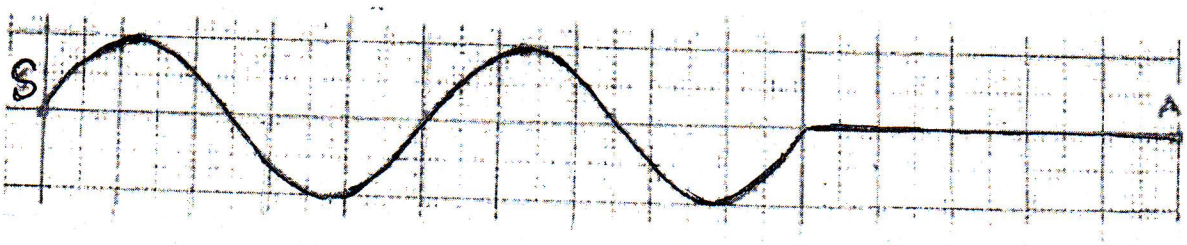
الموضوع 1 : الموجات

يحدث الطرف S لشفرة مهتزة بالتردد $N = 100\ Hz$ موجة مستعرضة متوالية ، تنتشر طول حبل متوتر . تمثل الوثيقة التالية مظهر جزء من الحبل بالسلم الحقيقي في لحظة تاريخها t_1 .



1- أعط تعريفا للموجة المستعرضة والموجة المتوالية .
2- أوجد قيمة الدور T .
3- أوجد قيمة كل من طول الموجة λ و سرعة الانتشار V .
4- علما أن أصل التواريخ هي اللحظة التي يبدأ فيها المنبع S في الاهتزاز.
أ - أوجد قيمة اللحظة t_1 .
ب- في أي لحظة تصل الموجة إلى النقطة A ؟
5- مثل مظهر الحبل في اللحظات التالية :
$t_2 = 0.025\ s$ $\quad t_3 = t_2 + T/4$ $\quad t_4 = t_3 + T/2$
6- توجد نقطتان M و N على التوالي على المسافة $SM = 7.5\ Cm$ و $SN = 10\ Cm$ من المنبع .
أ - قارن حركة كل من النقطتين M و N مع حركة المنبع S .
ب - قارن حركتي M و N .
ج - أعط استطالة كل من M و N في اللحظة التي تكون فيها استطالة S قصوية .

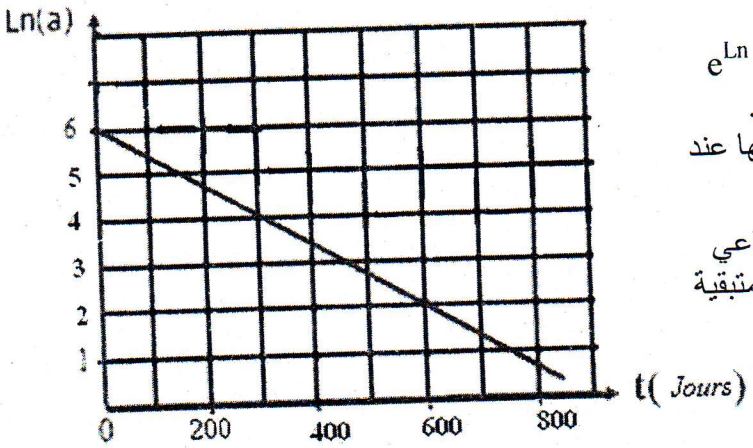
الموضوع 2 : الفيزياء النووية

1- تتحول نويدة البولونيوم $^{210}_{84}Po$ إلى نويدة الرصاص $^{206}_{82}Pb$
11 - أكتب معادلة هذا التفتت .
21- أحسب بالجول ثم ب Mev الطاقة الناتجة عن هذا التفتت.

نعطي :

$m(Po) = 210.0482\ u$ $\quad m(\alpha) = 4.0039\ u$ $\quad m(Pb) = 206.0385\ u$
$1u = 1.66 \times 10^{-27}\ Kg$ $\quad e = 1.6 \times 10^{-19} c$ $\quad c = 3 \times 10^{8}\ m/s$

2 - يتغير النشاط الاشعاعي a لنويدة $^{210}_{84}Po$ حسب الدالة $Ln(a) = f(t)$.



12 - حدد تعبير a . نعطي $e^{Ln\,(a)} = a$

22- عرف عمر النصف ، ثم أحسبه .

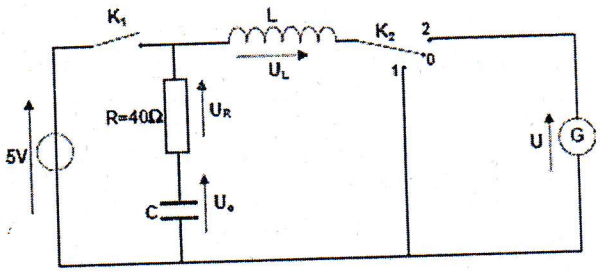
3- نعتبر عينة من البولونيوم $^{210}_{84}Po$ كتلتها عند اللحظة $t = 0$ هي $m_0 = 10\ g$

13 – باستعمال قانون التناقص الإشعاعي بالنسبة للكتل أحسب كتلة البولونيوم المتبقية عند اللحظة $t = 1\ h$

23 – استنتج عدد النوى المتبقية عند اللحظة $t = 1\ h$.

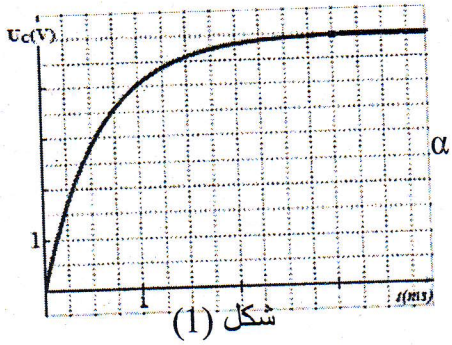
الموضوع 3 :

ننجز التركيب الممثل جانبه .



1 – **شحن المكثف**

عند اللحظة $t = 0$ نغلق قاطع التيار K_1 و نبقي قاطع التيار K_2 في الموضع (0)، و نعاين بواسطة راسم تذبذب ذاكراتي التوتر u_c بين مربطي المكثف فنحصل على المنحنى في الشكل (1)



شكل (1)

11 – أكتب المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر u_c

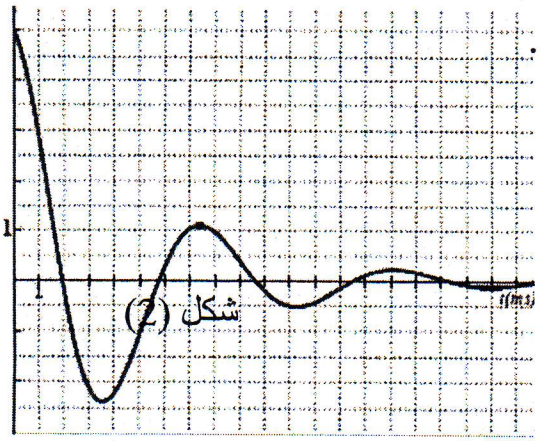
21 – علما أن حل هذه المعادلة التفاضلية هو : $u_c = A\,(1 - e^{-\alpha t})$ حدد تعبير كل من الثابتتين A و α

31 – حدد مبيانيا ثابة الزمن لثنائي القطب RC .

41 – أستنتج سعة المكثف علما أن مقاومة الموصل الأومي هي $R = 40\ \Omega$.

2 – التذبذبات الحرة في الدارة RLC .

نفتح قاطع التيار K_1 و نحول المبدل K_2 إلى الموضع (1) .
يمثل الشكل (2) تغيرات u_c بين مربطي المكثف بدلالة الزمن .

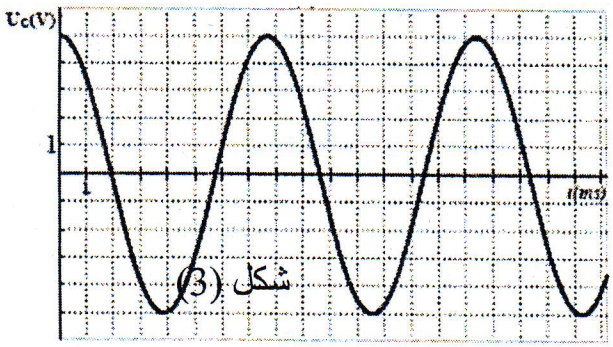


شكل (2)

12 – أوجد مبيانا قيمة شبه الدور T .
22 – أحسب قيمة معامل التحريض علما أن T تساوي الدور الخاص للدارة LC .
32 – أحسب الطاقة المبددة بمفعول جول في المقاومة R خلال التذبذبة الأولى .

3 – صيانة التذبذبات الكهربائية

نغلق K_1 لشحن المكثف من جديد ، ثم نفتحه و نحول المبدل K_2 من الموضع 0 إلى لموضع 2 في لحظة نعتبرها أصلا للتواريخ .
الجهاز G عبارة عن مولد يزود الدارة بتوتر يتناسب طرديا مع شدة التيار $u = ki$.



شكل (3)

13 – اكتب المعادلة التفاضلية التي يحققها u_c .
23 – ما هي القيمة التي يجب أن أن يأخذها المعامل K للحصول على تذبذبات كهربائية غير مخمدة .
33 - يمثل الشكل (3) تغيرات u_c بدلالة الزمن .
أوجد تعبير $u_c(t)$.

الكيمياء

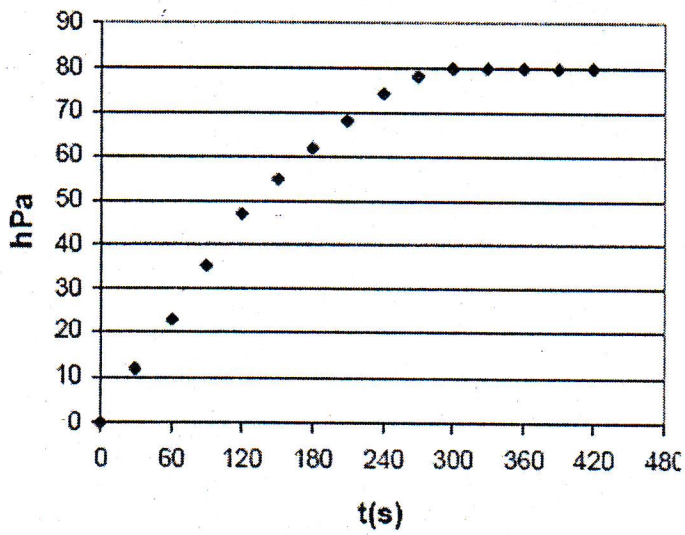
1 – متابعة تطور تحول كيميائي .

(التفاعل بين المغنزيوم و محلول حمض الكلوريدريك)

ندخل في حوجلة سعتها 250 ml حجما v = 50 ml من محلول حمض الكلوريدريك تركيزه $c = 5.10^{-1} mol.l^{-1}$ و شريط من المغنزيوم كتلته m = 20 mg .
معادلة التفاعل هي :

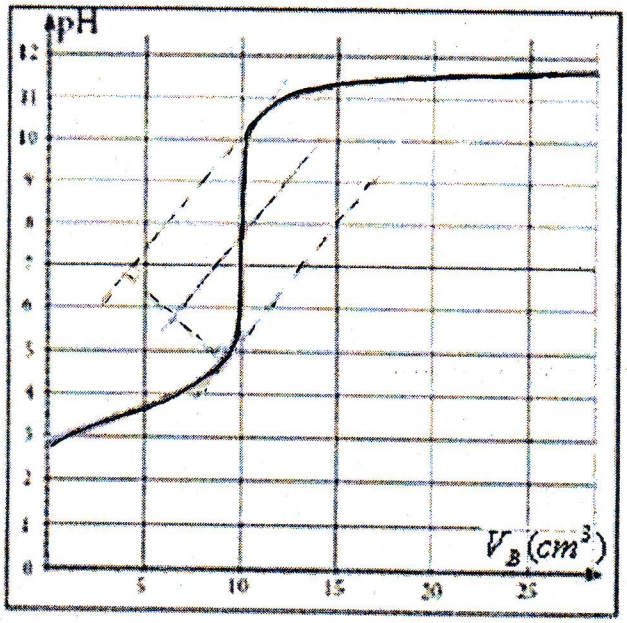
$$Mg_{(s)} + 2H_3O^+_{(aq)} \longrightarrow Mg^{2+}_{(aq)} + H_{2(g)} + 2H_2O$$

لقياس ضغط غاز الهيدروجين المتكون نصل الحوجلة بمانومتر .
يمثل المنحى جانبه تغيرات ΔP تغير الضغط داخل الحوجلة بدلالة الزمن .



1- أذكر طرق أخرى لتتبع التطور الزمني لتحول كيميائي مع تحديد شروط إستعمالها .
2- أنشئ جدول التقدم و حدد المتفاعل المحد. $M(Mg) = 24.3\ g\ mol^{-1}$
3- بين أن ΔP تغير الضغط داخل الحوجلة بين p ضغط الغاز و P_{atm} الضغط الجوي يكتب : $\Delta P = x(t).R.T/V$
بحيث : $x(t)$ التقدم و R ثابتة الغازات الكاملة و T درجة الحرارة المطلقة .
4- حدد باعتماد المبيان السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة ذات التاريخ $t = 120\ s$.
5- حدد زمن نصف التفاعل .

2 ـ التحولات المقرونة بتفاعل حمض ـ قاعدة .



جميع المحاليل مأخوذة عند 25°c حيث $K_e = 10^{-14}$.
نعطي $K_A(HCOOH/HCOO^-) = 1.8 \times 10^{-4}$
و $pK_A(HCOOH/HCOO^-) = 3.7$.
1- نعتبر محلولا مائيا (S_A) لحمض الميثانويك HCOOH تركيزه C_A و له $pH = 2.9$.
11 – أكتب معادلة تفاعل HCOOH مع الماء .
21 – أنشئ الجدول الوصفي للتفاعل .
31 – بين أن نسبة التقدم النهائي τ للتفاعل تكتب على الشكل التالي :

$$\tau = \frac{K_A}{K_A + 10^{-pH}}$$

أحسب قيمة τ .
41 – استنتج تركيز المحلول (S_A)

2 – لتحديد تركيز المحلول (S_A) بواسطة المعايرة الحمضية ـ القاعدية نأخذ حجما $V_A = 10\ ml$ من المحلول (S_A) و نعايره بمحلول (S_B) لهيدروكسيد الصوديوم تركيزه $C_B = 10^{-2}\ mol/l$. يمثل المنحنى جانبه تغيرات $pH(v_B)$ v_B الحجم المضاف لهيدروكسيد الصوديوم
12 – أكتب معادلة تفاعل المعايرة .
22 – حدد إحداثيات نقطة التكافؤ.
32 – استنتج التركيز C_A للمحلول (S_A) . هل هذه النتيجة توافق ما تم التوصل إليه سابقا ؟