

التمرين الأول (4.0 نقطة):

- نعطي عند درجة الحرارة $25^{\circ}C$
- $pK_{A1} = 4,8$ للتثنائية (CH_3COOH/CH_3COO^-)
- $pK_{A2} = 9,2$ للتثنائية (NH_4^+/NH_3)
- نحضر محلولاً (S) حجمه $V = 20\text{ ml}$ بإذابة 2.10^{-4} mol من حمض الإيثانويك و 1.10^{-4} mol من الأمونياك.
- 1- أكتب معادلة تفاعل حمض الإيثانويك مع الأمونياك.
 - 2- أحسب كسر التفاعل الابتدائي Q_{ri} للجملة.
 - 3- أحسب كسر التفاعل عند الاتزان $Q_{eq} = K$ للجملة و قارنه مع Q_{ri} . ماذا تستنتج؟
 - 4- عبر عن Q_{eq} بدلالة التقدم النهائي للتفاعل X_f (يمكنك الاستعانة بجدول) لاستنتاج قيمة X_f و مقارنتها بالقيمة الأعظمية لتقدم التفاعل X_{max} . هل يمكن اعتبار تحول الجملة تاماً؟
 - 5- اعتماداً على كميات المادة النهائية أذكر من أجل كل من التثنائيات (CH_3COOH/CH_3COO^-) ، (NH_4^+/NH_3) الأنواع الكيميائية السائدة في المحلول (S).
أذكر لماذا قيمة الـ pH للمحلول (S) تساوي 4,8

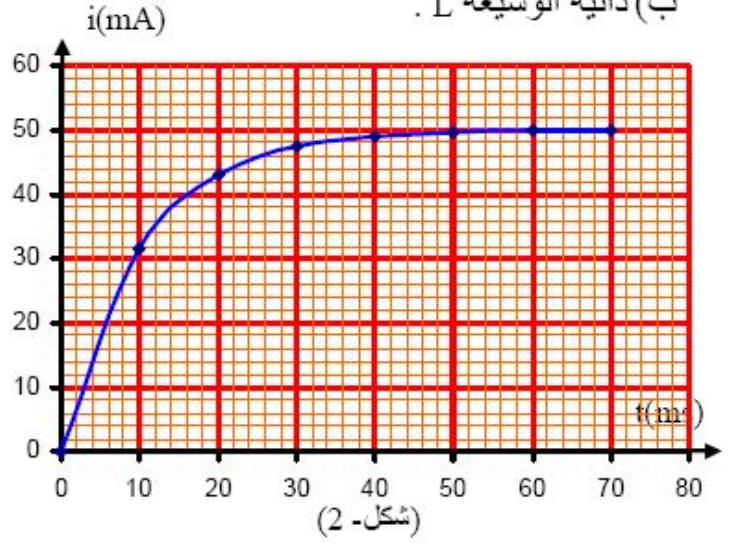
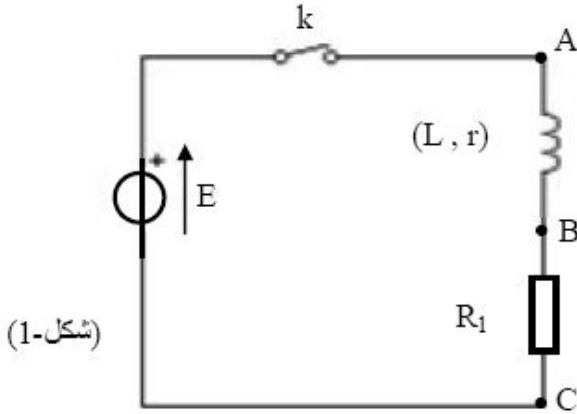
التمرين الثاني (3.0 نقطة):

- 1- يتوفر الكربون الذي يدخل في تركيب المواد العضوية على نسبة قليلة من الأنوية المشعة $^{14}_6C$ الذي يؤدي تفككها إلى انبعاث الإشعاع β^- .
أ- أكتب معادلة التفاعل النووي لتفكك $^{14}_6C$ ، محددًا العدد الشحني Z و العدد الكتلي A للنواة الجديدة الناتجة Y.
ب- عين النواة الجديدة الناتجة Y، تعطي: 8_8O ، 7_7N ، 6_6C ، 5_5B ، 4_4Be
- 2- تعطي العلاقة $N(t) = N_0 \cdot e^{-\lambda \cdot t}$ عدد الأنوية المشعة غير المتفككة عند أي لحظة زمنية (t).
أ- أعط تعريف $t_{1/2}$ نصف عمر النواة المشعة ثم استنتج العلاقة $t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}$ حيث λ تمثل ثابت التفكك الإشعاعي للنواة.
ب- أوجد تعبير m كتلة الكربون $^{14}_6C$ الموجودة في عينة من مادة عضوية معزولة عند اللحظة $t_1 = 2 \cdot t_{1/2}$ ، بدلالة m_0 كتلة الكربون $^{14}_6C$ التي كانت موجودة في نفس العينة عند اللحظة $t_0 = 0$
ج- في أي لحظة t تكون النسبة $\frac{m}{m_0} = 0,79$ ؟
- 3- تمتص النباتات الحية الكربون الموجود في الغلاف الجوي، و عند موتها يتوقف هذا الامتصاص، تعطي عينة من خشب جد قديم 197 تفككا في الدقيقة، وتعطي عينة خشبية قريب العهد لها نفس كتلة العينة السابقة 1350 تفككا في الدقيقة. ما عمر الخشب القديم؟
نعطي: نصف عمر الكربون $^{14}_6C$ $t_{1/2} = 5,5 \cdot 10^3 \text{ ans}$

التمرين الثالث (4.0 نقطة):

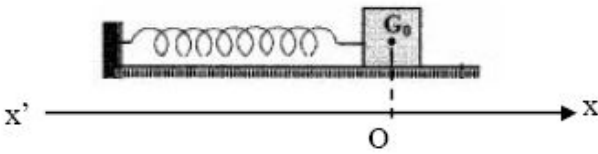
- 1- باستعمال مولد يعطي توترا ثابتا E و وشيعة (r , L) و ناقل أومي مقاومته R_1 نحقق التركيب المبين بالشكل – 1.
- 1- أكتب المعادلة التفاضلية للدائرة عند غلقها ثم أعط العبارة اللحظية $i(t)$ للتيار المار.
- 2- نريد أن نشاهد على شاشة جهاز راسم الاهتزاز المهبطي شكل التيار المار بالدائرة. بين كيف نوصل هذا الجهاز بالدائرة؟

- 3- يبين الشكل 2- منحني التيار المار $i(t)$ في الدارة المذكورة.
 أ) أرسم المماس لهذا المنحني عند اللحظة $t = 0$ ، ثم استنتج قيمة ثابت الزمن τ للدارة.
 ب) ما هي اللحظة t_1 التي تجعل $i = 0,63.I_0$ ؟
 4- إذا كان التوتر الذي يعطيه المولد هو $E = 6V$ فاستنتج:
 أ) مقاومة الدارة R ومقاومة الوشيعية r إذا كانت $R_1 = 110\Omega$.
 ب) ذاتية الوشيعية L .



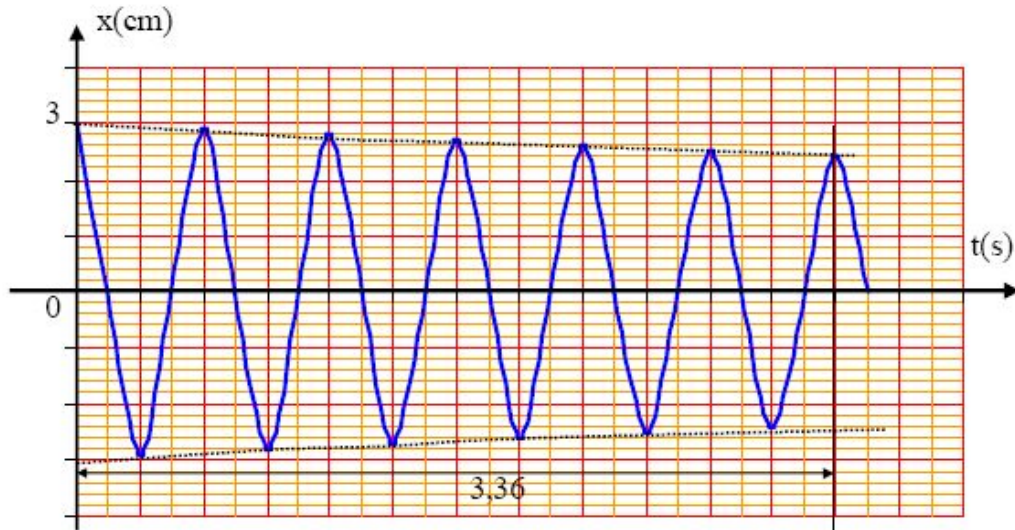
التمرين الرابع (4.5 نقطة):

مهتز ميكانيكي يتكون من جسم صلب (S) كتلته $m = 100\text{ g}$ ، مركز عطالته G، بإمكانه الحركة على ساق أفقية، و نابض مرن حلقاته غير متلاصقة، ثابت مرونته $k = 13\text{ N/m}$ كتلته مهمله أمام m .



عند اللحظة $t = 0$ يكون في حالة توازن و يكون G منطبقاً على النقطة O (مبدأ الفواصل). عند لحظة t تمر النقطة G من نقطة فاصلتها x بسرعة v .

بواسطة تجهيز خاص يمكن متابعة تغيرات الفاصلة x بدلالة الزمن t ، نحصل على البيان التالي:



I- الدراسة البيانية :

- 1- ما هو نمط الاهتزازات؟
 - 2- أحسب قيمة شبه الدور T للاهتزازات؟
 - 3- ما هي قيمة الفاصلة x عند اللحظات التالية : $t_0 = 0$ ، $t_1 = T$ ، $t_2 = 5T$
- II- دراسة طاقوية:

- 1- أكتب عبارة الطاقة للجسم (نابض، جسم S) بدلالة m ، k ، x ، v .
- 2- أكتب قيمة الطاقة للمهتز عند اللحظات السابقة.

3- قارن بين القيم المتحصل عليها، ما هو سبب التغير في طاقة الجملة؟

4- أحسب سرعة مرور الجسم لأول مرة من وضع التوازن.

III- الدراسة التحريكية: (نهمل الاحتكاك)

1- مثل القوى المؤثرة على الجسم S في لحظة ما.

2- بتطبيق قانون نيوتن الثاني بين أن المعادلة التفاضلية هي من الشكل التالي: $0 = k \cdot x(t) + m \cdot \frac{d^2x}{dt^2}$ و حلها

$$x(t) = X_m \cdot \cos(\omega_0 \cdot t + \varphi)$$

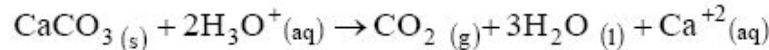
3- عبر عن T_0 بدلالة m ، k .

4- بين أن عبارة الدور الذاتي T_0 متجانسة مع الزمن .

5- أحسب قيمة T_0 و قارن النتيجة مع T ثم أحسب الدقة في القياس.

التمرين التجريبي (4.5 نقطة):

تتفاعل كربونات الكالسيوم CaCO_3 مع محلول حمض كلور الهيدروجين حسب المعادلة :



لدراسة حركية هذا التفاعل ، نسكب في حوجلة ، تحتوي على كمية وفيرة من كربونات الكالسيوم ، حجما $V_A = 100 \text{ ml}$

من محلول حمض كلور الهيدروجين ذي التركيز $C = 0,1 \text{ mol/l}$.

نقيس ضغط ثنائي أكسيد الكربون الناتج بواسطة لاقط فرق الضغط ، مرتبط بالحوجلة بواسطة أنبوب مطاطي .

يشغل الغاز حجما ثابتا $V = 1\text{L}$ عند درجة الحرارة $\theta = 25^\circ \text{C}$ أي $T = 298 \text{ K}$.

يعطي الجدول التالي النتائج المحصل عليها:

t(s)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
$P(\text{CO}_2)(\times 10^5 \text{ pa})$	12,5	22,8	33,2	41,2	48,8	55,6	60,9	65,4	69,4	71,47

1- بتطبيق علاقة الغازات المثالية ($PV = nRT$) أحسب كمية مادة ثنائي أكسيد الكربون $n(\text{CO}_2)$ عند كل لحظة ، مع

العلم أن ثابت الغازات المثالية $R = 8,31 \text{ SI}$.

2- أنشئ جدول تقدم التحول، و استنتج العلاقة بين التقدم X و $n(\text{CO}_2)$.

3- أرسم البيان الممثل لتغيرات التقدم X بدلالة الزمن.

4- عين السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظتين $t = 0$ و $t = 50 \text{ s}$. ماذا تستنتج ؟

5- علما أن التفاعل تام و أن الشوارد $\text{H}_3\text{O}^+ (aq)$ تكون المتفاعل المحد ، عين :

أ- التقدم الأعظمي X_{\max} .

ب- زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

6- اقترح طريقة أخرى تمكن من تتبع تطور هذا التفاعل. علل إجابتك.

بالتوفيق في البكالوريا