$
طاقة الارتباط لكل نيوكليون(MeV/nucléon)	7.8329	7.8738	7.0747

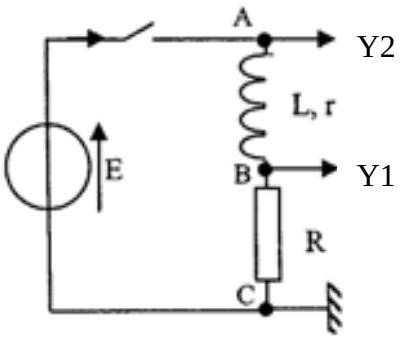
$N_A = 6.02 \times 10^{23}\ mol^{-1}$, $M(Po) = 210\ g.mol^{-1}$



الشكل-1

التمرين الثالث : 02.5ن

ثنائى قطب يتكون من وشيعة ذاتيتها L و مقاومتها الداخلية $r = 11.8\ \Omega$ مربوطة على التسلسل مع ناقل اومى مقاومته $R = 12\ \Omega$ تغذى بمولد ينتج توتر ثابت مستمر $E = 6.1\ V$ كما بالشكل -1



نقيس بتجهيز مناسب تطور المقادير u(t) و i(t)

1 -ماهو التوتر المقاس على المدخل Y1 و التوتر المقاس على المدخل Y2 .

2 -المنحنى التجريبى ادناه الشكل-2 يمثل تطور شدة التيار i(t)

2-1- حدد المدة الزمنية للنظام الانتقالى (t) (دون تعليل) .

2-2- اكتب المعادلة التفاضلية لشدة التيار المارة بالدارة .

3- τ ثابت الزمن الموافق لثنائى القطب (وشيعة + ناقل اومى)

3-1- اكتب عبارة ثابت الزمن τ للدارة ثم احسب قيمته بيانيا .

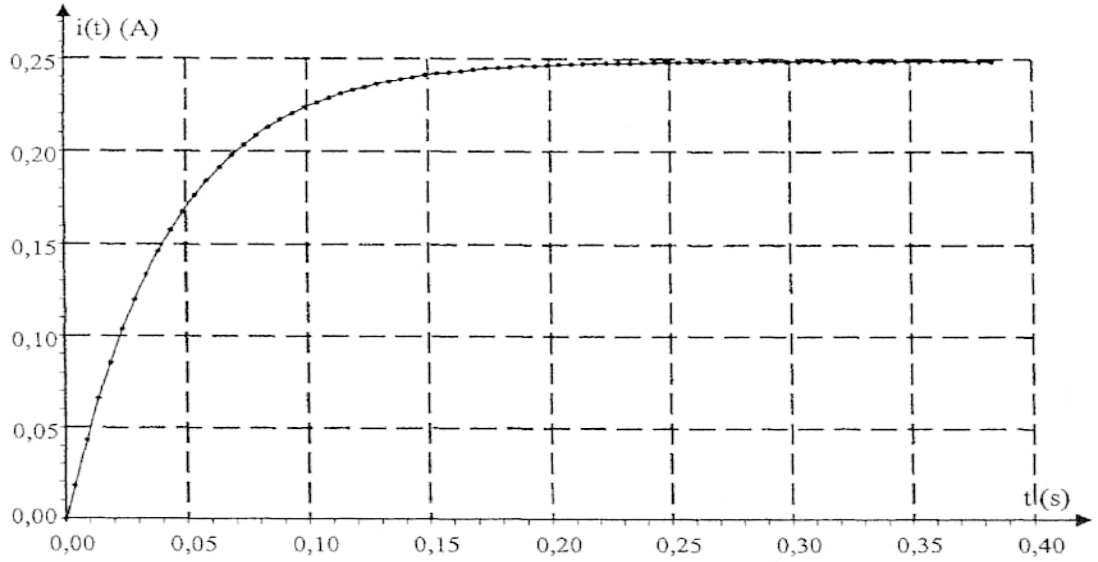
3-2- استنتج عبارة ذاتية الوشيعة (L) ثم احسب قيمتها.

3-3- بين ان $i(t) = \frac{E}{R+r}(1 - e^{\frac{-t}{\tau}})$ هو حل للمعادلة .

3-4- اكتب عبارة شدة التيار I فى حالة النظام الدائم ثم احسب قيمته ؟ هل هذه القيمة متوافقة مع القيمة التجريبية .

3-5- جد قيمة شدة التيار i عندما $t = 5\tau$ ماذا تستنتج .

الشكل -2



التمرين الرابع : 04ن

- نعتبر فى كامل التمرين ان المعلم المركزى الزحلى معلم غاليلى (معلم مركزه مركزكوكب زحل وله ثلاثة محاور متجهة باتجاه ثلاثة نجوم يفترض انها ثابتة فى الفضاء)
- نعتبر كوكب زحل والاقمارالتي تدور حوله اجسام كروية متجانسة .(اكبرها قمر تيتان titan)
- نعتبر مسارات الاجسام التى تدور حول زحل دائرية وان نصف قطر مداراتها اكبر بكثير من نصف قطرها .

يعطى ثابت الجذب العام لنيوتن $G = 6{,}67\times10^{-11}$ S.I.

نصف قطر مدار القمر تيتان (titan) $R_T = 1{,}22\times10^{6}$ km

نصف قطر كوكب زحل $R_S = 6{,}0\times10^{4}$ km

(دور كوكب زحل حول نفسه) $T_s = 10\ h\ 39\ min$

(كتلة كوكب زحل) $M_S = 5{,}69\times10^{26}$ kg

1 -نعتبر ان القوة الوحيدة التى تؤثر على القمر تيتان من قبل كوكب زحل فقط ، نرمز لمركز عطالة القمر تيتان بالرمز T و لمركز عطالة زحل بالرمز S نعتبر شعاع الوحدة Uمحمول على المستقيم ST و موجه من S نحو T

1 1 - مثل على رسم كوكب زحل و القمر تيتان و القوة المطبقة على القمر تيتان من قبل كوكب زحل.

2 1 - اكتب العبارة الشعاعية لهذه القوة .

2 - نريد دراسة حركة القمر تيتان من اجل ذلك نختار معلم فرينى ($\vec{n}$, $\vec{t}$) مركزه T مركز القمر تيتان و $\vec{t}$ شعاع الوحدة المحمول على المماس لمسارتيتان واتجاهه بجهة الحركة و $\vec{U}$ شعاع الوحدة العمودى على $\vec{t}$ و يتجه نحو داخل المسار حيث $\vec{U} = -\vec{n}$

2 1 - اكتب عبارة شعاع تسارع القمر تيتان فى معلم فرينى .

2 2 - اكتب عبارة التسارع a_t و a_n بدلالة سرعة القمر تيتان .

2 3 - اثبت ان حركة القمر تيتان حول كوكب زحل دائرية منتظمة .

2 4 - اثبت ان عبارة سرعة القمر تيتان فى مداره اثناء دورانه حول زحل تعطى بالعلاقة :

$V = \sqrt{\dfrac{GM_S}{R_T}}$ ثم احسب قيمتها .

2 5 - اكتب عبارة دور القمر تيتان ثم حسب قيمته باليوم . يوم ارضى 1 jour = 24 h

3 - فى سنة 2005 اكتشف قمر اخر لزحل يدعى اونسيلاد (Encelade) حيث حركته دائرية منتظمة فى المعلم المركزى الزحلى ودوره $T_E = 1.37$ jours

3 1 - اثبت ان $\dfrac{T^2}{R^3} = \dfrac{4\pi^2}{GM_S}$ فى حالة القمر تيتان ثم احسب قيمة الثابت فى قانون كيبلر الثالث .

3 2 - استعمل القانون الثالث لكيبلر لحساب نصف قطر القمر الجديد اونسيلاد .

4 - تم اكتشاف اقمار زحل بواسطة مسبار يدعى مسبار كاسينى (cassini) الذى يبعد عن سطح كوكب زحل بمسافة h ويظهر ساكنا بالنسبة لنقطة تقع فى مستوى خط استواء زحل

4 1 - ما هى الشروط الواجب توفرها فى دور المسبار كاسينى و دور كوكب زحل حتى يبدو المسبار (زحل-مستقر)

4 2 - باستعمال قانون كيبلر الثالث اثبت ان ارتفاع بعد المسبار عن سطح زحل يطى بالعبارة

$h = \sqrt[3]{\dfrac{T_C^2 GM_S}{4\pi^2}} - R_S$ ثم احسب قيمة h .

التمرين الخامس : 02.5ن

عندالدرجة 25°C $K_e = 10^{-14}$, $K_a(HCOOH/HCOO^-) = 1.58\ x10^{-4}$

نريد تحضير حجم $V_1 = 500$ mL من محلول حمض الميثانويك HCOOH (S_1) تركيزه المولى C_1 انطلاقا من حجم $V = 50$ mL من محلول تجا رى لحمض الميثانويك (S) تركيزه C

1 -ما هى الزجاجيات الضرورية لعملية التمديد .

2 -ما العلاقة بين C و C_1 وماذا تسمى .

3 -نعاير حجم $V_2 = 10.0\ mL$ من المحلول (S_1) بواسطة محلول ماءات الصوديوم (S_0) تركيزه المولى $C_0 = 1.00 \times 10^{-1}\ mol.L^{-1}$ بوجود كاشف مناسب فنجد ان الكاشف يتغير لونه عند اضافة حجم $V_E = 24.4\ mL$ من المحلول S_0

3-1- ما اسم الزجاجية الضرورية لتحديد حجم التكافؤ .

3-2- اكتب معادلة تفاعل حمض الميثانويك مع محلول ماءات الصوديوم .

3-3- اكتب عبارة ثابت التوازن K لهذا التفاعل . ؟ ثم احسب قيمته .

3-4- احسب تركيز المحلول (S_1) C_1 ثم استنتج تركيز المحلول (S) C .

4- ما طبيعة المحلول عند نقطة التكافؤ .(حمض ، اساس ، معتدل)

5- ماهو الكاشف المناسب لهذه لمعايرة .

الهليانتين [3.1 , 4.4] ، احمر الميثيل [4.2 , 6.2] ، الفينول فثالين [8.2 , 10.2]

التمرين السادس : 04 ن

قطرة ماء نفرضها كروية الشكل لها نصف قطر $R = 1mm$ ، تسقط من سحابة تقع على ارتفاع $h = 1000\ m$ عن سطح الارض ، نفرض ان سرعة القطرة عند اللحظة $t = 0$ معدومة ، نعتبر مبدأ الازمنة لحظة انطلاق الكرية و مبدأ الفواصل نقطة انطلاق القطرة

1. نفرض ان القوة الوحيدة التى تؤثر على القطرة هى قوة الثقل $\vec{P}$

1-1- ماذا تسمى الحركة التى يخضع فيها الجسم لقوة ثقله فقط .

1-2- اكتب المعادلات الزمنية لحركة سقوط الكرية .

1-3- احسب السرعة التى تصل بها القطرة سطح الارض ؟ هل هذه السرعة مقبولة ؟

2- سرعة القطرة واقعا عند وصولها سطح الارض $v = 10\ m.s^{-1}$

2-1- اشرح لماذا تختلف السرعة عند سطح الارض عن تلك المحسوبة سابقا (شرح تطور حركة القطرة مبينا السبب لهذا التطور) وماذا نسمى السرعة التى تصل بها القطرة سطح الارض .

2-2- اعط عبارة قوة دافعة ارخميدس المطبقة على القطرة ثم احسب قيمتها .

2-3- قارن بين قوة دافعة ارخميدس و قوة الثقل للقطرة ماذا تستنتج ؟

3- ننمذج قوى الاحتكاك التى تخضع لها القطرة بقوة وحيدة تعطى عبارتها بالشكل $f = KRv$ حيث K ثابت و R نصف قطر القطرة و v سرعة الجسم

3-1- مثل على رسم القوى التى تخضع لها القطرة .

3-2- اكتب المعادلة التفاضلية لسرعة القطرة .

3-3- استنتج العبارة الحرفية للسرعة الحدية .

3-4- احسب قيمة الثابت K .

3-5- باستعمال المعادلة التفاضلية السابقة جد قيمة تسارع القطرة فى اللحظة $t = 0$

3-6- ارسم شكل المنحنى $v = f(t)$ باكثر دقة ممكنة ثم استنتج عبارة الثابت الزمنى τ و احسب قيمته .

يعطى : الكتلة الحجمية للماء : $\rho_{eau} = 1000\ Kg.m^{-3}$

الكتلة الحجمية للهواء : $\rho_{air} = 1.2\ Kg.m^{-3}$

شدة تسارع الجاذبية : $g = 9.8\ m.s^{-2}$

انتهى بالتوفيق