

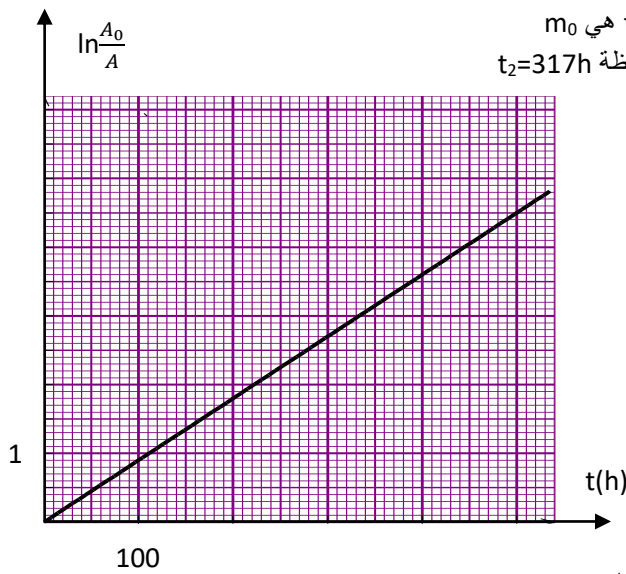


ديسمبر 2019

المستوى : الثالثة رياضيات

اختبار الثلاثي الأول في العلوم الفيزيائية

التمرين الأول (6 نقاط)



تحصل مخبر على قارورة بها عينة مشعة من التاليوم $^{201}_{81}Tl$ كتلتها في اللحظة $t=0$ هي m_0 في اللحظة $t_1=170.3h$ أصبح عدد الانوية في القارورة $N_1=1,4 \cdot 10^{17}$ و في اللحظة $t_2=317h$ أصبح عدد الانوية في القارورة $N_2=3,5 \cdot 10^{16}$

أ/ يتفكك الرصاص $^{201}_{82}Pb$ إلى $^{201}_{81}Tl$

أ/ أكتب معادلة التفكك و أذكر نمط هذا التفكك

ب/ ما المقصود بالنظائر . هل $^{201}_{81}Tl$ هو نظير $^{201}_{82}Pb$

2 أ/ عرف زمن نصف العمر $t_{1/2}$ لعينة مشعة

ب/ بين أن $t_2-t_1=2t_{1/2}$ ثم أحسب قيمة $t_{1/2}$

ج/ أحسب قيمة m_0

د/ أحسب نشاط العينة A_0 في اللحظة $t=0$

3/ توجد وثيقة مرفقة مع القارورة من إنجاز الصانع . ممثل عليها $\ln \frac{A_0}{A}$

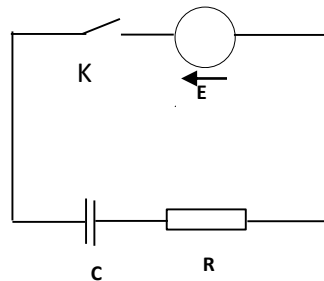
بدلالة الزمن حيث A هو نشاط العينة في اللحظة t

أ/ عبر عن $\ln \frac{A_0}{A}$ بدلالة الزمن

ب/ باستغلال هذه الوثيقة تأكد من قيمة زمن نصف العمر لـ $^{201}_{81}Tl$ المحسوب سابقا

التمرين الثاني (6,5 نقاط)

الدائرة الموضحة في الشكل تضم : مولد كهربائي قوته المحركة E ناقل أومي مقاومته R و مكثفة سعتها C و قاطعة K . عند اللحظة $t=0$ نغلق القاطعة . جهاز مناسب سمح لنا بمتابعة تطور شدة التيار المار في الدارة و كذلك تطور كمية الكهرباء بدلالة الزمن



1/ ما هي الظاهرة الفيزيائية الحادثة في المكثفة

2/ بين أن المعادلة التفاضلية التي يحققها شدة التيار تكتب على الشكل

$$\beta \frac{di(t)}{dt} + i(t) = 0 \text{ حيث } \beta \text{ ثابت موجب}$$

أ/ استنتج عبارة الثابت β و ماذا يمثل فيزيائيا

ب/ هذه المعادلة التفاضلية تقبل حلا من الشكل $i(t) = \lambda e^{-\alpha t}$.

استنتج عبارة كل من α و λ بدلالة C, R, E

ج/ تحقق أن عبارة كمية الكهرباء تعطى بالعلاقة التالية

$$q(t) = EC (1 - e^{-\frac{t}{RC}})$$

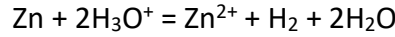
3/ أوجد اللحظة التي تكون فيها شحنة المكثفة تساوي نصف قيمتها الاعظمية

4/ ما هي عبارة U_R في تلك اللحظة بدلالة E

5/ ما هي النسبة بين الطاقة المخزنة في المكثفة في تلك اللحظة و الطاقة المخزنة الاعظمية

التمرين الثالث (7.5 نقاط)

يتفاعل معدن الزنك مع محلول حمض كلور الماء (H_3O^+, Cl^-) و يمدج التحول الكيميائي بالمعادلة الكيميائية التالية :



في اللحظة $t=0$ نضع كتلة $m=1g$ من الزنك في كأس بيشر و نضيف حجما $V=40ml$ من محلول حمض كلور الماء تركيزه المولي $C=5,0 \cdot 10^{-1} mol/l$ و لمتابعة تطور هذا التحول الكيميائي

نغمر مصبار جهاز الناقلية و نقيس الناقلية النوعية σ . هذه النتائج مكنتنا من رسم منحنى تغيرات الناقلية النوعية σ بدلالة الزمن

1/ برر اختيار متابعة هذا التحول بطريقة قياس الناقلية .

2/ حدد الثنائيتان (Ox / Red) المتفاعلتان

3/ هل المزيج الابتدائي ستوكيومترى

4/ قدم جدول لتقدم التفاعل . ما سبب تناقص الناقلية النوعية. إستنتج المتفاعل المحد و حدد التقدم الاعظمي باعتبار التحول تام

5/ إذا علمت أن الناقلية النوعية تكتب على الشكل $\sigma(t) = 21.5 - 1550x$

6/ جد التركيب المولي للمزيج و كتلة الزنك المتبقية في اللحظة $t=100s$

7/ أحسب الناقلية النوعية للمزيج عند استهلاك نصف كمية

المتفاعل المحد . حدد زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$

8/ بين أن السرعة الحجمية للتفاعل تعطى بالعلاقة التالية

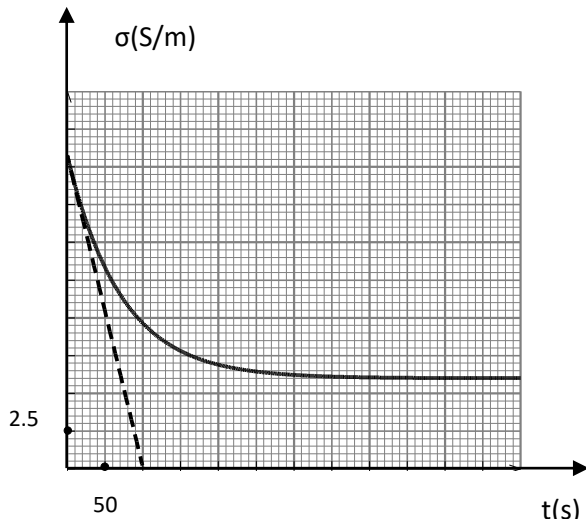
$$v_{vol} = - \frac{1}{1550V} \frac{d\sigma}{dt} \quad \text{عند اللحظة } t=0$$

المعطيات :

$$\lambda(H_3O^+) = 35,5 \cdot 10^{-3} S.m^2.mol^{-1} \quad \lambda(Cl^-) = 7,5 \cdot 10^{-3} S.m^2.mol^{-1}$$

1

$$M(Zn) = 65.4g/mol \quad \text{و} \quad \lambda(Zn^{2+}) = 9,0 \cdot 10^{-3} S.m^2.mol^{-1}$$



التصحيح النموذجي

التمرين الأول

النمط : إصدار جسيمات β^+ $^{201}_{82}\text{Pb} \longrightarrow ^{201}_{81}\text{Tl} + ^0_1\text{e}$ /أ
 النظائر هي الذرات التي تتميز بنفس عدد الذري و تختلف في عدد الكتلي /ب/
 و منه Pb و Tl ليست بنظائر

تعريف زمن نصف العمر : هو الزمن اللازم تفكك نصف عدد أنوية الابتدائية

$$N_1 = N_0 e^{-\lambda t_1} \quad (a) \quad , \quad N_2 = N_0 e^{-\lambda t_2} \quad (b)$$

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{N_0 e^{-\lambda t_1}}{N_0 e^{-\lambda t_2}} = 4 \quad 4 = e^{\lambda(t_2 - t_1)} \quad \ln 4 = \lambda(t_2 - t_1) \quad \ln 4 = \ln 2^2 = 2 \ln 2$$

$$2 \ln 2 = \lambda(t_2 - t_1) \quad , \quad \ln 2 = \lambda t_{1/2} \quad 2 \lambda t_{1/2} = \lambda(t_2 - t_1) \quad 2 t_{1/2} = t_2 - t_1 \quad , \quad t_{1/2} = 73,35 \text{ h} \quad , \quad \lambda = 9,4 \cdot 10^{-3} \text{ h}^{-1} = 1,09 \cdot 10^{-7} \text{ s}^{-1}$$

$$N_2 = N_0 e^{-\lambda t_2} \quad , \quad \frac{N_2}{N_0} = e^{-\lambda t_2} \quad , \quad N_0 = N_2 e^{\lambda t_2}$$

$$m = 0,23 \text{ mg} \quad m_0 = \frac{MN_0}{N_A} \quad \text{بعد الحساب نجد } N_0 = 6,9 \cdot 10^{17} \quad \text{و منه}$$

$$A_0 = 7,52 \cdot 10^{10} \text{ Bq} \quad \text{بعد الحساب نجد} \quad A_0 = \lambda N_0$$

$$\lambda \quad \text{و منه معامل التوجيه يمثل } \lambda \quad \ln \frac{A_0}{A} = \lambda t \quad \frac{A_0}{A} = e^{\lambda t} \quad A = A_0 e^{-\lambda t}$$

$$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda} = \frac{\ln 2}{9 \cdot 10^{-3}} = 76,66 \text{ h} \quad \lambda = 9 \cdot 10^{-3} \text{ h}^{-1} \quad \text{و منه} \quad \text{حساب معامل التوجيه} \quad \text{tg} \alpha = 9 \cdot 10^{-3}$$

في حدود الأخطاء المرتكبة في القياسات لرسم البيان :

النتيجتين متقاربتين

التمرين الثاني 0,63

$$(1) \quad \frac{du_R}{dt} + \frac{du_C}{dt} = 0 \quad \text{بعد الاشتقاق نجد} \quad U_R + U_C = E$$

$$U_R = Ri \quad \frac{du_R}{dt} = R \frac{di}{dt} \quad , \quad i = C \frac{du_C}{dt} \quad , \quad \frac{du_C}{dt} = \frac{i}{C}$$

$$\text{نعوض في 1} \quad RC \frac{di}{dt} + i = 0 \quad R \frac{di}{dt} + \frac{1}{C} i = 0$$

بالمطابقة $\beta = RC$: ثابت الزمن : هو الزمن اللازم حتى يكون u_C بين طرفي المكثفة = 0,63 من قيمته الاعظمية

$$U_C(\tau) = 0,63E$$

$$\lambda e^{-\beta t} (1 - RC\beta) = 0 \quad RC(-\lambda\beta e^{-\beta t}) + \lambda e^{-\beta t} = 0 \quad \frac{di}{dt} = -\lambda\beta e^{-\beta t} \quad i = \lambda e^{-\beta t}$$

$$\lambda = I_0 \quad \text{و من الشروط الابتدائية} \quad \beta = \frac{1}{RC}$$

$$q = Q_0 (1 - e^{-t/RC}) \quad q = \frac{Q_0}{2} \quad , \quad \frac{q}{Q_0} = 1 - e^{-t/RC} \quad \frac{1}{2} = 1 - e^{-t/RC} \quad , \quad e^{-t/RC} = \frac{1}{2} \quad , \quad \ln 2 = \frac{t}{RC} \quad , \quad t = RC \ln 2$$

$$u_R = \frac{E}{2} \quad \text{بعد التعويض بالقيمة} \quad t = RC \ln 2 \quad \text{نجد أن} \quad u_R = E e^{-t/RC}$$

$$\frac{1}{4} \quad \text{و بالتالي تكون النسبة تساوي} \quad E_{0C} = \frac{1}{2} CE^2 \quad \text{و الطاقة الاعظمية} \quad u_C = \frac{E}{2} \quad \text{في تلك اللحظة يكون} \quad E_C = \frac{1}{2} cu_C^2$$

التمرين الثالث

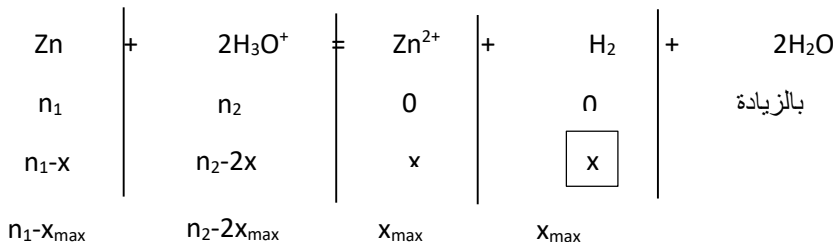
1/ وجود الشوارد في المحلول تمكننا من متابعة الزمنية بطريقة قياس الناقلية

2/ الثنائيتان هما $\text{H}_2/\text{H}_3\text{O}^+$, $\text{Zn} / \text{Zn}^{2+}$

$$n_1 = \frac{m}{M} = \frac{1}{65,4} = 0,015 \text{ mol} \quad , \quad \frac{n_2}{2} = \frac{CV}{2} = 10^{-1} \text{ mol} \quad \text{حيث} \quad n_1(\text{Zn})/1 = n_2/2$$

3/ إذا كان المزيج ستوكيومترى لابد أن

و بالتالي المزيج ليس ستوكيومترى



بعد الحساب نجد ان المتفاعل المحد هو الحمض حيث $x_{\max} = 0,01 \text{ mol}$

في اللحظة $t=100s$ نجد أن الناقلية $\sigma = 7S/m$ و منه من العلاقة $\sigma = 21,5 - 1550x$ نجد أن $x = 9,3mmol$

	Zn	H ₃ O ⁺	Zn ²⁺	H ₂
t=0	0.015	0.02	0	0
t=100s	15-9	20-2*9	9	9
	6mmol	2mmol	9mmol	9mmol

كتلة الزنك $m = n.M = 0.009 * 65.4 = 0.59g$

$\sigma = 21.5 - 1550 * 0.005 = 13.75 S/m$ و منه $x = \frac{x_{max}}{2} = 0.005mol$

من البيان نجد $t_{1/2} = 50s$

$$V_{vol} = \frac{1}{V} \frac{dx}{dt} = \frac{1}{V} \frac{d(\frac{21.5}{1550} - \frac{1}{1550}\sigma)}{dt} = - \frac{1}{V*1550} \frac{d\sigma}{dt}$$

عند اللحظة $t=0$ $tg\alpha = -0.215$

$$V_{vol} = -0.016(-0.215) = 0.0034mol/l.s$$

	التمرين الاول		التمرين الثاني		التمرين الثالث
1	0,25*4		0.5		1
2	0.5 +2+1+0.5		1.5+0.5*2+1+0.5		0.5*2
3	0.5*2		0.5		1
4			0.5		0.5*3
5			0.5*2		0.5*2
6					0.5
7					1+0.5
	6		6.5		7.5