

**التمرين الأول ( 03 نقاط ) :**

تتوفر على عينة من الصوديوم  $^{24}_{11}\text{Na}$  الإشعاعي النشاط  $\beta^-$  ، كتلة العينة عند اللحظة  $t = 0$  هي  $m_0$  .  
تبين الوثيقة التالية تغيرات  $N$  عدد النوى المتبقية بدلالة الزمن .

1- أكتب المعادلة النووية لهذا التفكك نعطي :  $^{16}_8\text{O}, ^9_4\text{F}, ^{10}_{10}\text{Ne}, ^{12}_{12}\text{Mg}$  .

2- أعط عبارة عدد الأنوية المتبقية  $N(t)$  عند اللحظة  $t$  بدلالة الزمن .

3- ما قيمة  $N_0$  .

4- أحسب قيمة  $m_0$  .

5- عرف نصف العمر لنواة مشعة .

ثم أوجد قيمته بالنسبة لنواة الصوديوم .

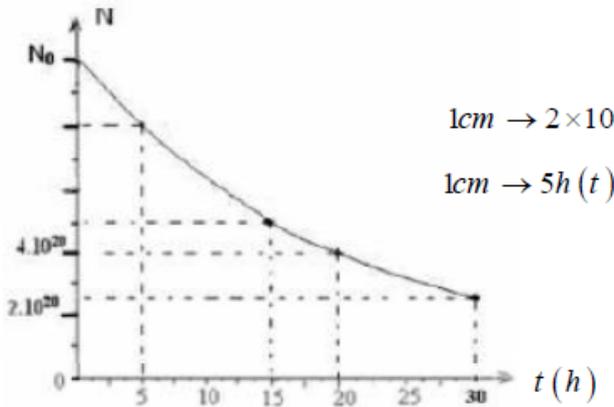
6- أحسب قيمة ثابت النشاط الإشعاعي  $\lambda$  .

7- أوجد في اللحظة التي تاريخها  $t_1 = 45h$  :

أ- عدد الأنوية المتبقية  $N_1$  ثم كتلة العينة .

ب- النشاط الإشعاعي  $A$  للعينة المشعة .

نعطي : عدد أفوغادرو  $N_A = 6.02 \times 10^{23}$  ،  $M(^{24}_{11}\text{Na}) = 24g / mol$  ،



$$1cm \rightarrow 2 \times 10^{20} (N)$$

$$1cm \rightarrow 5h (t)$$

**التمرين الثاني ( 03 نقاط ) :** دائرة كهربائية تضم على التسلسل ناقل أومي مقاومته  $R$  ، وشيعة ذاتيتها  $L$  و مقاومتها مهملة ، مولد قوته المحركة الكهربائية  $E = \mathcal{E}$  ، قاطعة . نغلق القاطعة و نتابع تطورات شدة التيار الكهربائي بدلالة الزمن فنحصل على البيان المقابل.

1- مثل مخطط الدارة الكهربائية و مثل عليه التوترات و شدة التيار الكهربائي.

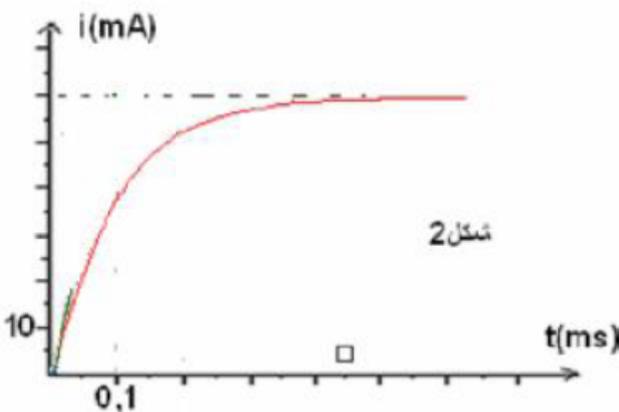
2- أوجد المعادلة التفاضلية لتطور شدة التيار الكهربائي في ثنائي القطب  $(RL)$  .

3- أكتب حل المعادلة التفاضلية.

4- أوجد قيمة  $R$  في النظام الدائم .

5- أحسب ثابت الزمن  $\tau$  واستنتج قيمة  $L$  .

6- أحسب الطاقة المخزنة في الوشيعة في النظام الدائم .



### التمرين الثالث ( 04.5 نقاط ):

المعطيات :

- الكتلة المولية الجزيئية لحمض البنزويك :  $M(C_6H_5COOH) = 122g/mol$

- الكتلة المولية الجزيئية لبنزوات الميثيل :  $M(C_6H_5COOCH_3) = 136g/mol$

- الناقلية النوعية المولية :  $\lambda(H_3O^+) = 35 \times 10^{-3} S.m^2.mol^{-1}$ ,  $\lambda(C_6H_5COO^-) = 3.24 \times 10^{-3} S.m^2.mol^{-1}$

- الناقلية النوعية للمحلول :  $\sigma = \sum \lambda_i \times [X_i]$  حيث  $[X_i]$  : التركيز المولي لكل شاردة في المحلول.

1- دراسة تفاعل حمض البنزويك مع الماء :

نعتبر محلولاً مائياً (S) لحمض البنزويك تركيزه المولي  $C = 5 \times 10^{-3} mol/L$  و حجمه  $V = 200mL$ .

أعطى قياس الناقلية النوعية للمحلول (S) القيمة  $\sigma = 2.03 \times 10^{-2} S.m^{-1}$ .

1-1- أكتب معادلة تفاعل حمض البنزويك مع الماء .

2-1- أنشئ جدول تقدم التفاعل .

3-1- أوجد عبارة  $X_F$  تقدم التفاعل عند التوازن بدلالة  $\lambda(H_3O^+)$ ,  $\lambda(C_6H_5COO^-)$  و  $\sigma$  و  $V$ . ثم أحسب قيمته.

4-1- بين أن عبارة كسر التفاعل عند التوازن هي :  $Q_{r,F} = \frac{X_F^2}{V.(CV - X_F)}$

5-1- إستنتج قيمة  $K_a$  ثابت الحموضة للمزدوجة  $C_6H_5COOH_{(aq)} / C_6H_5COO^-_{(aq)}$

2- تحديد كتلة حمض البنزويك في مشروب غازي :

تشير لاصقة قارورة مشروب غازي إلى وجود  $0.15g$  من حمض البنزويك في لتر واحد من المشروب .  
للتأكد من صحة هذه المعلومة ، نعاير حجماً  $V_A = 50mL$  من المشروب بواسطة محلول مائي للصبود الكاوي

(  $Na^+ + OH^-$  ) تركيزه المولي  $C_B = 0.01mol/L$

( نعتبر أن حمض البنزويك هو الحمض الوحيد المتواجد في المشروب ).

1-2- أكتب معادلة التفاعل الحاصل أثناء المعايرة و الذي نعتبره تفاعل تام.

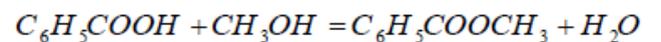
2-2- حجم محلول هيدروكسيد الصوديوم ( الصود الكاوي ) المضاف عند التكافؤ هو  $V_{EB} = 6mL$ . حدد قيمة

التركيز المولي  $C_A$  لمحلول حمض البنزويك في المشروب .

3-2- أحسب قيمة كتلة حمض البنزويك  $m$  الموجودة في الحجم  $V_0 = 1000mL$  من المشروب . هل توافق هذه النتيجة القيمة المشار عليها على القارورة .

3- تحضير بنزوات الميثيل:

يستخدم بنزوات الميثيل  $C_6H_5COOCH_3$  في صناعة العطور و مواد التجميل و لتحضير كمية منه ننجز خليطاً مكوناً من  $n_1 = 0.1mol$  من حمض البنزويك و  $n_2 = 0.2mol$  من الميثانول فيحدث تفاعل تشكل الأستر وفق المعادلة :



3-1- حدد قيمة النسبة المئوية النهائية لتقدم التفاعل  $\tau_F$  علماً أن كتلة بنزوات الميثيل المتشكل هي  $m = 11.7g$ .

( الإستعانة بجدول تقدم التفاعل ).

3-2- كيف يمكن تحسين مردود تصنيع بنزوات الميثيل ؟

### التمرين الرابع ( 03.5 نقاط ):

ندرس حركة حبة برد كتلتها  $13g$  و التي تسقط دون سرعة ابتدائية من نقطة  $O$  إرتفاعها  $1500m$ .

يمكن إعتبار حبة البرد كرة قطرها  $3cm$ . نختار النقطة  $O$  كمبدأ للمحور  $OZ$  الموجه إيجاباً نحو الأسفل .

المعطيات : - قيمة الجاذبية ثابتة  $g = 9.80m/s^2$ .

- عبارة حجم كرة :  $V = \frac{4}{3}\pi R^3$

- الكتلة الحجمية للهواء  $\rho_{air} = 1.3kg/m^3$



1- بإعتبار السقوط حرا :

- أ- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أوجد المعادلات الزمنية التي تعطي السرعة  $V(t)$  و الموضع  $Z(t)$  لمركز عطالة حبة البرد بدلالة مدة السقوط  $t$  .  
ب- أحسب قيمة السرعة عند وصول حبة البرد إلى الأرض .

2- في الحقيقة تخضع حبة البرد لقوتين دافعة أرخميدس  $\vec{\pi}$  و قوة إحتكاك المائع  $\vec{f}$  المتناسبة مع مربع السرعة بحيث  $f = k \times v^2$  .

أ- بإستعمال التحليل البعدي حدد وحدة معامل الإحتكاك  $k$  في النظام الدولي .

ب- أعط عبارة قيمة دافعة أرخميدس ، ثم أحسب قيمتها و قارنها مع قيمة الثقل . ماذا تستنتج ؟

3- نهمل قوة دافعة أرخميدس :

أ- أوجد المعادلة التفاضلية للحركة . بين أنه يمكن كتابتها على الشكل  $\frac{dv}{dt} = A - BV^2$  . ما تعبير  $A$  و  $B$  ؟

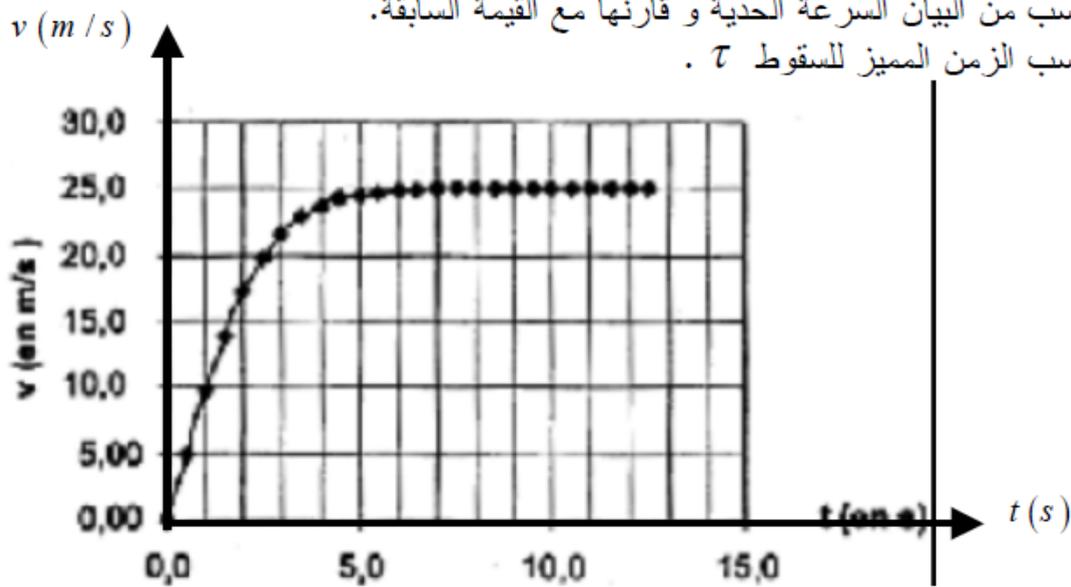
ب- أعط عبارة السرعة الحدية  $v_L$  التي تبلغها حبة البرد بدلالة  $A$  و  $B$  . ثم أحسب قيمتها .

عند  $A = 9.8 m/s^2$  و  $B = 1.56 \times 10^{-2} m^{-1}$  .

ت- البيان الموضح في الشكل يمثل تغير السرعة  $V (m/s)$  بدلالة الزمن  $t(s)$  .

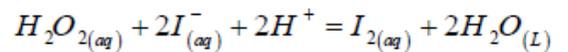
1- أحسب من البيان السرعة الحدية و قارنها مع القيمة السابقة.

2- أحسب الزمن المميز للسقوط  $\tau$  .



**التمرين الخامس ( 03 نقاط ) :**

عند اللحظة  $t = 0$  نحضر مزيجا يتكون من  $V_1 = 50ml$  من الماء الأوكسجيني  $H_2O_2$  ذي التركيز المولي  $C_1 = 5.4 \times 10^{-2} mol/L$  و  $V_2 = 50ml$  من يود البوتاسيوم  $(K^+ + I^-)$  ذي التركيز المولي  $C_2 = 1mol/l$  و قطرات من حمض الكبريت المركز . فيحدث تحول كيميائي معادلته الكيميائية :



1- حدد الثنائيات (ox/red) المتفاعلة ثم أكتب المعادلة النصفية للأكسدة و المعادلة النصفية للإرجاع .

2- أنجز جدول تقدم هذا التفاعل .

3- أوجد من خلال جدول تقدم التفاعل :

أ- المتفاعل المحد

ب- التقدم الأعظمي .

4- إقترح طريقة تجريبية لتتبع تطور هذا التفاعل .

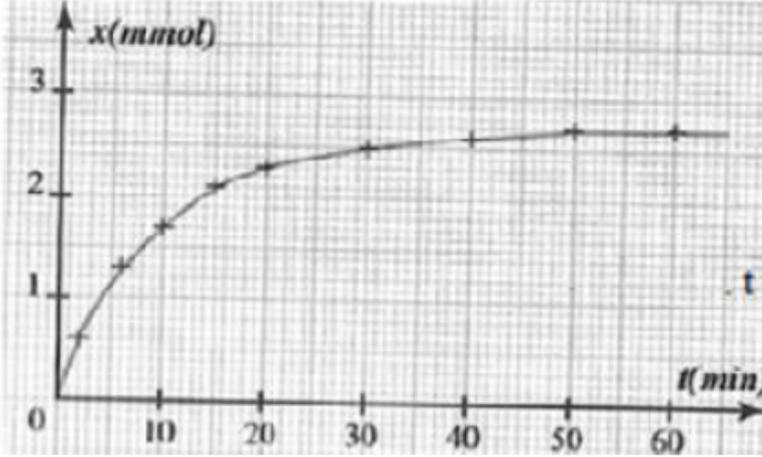
5- أعط عبارة السرعة الحجمية للتفاعل بدلالة تركيز ثنائي اليود  $[I_2]$  .

6- حدد من البيان :

أ- السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة  $t = 10 \text{ min}$

ب- زمن نصف التفاعل

7- اقترح طريقة تجريبية لتسريع هذا التفاعل.



التمرين السادس (03 نقاط) :

نعتبر جميع الإحتكاكات مهملة في التمرين و نأخذ  $g = 10 \text{ m/s}^2$  .

لدراسة الجملة المهتزة ( جسم صلب + نابض ) نجز التركيب الممثل في الشكل و المتكون من نابض حلقاته غير متلاصقة ، كتلته مهملة و ثابت مرونته  $K$  و جسم صلب  $(S)$  مركز عطالته  $(G)$  و كتلته  $M$  قابل للإزلاق على حامل أفقي .

المعطيات :  $M = 10 \text{ g}$  ،  $K = 16 \text{ N/m}$

نضغط النابض بمقدار  $(-4 \text{ cm})$  ثم نتركه لحاله دون سرعة ابتدائية عند اللحظة  $t = 0$  .

1- مثل القوى المؤثرة على الجسم  $(S)$  .

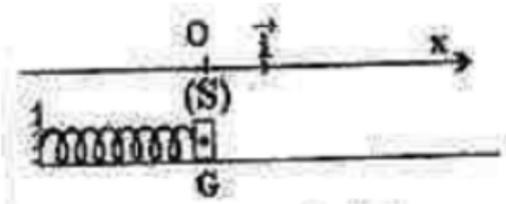
2- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن اوجد المعادلة التفاضلية للحركة.

3- يكتب حل المعادلة التفاضلية كالتالي :  $x(t) = x_m \cos(\omega_0 t + \varphi)$  . أعط مدلول كل من المقدارين  $x_m$  و  $\varphi$  .

ثم حدد قيمة كل من  $x_m$  و  $\varphi$  و  $T_0$  الدور الذاتي .

4- أوجد قيمة الطاقة الميكانيكية للجملة .

5- أحسب قيمة السرعة عندما يمر الجسم بوضع التوازن .



بالتوفيق