



إختبار الأول في مادة العلوم الفيزيائية

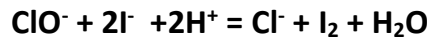
المدة : 2 سا

2021/03/01

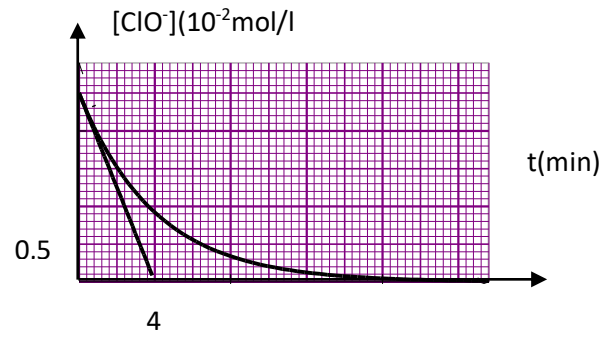
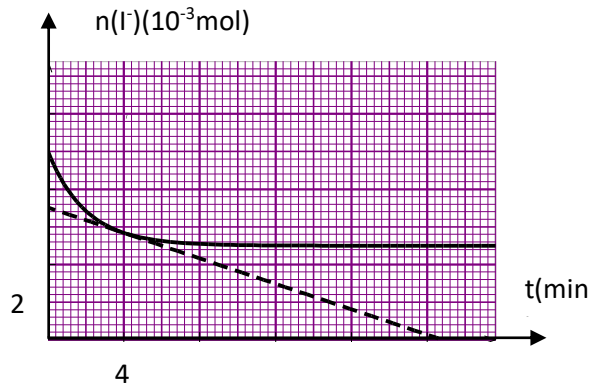
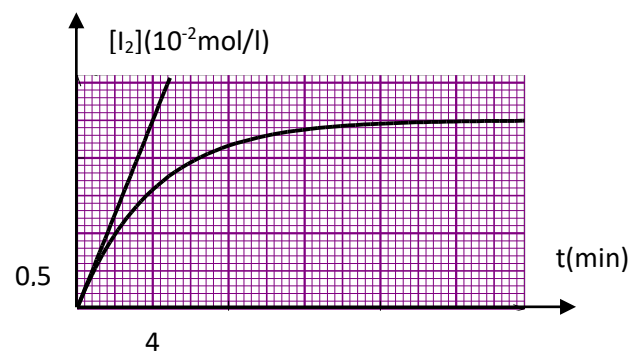
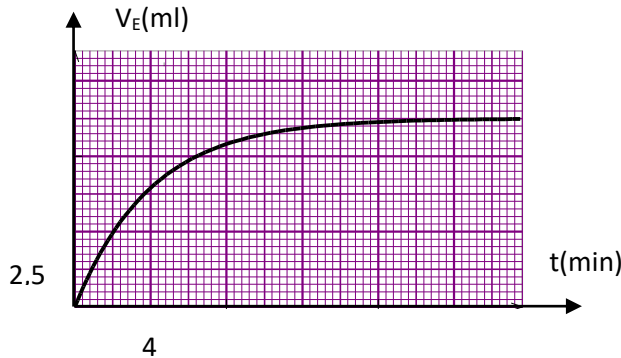
المستوى السنة الثالثة رياضيات + علوم تجريبية

التمرين الأول (8 نقاط)

نمزج في اللحظة $t=0$ محلولاً S_1 حجمه $V_1=50\text{ml}$ من ماء جافيل ($\text{Na}^+ + \text{ClO}^-$) تركيزه المولي C_1 مع محلولاً S_2 حجمه $V_2=50\text{ml}$ من يود البوتاسيوم ($\text{K}^+ + \text{I}^-$) تركيزه المولي C_2 في وسط حامضي نمذج التحول الكيميائي بمعادلة التفاعل التالية :



نقسم المزيج في 10 أنابيب إختبار و نضع هذه الانابيب في حمام مائي درجة حرا ثابته 40°C .
نتابع هذا التحول الكيميائي زمنيا عن طريق المعايرة اللونية باستخدام محلول ثيو كبريتات الصوديوم ($2\text{Na}^+ + \text{S}_2\text{O}_3^{2-}$) تركيزه المولي C_3 الذي يتفاعل مع ثنائي اليود . نسجل الحجم اللازم للتكافؤ V_E . تمكنا من رسم البيانات التالية



1/ أنشئ جدول تقدم التفاعل

2/ أكتب معادلة تفاعل المعايرة إذا علمت أن الشائنتين الداخلتين في التفاعل هما ($\text{S}_4\text{O}_6^{2-} / \text{S}_2\text{O}_3^{2-}$) , (I_2 / I^-)3/ بالاعتماد على نقطة التكافؤ أوجد العلاقة بين تقدم التفاعل x_t و التركيز C_3 و حجم التكافؤ V_E

4/ إعتادا على المنحنيات البيانية :

4.1 أوجد التركيز المولي الابتدائي للمتفاعلين C_1 و C_2

4.2 أثبت أن المزيج ليس في شروط ستوكيومترية

4.3 إستنتج المتفاعل المحد و قيمة التقدم الأعظمي x_{max}

4.4 أعطى التركيب المولي للمزيج التفاعلي في نهاية التفاعل

4.5 عرف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ ثم أثبت أن : $[\text{I}_2]_{1/2} = \frac{[\text{I}_2]f}{2}$, $n(\text{I}^-)_{1/2} = \frac{n_0(\text{I}^-)}{2} + \frac{n_f(\text{I}^-)}{2}$ أحسب قيمة $t_{1/2}$ 4.6 / أحسب تركيز C_3 لثيوكبريتات الصوديوم4.7 عرف السرعة الحجمية للتفاعل ثم أثبت أن انها تكتب على الشكل : $v_{\text{vol}} = \frac{d[\text{I}_2]}{dt}$ 4.8 / أحسب السرعة الحجمية للتفاعل في اللحظة $t=0$ ثم إستنتج سرعة التفاعل و سرعة إختفاء شوارد ClO^- في تلك اللحظة

التمرين الثاني (6 نقاط)

أول جهاز منظم للنابض القلبي كان يعمل بمولد (pile) طاقته منتهية و لكن حاليا يستعمل مولد طاقته كبيرة جدا هذه الطاقة تتحرر جراء تفكك أنوية البلوتونيوم 238 ذات ثابت الاشعاعي λ إلى أنوية اليورانيوم 234 .

1/ أكتب معادلة التفكك الاشعاعي للبلوتونيوم 238

2/ البيان المعطى يمثل النشاط الاشعاعي A لعينة من البلوتونيوم موجود في جهاز منظم القلب بدلالة عدد الانوية المتفككة N'

أ/ أوجد العلاقة بين النشاط الاشعاعي و عدد الانوية المتفككة لعينة البلوتونيوم 238 بدلالة A_0 و λ . $A (10^{10}) \text{ Bq}$

ب/ باستغلال البيان حدد

- النشاط الاشعاعي الابتدائي A_0

- ثابت التفكك λ لنواة البلوتونيوم 28

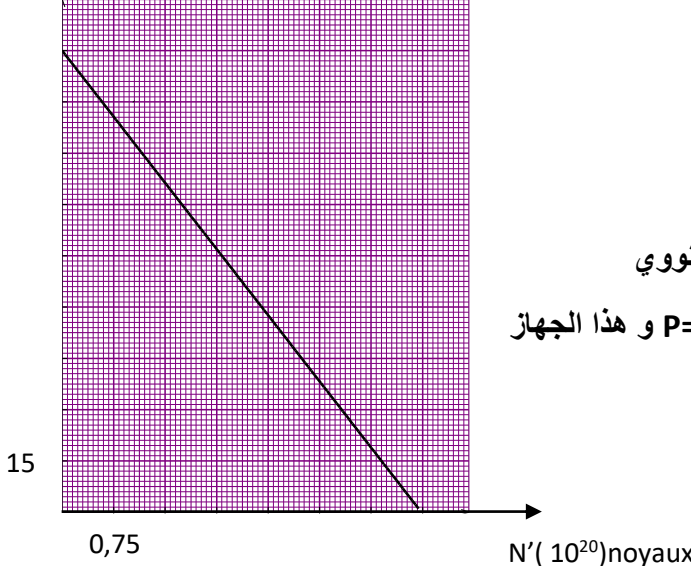
- عدد الانوية N_0 لعينة البلوتونيوم 238

3/ أحسب الطاقة المحررة الكلية ناتجة عن هذا التفاعل النووي

4/ إذا كانت استطاعة هذا المولد الكهربائي هي $P = 0,56 \text{ W}$ و هذا الجهاز

يعمل بمردود $r = 60\%$

أوجد المدة الزمنية لصلاحية جهاز منظم القلب بالسنوات



رمز النواة	$^{238}_{94}\text{Pu}$	$^{234}_{92}\text{U}$	^4_2He
الكتلة بـ uma	237,9995	233,99394	4.0015

التمرين الثالث (6 نقاط)

في حصة للأعمال المخبرية إقترح الأستاذ على تلاميذه مخطط الدارة الممثل في الشكل لدراسة ثنائي القطب RC . تتكون الدارة من العناصر الكهربائية التالية

مولد توتره الكهربائي ثابت $E = 12 \text{ V}$. ناقلان مقاومتهما $R = R' = 5 \text{ k}\Omega$

مكثفة (غير مشحونة) سعتها $C = 1,0 \mu\text{F}$

1/ نجعل البادلة في اللحظة $t = 0$ على الوضع (1)

1.1/ ماذا يحدث للمكثفة

2.1/ كيف يمكن عمليا مشاهدة التطور الزمني للتوتر الكهربائي u_{AB}

3.1/ بين أن المعادلة التفاضلية التي تحكم اشتغال الدارة الكهربائية عابرتها : $RC \frac{du_{AB}}{dt} + u_{AB} = E$

4.1/ أعط عبارة الثابت المميز للدارة و بين باستعمال التحليل البعدي أنه يقدر بالثانية في النظام الدولي للوحدات SI

5.1/ بين أن المعادلة التفاضلية السابقة (1- ج) تقبل العبارة

$$u_{AB} = E(1 - e^{-t/\tau})$$

6.1/ أرسم شكل المنحنى البياني الممثل للتوتر الكهربائي $u_{AB} = f(t)$ و بين كيفية تحديد τ

7.1/ قارن بين قيمة التوتر u_{AB} في اللحظة $t = 5\tau$ و E . ماذا تستنتج

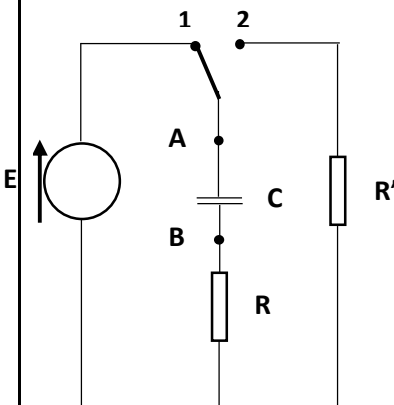
2/ بعد إنتهاء من الدراسة السابقة نجعل البادلة في الوضع 2

1.2/ ماذا يحدث للمكثفة

2.2/ أحسب قيمة الطاقة الاعظمية في الدارة الكهربائية

3.2/ ما هي الطاقة المحولة بفعل جول في اللحظة $t = \frac{\tau}{2}$

2.4/ أوجد اللحظة التي تكون فيها الطاقة المخزنة تساوي إلى الربع من طاقتها الاعظمية





تصحيح الاختبار في مادة العلوم الفيزيائية للسنة الثالثة ع ت + ر

التمرين الأول

1/ جدول التقدم

ClO^-	+	2I^-	+	2H^+	=	Cl^-	+	I_2	+	H_2O
n_1		n_2		بعض		0		0		
n_1-x		n_2-2x				x		x		
n_1-x_f		n_2-2x_f				x_f		x_f		

2/ كتابة معادلة المعايير

$2\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$	+	I_2	=	$\text{S}_4\text{O}_6^{2-}$	+	2I^-
n_1		n_2		0		0
n_1-2x_E		n_2-x_E		x_E		x_E

3/ عند نقطة التكافؤ المزيج يكون ستيومترياً: $\frac{n_2}{1} \frac{n_1}{2} =$ حيث $\text{C}_3\text{V}_\text{E}n_1 = n(\text{S}_2\text{O}_3^{2-})$ و $xn_2 = n(\text{I}_2)$ (من جدول التقدم)

$\frac{1}{2}\text{C}_3\text{V}_\text{E}$	→	10ml
x	→	100 ml

أي $\text{C}_3\text{V}_\text{E}x = \frac{1}{2}$ حيث $\text{C}_3\text{V}_\text{E}\frac{1}{2}$ يكافؤ حجم 10ml. المزيج التفاعلي حجمه 100ml. $x = 5\text{C}_3\text{V}_\text{E}$

4/ $\text{C}_2 = 0.2\text{mol/l}$ من البيان و $\text{V}_2 = 50\text{ml}$ بعد الحساب نجد $n(\text{I}^-) = \text{C}_2\text{V}_2 = 10\text{mmol}$

$[\text{ClO}^-] = \frac{\text{C}_1\text{V}_1}{\text{V}_\text{T}}$ من البيان $[\text{ClO}^-] = 2.5 \cdot 10^{-2}\text{mol/l}$ و بعد الحساب نجد $\text{C}_1 = 0.05\text{mol/l}$

إذا كان المزيج ستوكيومترى: $\frac{n_2}{2} \frac{n_1}{1} =$ بعد التعويض نجد أن المزيج ليس في الشروط ستوكيومترى

$n_1 - x_f = 0$ أو $n_2 - 2x_f = 0$ بعد التعويض بالقيم نجد $x_f = 2.5 \cdot 10^{-3}\text{mol}$ منع المتفاعل المحدد ClO^-

4/ $n(\text{ClO}^-)_f = n_1 - x_f = 0$, $n(\text{I}^-) = n_2 - 2x_f = 5 \cdot 10^{-3}\text{mol}$, $n(\text{Cl}^-)_f = 2.5 \cdot 10^{-3}\text{mol}$, $n(\text{I}_2) = x = 2.5 \cdot 10^{-3}\text{mol}$

زمن نصف التفاعل هو الزمن اللازم لبلوغ التفاعل نصف تقدمه الاعظمي

$t_{1/2} = 2\text{min}$

$$x = 5\text{C}_3\text{V}_\text{E} = 0.04\text{mol/l} \quad = \frac{2.5 \cdot 10^{-3}}{5 \cdot 12.5 \cdot 10^{-3}} \text{C}_3 = \frac{x}{5\text{V}_\text{E}}$$

نعرف السرعة الحجمية كما يلي: هو مقدار تغير تقدم التفاعل في وحدة الزمن الموجودة في وحدة الحجم

$$\text{V}_{\text{VOL}} = \frac{1}{V} \frac{dx}{dt}, n(\text{I}_2) = x_f = \frac{d[\text{I}_2]}{dt} = \frac{1}{V} \frac{d([\text{I}_2]V)}{dt} \quad \text{V}_{\text{VOL}} = \frac{1}{V} \frac{dn(\text{I}_2)}{dt}$$

$$\text{V}_{\text{VOL}} = \text{tg} \alpha = 1.25 \cdot 10^{-3}\text{mol/l.min}$$

$$v = \frac{dx}{dt} \text{V} = \text{V}_\text{T} \text{V}_{\text{VOL}} = 0.1 \times 1.25 \cdot 10^{-3} = 1.25 \cdot 10^{-4}\text{mol/min.} \quad \text{سرعة التفاعل}$$

$$\text{V}(\text{ClO}^-) = - \frac{dn(\text{ClO}^-)}{dt} = \frac{dx}{dt} = 1.25 \cdot 10^{-4}\text{mol/min}$$

التمرين الثاني

نعلم أن $\text{NA} = \lambda$ حيث N هو عدد الانوية المتبقية و من جهة أخرى نعلم أن $\text{N}_0 = \text{N} + \text{N}'$ حيث N' هو عدد الانوية المتفككة و منه $\text{N} = \text{N}_0 - \text{N}'$

A_0 هو $\text{A}_0 = \lambda \text{N}_0$ المنحني البياني من الشكل $y = ax + b$ حيث معامل التوجيه a يمثل $-\lambda$ و b هو

$$\text{من البيان } -25.71 \cdot 10^{-10} \text{ s}^{-1} \text{tg} \alpha = 25.71 \cdot 10^{-10} \text{ s}^{-1} \lambda$$

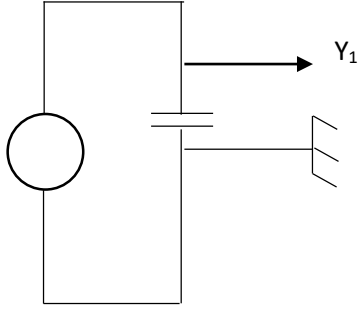
$$\text{N}_0 = \frac{\text{A}_0}{\lambda} \text{N}_0 = 5.25 \cdot 10^{20} \text{noy} \quad \text{و منه } \text{A}_0 = \lambda \text{N}_0$$

$$\text{E}_{\text{Lib}} = (m_f - m_i) \text{C}^2 = 3.78 \text{ MeV} \quad \text{الطاقة المحررة}$$

$$\text{E}_{\text{TIB}} = 3.78 \cdot 5.25 \cdot 10^{20} = 19.84 \cdot 10^{20} \text{ MeV} = 19.84 \cdot 10^{20} \cdot 1.6 \cdot 10^{-13} = 31.74 \cdot 10^7 \text{ J}$$

$$r = \frac{E_{ele}}{E_{Nuc}} E_{ele} = r \cdot E_{Nuc} = 0.6 \cdot 31.74 \cdot 10^7 = 19.04 \cdot 10^7 \text{ J}$$

$$P = \frac{E_{ele}}{t} = \frac{E_{ele}}{P} = \frac{19.04 \cdot 10^7}{0.56} = 3.8 \cdot 10^8 \text{ s} = 10.78 \text{ ans}$$



التمرين الثالث

1/ شحن المكثفة 2/ نوصل الراسم الاهتزاز المهبطي الى طرفي المكثفة كما هو موضح في الرسم

$$E = u_R + u_C = Ri + u_C = RC \frac{du_C}{dt} + u_C \text{ بتطبيق قانون جمع التوترات}$$

$$t = 5\tau u_C = E (1 - e^{-5}) = 0.993E \text{ لما } u_C = E (1 - e^{-\frac{t}{\tau}}) \cdot RC = (s) \tau$$

$$\text{لما } t = 5\tau \text{ يساوي بتقريب إلى } E$$

2/ البادلة في الوضع 2

التفريغ المكثفة

$$E_C = 72 \mu \text{ J} , u_C = E \text{ الطاقة الاعظمية لما } E_C = \frac{1}{2} C u_C^2$$

$$\text{الطاقة المخزنة لما } t = \frac{E_C}{2} = 0.26 \mu \text{ J} \text{ و منه } 0.72 - 0.26 = 0.46 \mu \text{ J} \text{ هي الطاقة المحولة بفعل جول هي}$$

$$t = \tau \ln 2$$