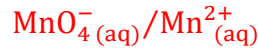


تصحيح الامتحان الوطني 2021 الدورة الاستدراكية
علوم الحياة والارض
www.svt-asslah.com

الكيمياء (7 نقط)

الجزء 1 : التتبع الزمني لتحول كيميائي

1- المزوجة المتدخلة في التفاعل :



2- حساب كميات المادة:

$$n_1(\text{MnO}_4^- (\text{aq})) = C_1 \cdot V_1 \Rightarrow n_1(\text{MnO}_4^- (\text{aq})) = 5.10^{-3} \times 40.10^{-3} \Leftrightarrow n_1(\text{MnO}_4^- (\text{aq})) = 2.10^{-4} \text{ mol}$$

$$n_2(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 (\text{aq})) = C_2 \cdot V_2 \Rightarrow n_2(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 (\text{aq})) = 5.10^{-2} \times 60.10^{-3} \Leftrightarrow n_2(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 (\text{aq})) = 3.10^{-3} \text{ mol}$$

3- الجدول الوصفي:

معادلة التفاعل		$2\text{MnO}_4^- (\text{aq}) + 5\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 (\text{aq}) + 6\text{H}_3\text{O}^+ (\text{aq}) \rightarrow 2\text{Mn}^{2+} (\text{aq}) + 10\text{CO}_2 (\text{g}) + \text{H}_2\text{O} (\text{l})$					
حالة المجموعة	التقدم	كميات المادة ب (mol)					
الحالة البدئية	0	2.10^{-4}	3.10^{-3}	بوفرة	0	0	بوفرة
الحالة الوسيطة	x	$2.10^{-4} - 2x$	$3.10^{-3} - 5x$	بوفرة	$2x$	$5x$	بوفرة
الحالة النهائية	x_{max}	$2.10^{-4} - 2x_{\text{max}}$	$3.10^{-3} - 5x_{\text{max}}$	بوفرة	$2x_{\text{max}}$	$5x_{\text{max}}$	بوفرة

4- قيمة التقدم الأقصى:

نعتبر ان $\text{MnO}_4^- (\text{aq})$ هو المتفاعل المحد نكتب:

$$2.10^{-4} - 2x_{\text{max}1} = 0 \Rightarrow 2x_{\text{max}1} = 2.10^{-4} \Rightarrow x_{\text{max}1} = \frac{2.10^{-4}}{2} = 10^{-4} \text{ mol}$$

نعتبر أن $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 (\text{aq})$ هو المتفاعل المحد نكتب:

$$3.10^{-3} - 5x_{\text{max}2} = 0 \Rightarrow 5x_{\text{max}2} = 3.10^{-3} \Rightarrow x_{\text{max}2} = \frac{3.10^{-3}}{5} = 6.10^{-4} \text{ mol}$$

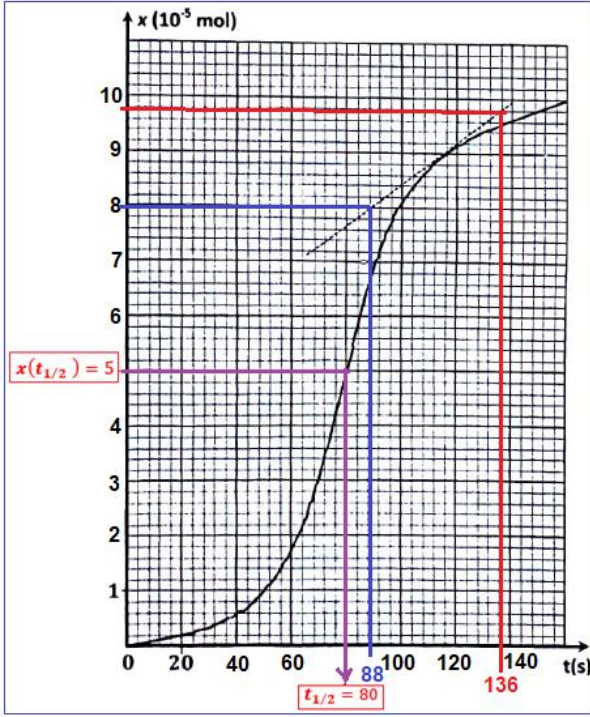
نلاحظ ان $x_{\text{max}1} < x_{\text{max}2}$ إذن التقدم الأقصى هو $x_{\text{max}} = 10^{-4} \text{ mol}$ والمتفاعل المحد هو MnO_4^- .

5- التحديد المبياني ل:

5-أ- السرعة الحجمية:

حسب تعريف السرعة الحجمية:

$$v = \frac{1}{V} \frac{dx}{dt}$$



$$v = \frac{1}{V} \left(\frac{\Delta x}{\Delta t} \right)_{t=116s} = \frac{1}{100 \cdot 10^{-3}} \times \left[\frac{(9,8 - 8) \cdot 10^{-5}}{136 - 88} \right]$$

$$v = 3,75 \cdot 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

5-ب-قيمة زمن نصف التفاعل:

عند اللحظة $t = t_{1/2}$ لدينا:

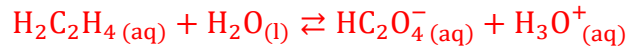
$$x(t_{1/2}) = \frac{x_{\max}}{2} = \frac{10^{-4}}{2} = 5 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$$

حسب المبيان $x = f(t)$ نجد: $t_{1/2} = 80 \text{ s}$

الجزء 2: استعمال حمض الأوكساليك

1-دراسة المحلول المائي لحمض الأوكساليك

1.1-معادلة تفاعل حمض الأوكساليك والماء:



1.2-نسبة التقدم النهائي:

الجدول الوصفي:

معادلة التفاعل		$\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{HC}_2\text{O}_4^-(\text{aq}) + \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$				
حالة المجموعة	التقدم	كميات المادة ب (mol)				
الحالة البدئية	0	C.V	بوفرة	---	0	0
الحالة الوسيطة	x	C.V - x	بوفرة	---	x	x
الحالة النهائية	$x_{\text{éq}}$	C.V - $x_{\text{éq}}$	بوفرة	---	$x_{\text{éq}}$	$x_{\text{éq}}$

حمض الأوكساليك متفاعل محد لأن الماء مستعمل بوفرة نكتب:

$$C \cdot V - x_{\max} = 0 \Rightarrow x_{\max} = C \cdot V$$

حسب الجدول الوصفي:

$$[\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{éq}} = \frac{x_{\text{éq}}}{V} = 10^{-\text{pH}} \Rightarrow x_{\text{éq}} = V \cdot [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}} \cdot V$$

$$\tau = \frac{x_{\text{éq}}}{x_{\max}} = \frac{10^{-\text{pH}} \cdot V}{C \cdot V} = \frac{10^{-\text{pH}}}{C}$$

$$\tau = \frac{10^{-1,34}}{0,1} \Leftrightarrow \tau \approx 0,46 \Leftrightarrow \tau \approx 46 \%$$

$\tau < 1$ إذن التحول محدود.

1.3-قيمة خارج التفاعل عند التوازن:

$$Q_{r,\text{éq}} = \frac{[\text{HC}_2\text{O}_4^-]_{\text{éq}} \cdot [\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{éq}}}{[\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4]_{\text{éq}}}$$

حسب الجدول الوصفي: $[HC_2O_4^-]_{\text{éq}} = [H_3O^+]_{\text{éq}} = \frac{x_{\text{éq}}}{V} = 10^{-\text{pH}}$

$$[H_2C_2O_4]_{\text{éq}} = \frac{C \cdot V - x_{\text{éq}}}{V} = C - \frac{x_{\text{éq}}}{V} = C - 10^{-\text{pH}}$$

$$Q_{r,\text{éq}} = \frac{10^{-2 \times 1,34}}{0,1 - 10^{-1,34}} \Leftrightarrow \boxed{Q_{r,\text{éq}} = 3,85 \cdot 10^{-2}}$$

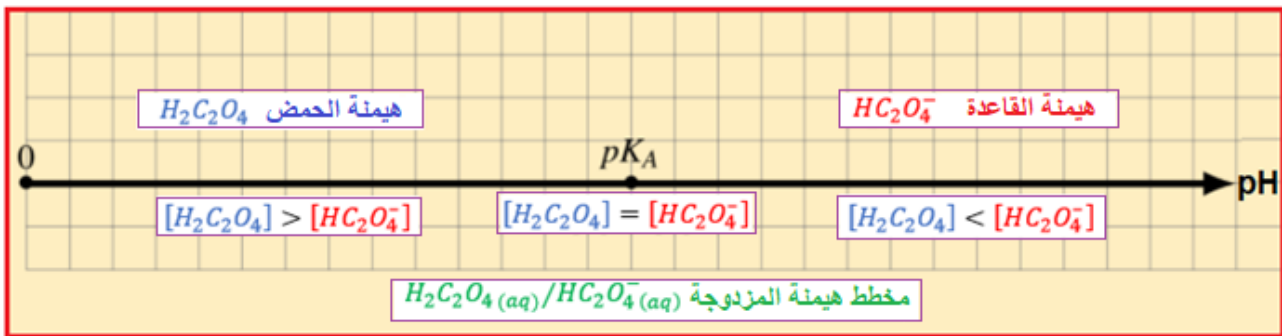
1.4- قيمة pK_A :

$$pK_A = -\log K_A$$

$$K_A = Q_{r,\text{éq}} = 3,84 \cdot 10^{-2}$$

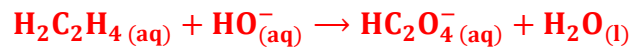
$$pK_A = -\log(3,85 \cdot 10^{-2}) \Leftrightarrow \boxed{pK_A \approx 1,41}$$

1.5- مخطط الهيمنة:



2-

2.1- معادلة تفاعل المعايرة:



2.2- قيمة التركيز C_A :

علاقة التكافؤ:

$$C_A \cdot V_A = C_B \cdot V_{B,E} \Rightarrow C_A = \frac{C_B \cdot V_{B,E}}{V_A}$$

$$C_A = \frac{0,5 \times 38,5}{50} \Leftrightarrow \boxed{C_A = 0,385 \text{ mol. L}^{-1}}$$

2.3- التحقق:

حساب التركيز الكتلي C_m لحمض الأوكساليك:

$$C_m = C \cdot M(H_2C_2H_4)$$

$$C_m = 0,385 \text{ mol. L}^{-1} \times 90 \text{ g. mol}^{-1} \Leftrightarrow \boxed{C_m \approx 34,6 \text{ g. L}^{-1}}$$

التركيز الكتلي لحمض الأوكساليك $C_m \approx 34,6 \text{ g. L}^{-1}$ لا يتجاوز القيمة 35 g. L^{-1} نعم النحال يحترم توصيات (AEM) .

الفيزياء (13نقط)

تمرين رقم 1

1. خاصيات الموجات

A - خطأ

B - خطأ

C - خطأ

D - خطأ

2-الموجات فوق الصوتية

1.2.أ-الموجة المرسله تمثل التخطيط رقم 2.

الموجة المستقبله تمثل التخطيط رقم 1.

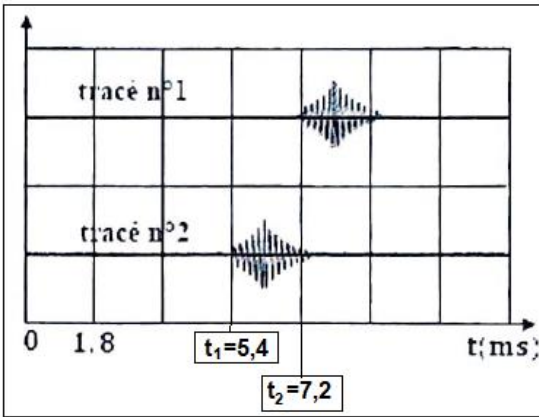
1.2-ب- المدة Δt :

$$\Delta t = t_2 - t_1 = 7,2 - 5,4 \Leftrightarrow \Delta t = 1,8 \text{ ms}$$

2.2-سرعة الانتشار:

$$v = \frac{d}{\Delta t} = \frac{2D}{\Delta t}$$

$$v = \frac{2 \times 30 \cdot 10^{-2}}{1,8 \cdot 10^{-3}} \Leftrightarrow v = 333,3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$



3-الموجات الصوتية

1.3-قيمة التردد N :

حسب المبيان جانبيه قيمة الدور T هي:

$$T = S_H \cdot x = 0,1 \text{ ms/div} \times 5 \text{ div} = 0,5 \text{ ms}$$

$$N = \frac{1}{T} \Rightarrow N = \frac{1}{0,5 \cdot 10^{-3}} = 2000 \text{ Hz} \Leftrightarrow N = 2 \text{ kHz}$$

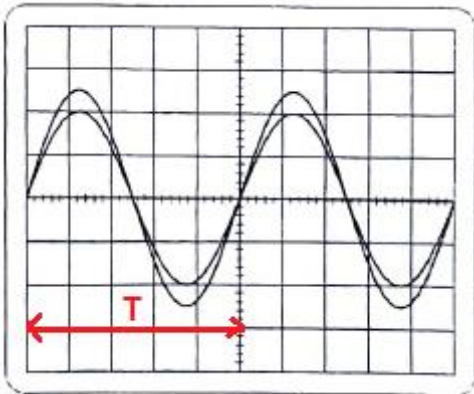
1.2.3-قيمة λ :

الموجتان توجدان على توافق في الطور للمرة الثالثة نكتب:

$$d = 3\lambda \Rightarrow \lambda = \frac{d}{3} \Rightarrow \lambda = \frac{51}{3} = 17 \text{ cm} \Leftrightarrow \lambda = 0,17 \text{ m}$$

2.2.3-سرعة الانتشار:

$$v = \lambda \cdot N \Rightarrow v = 17 \cdot 10^{-2} \times 2000 \Rightarrow v = 340 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$



تمرين 2

1-الجواب بصحيح او خطأ

A - خطأ

B - صحيح

C - خطأ

D - صحيح

2-قيمة طاقة الربط ل $^{137}_{55}\text{Cs}$: B

$$E_L = [55 m_p + (137 - 55)m_n - m(^{137}_{55}\text{Cs})]. c^2 = 51605,47 + 77044,48 - 127522,35 = 1127,6 \text{ Mev}$$

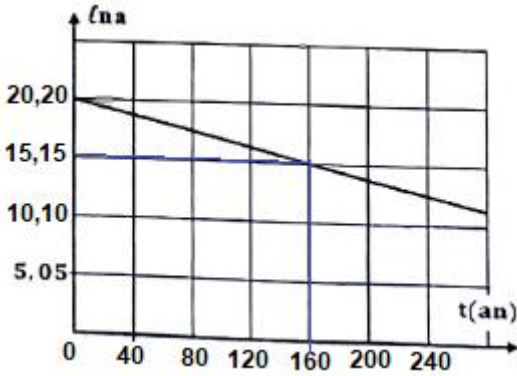
$$E_L(^{137}_{55}\text{Cs}) = 1,13.10^3 \text{ Mev}$$

1.3-النشاط الاشعاعي يكتب: B

$$a = a_0 \cdot e^{-\lambda \cdot t} \Rightarrow \ln a = \ln(a_0 e^{-\lambda \cdot t}) \Rightarrow \ln a = \ln a_0 + \ln e^{-\lambda \cdot t} \Rightarrow \ln a = \ln a_0 - \lambda \cdot t$$

2.3-التحديد المبياني ل:

1.2.3- قيمة λ :



معادلة المنحنى $\ln a = f(t)$ تكتب على الشكل: $\ln a = Kt + b$ حيث K المعامل الموجه:

$$K = \frac{\ln a_2 - \ln a_1}{t_2 - t_1} = \frac{20,2 - 15,15}{(0 - 160) \text{ans}} = -0,03156 \text{ an}^{-1}$$

بمقارنة التعبيرين: $\ln a = Kt + b$ و $\ln a = \ln a_0 - \lambda \cdot t$

$$K = -\lambda \Rightarrow \lambda = -K$$

نكتب:

$$\lambda = 0,03156 \text{ an}^{-1} \Leftrightarrow \boxed{\lambda \approx 3,2.10^{-2} \text{ an}^{-1}}$$

-قيمة النشاط a_0 :

حسب المنحنى $\ln a = f(t)$ عند $t = 0$ لدينا:

$$\ln a_0 = 20,2 \Rightarrow a_0 = e^{20,2} \Rightarrow \boxed{a_0 = 5,93.10^8 \text{ Bq}}$$

2.2.3-العينة سوف تكون غير صالحة للاستعمال انطلاقا من السنة: A

$$a < 20\% a_0 \Rightarrow a_0 \cdot e^{-\lambda \cdot t} < 0,2 a_0 \Rightarrow e^{-\lambda \cdot t} < 0,2 \Rightarrow -\lambda \cdot t < \ln(0,2) \Rightarrow t > -\frac{\ln(0,2)}{\lambda}$$

$$t > -\frac{\ln(0,2)}{0,03156} = 50,996 \text{ ans} \approx 51 \text{ ans}$$

العينة سوف تكون غير صالحة للاستعمال انطلاقا من السنة: $2021 + 51 = 2072$

تمرين 3

الجزء 1: استجابة ثنائي القطب RL لرتبة توتر

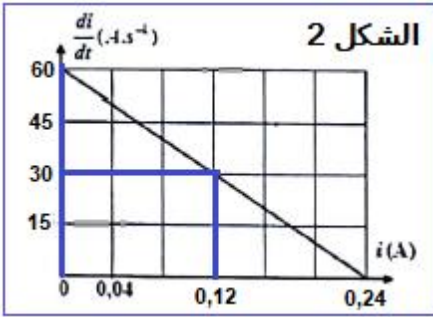
1-المعادلة التفاضلية:

حسب قانون إضافية التوترات : $u_L + u_R = E$

$$\begin{cases} u_L = L \cdot \frac{di}{dt} + r \cdot i \\ u_R = R \cdot i \end{cases}$$

$$\frac{di}{dt} + \frac{R+r}{L} \cdot i = \frac{E}{L}$$

2-التحقق من قيمة L :



(1) $\frac{di}{dt} = -\frac{R+r}{L} \cdot i + \frac{E}{L}$: المعادلة التفاضلية تكتب:

(2) $\frac{di}{dt} = K \cdot t + b$: معادلة المنحنى $\frac{di}{dt} = f(i)$ تكتب:

بمقارنة المعادلتين (1) و (2) ، نكتب: $K = -\frac{R+r}{L}$ و $b = \frac{E}{L}$

b يمثل الارتوب عند الأصل مبيانيا قيمته: $b = 60 \text{ A} \cdot \text{s}^{-1}$

$$b = \frac{E}{L} \Rightarrow L = \frac{E}{b} \Rightarrow L = \frac{12}{60} \Rightarrow \boxed{L = 0,2 \text{ H}}$$

-التحقق من قيمة r :

K المعامل الموجه للمنحنى:

$$K = \frac{\left(\frac{di}{dt}\right)_2 - \left(\frac{di}{dt}\right)_1}{i_2 - i_1} = \frac{(60 - 30) \text{ A} \cdot \text{s}^{-1}}{(0 - 0,12) \text{ A}} = -250 \text{ s}^{-1}$$

$$K = -\frac{R+r}{L} \Rightarrow R+r = -K \cdot L \Rightarrow r = -K \cdot L - R$$

$$r = -(-250) \cdot 0,2 - 42 \Rightarrow \boxed{r = 8 \Omega}$$

3-حساب τ :

$$\tau = \frac{L}{R+r} \Rightarrow \tau = \frac{0,2}{42+8} = 4 \cdot 10^{-3} \text{ s} \Rightarrow \boxed{\tau = 4 \text{ ms}}$$

4-في النظام الدائم قيمة كل من:

4-أ- شدة التيار I_0 :

شدة التيار في النظام الدائم تكتب : $i = I_0 = \text{cte} \Rightarrow \frac{di}{dt} = \frac{dI_0}{dt} = 0$

المعادلة التفاضلية (1) تكتب : $\frac{R+r}{L} \cdot I_0 = \frac{E}{L} \Rightarrow (R+r)I_0 = E$

$$I_0 = \frac{E}{R+r} \Rightarrow I_0 = \frac{12}{42+8} \Leftrightarrow \boxed{I_0 = 0,24 \text{ A}}$$

الطريقة الثانية:

مبيناً عندما يكون $\frac{di}{dt} = 0$ شدة التيار تكون: $i = I_0 = 240 \text{ ms}$ أي: $\boxed{I_0 = 0,24 \text{ A}}$

4-ب-قيمة التوتر u_L :

التوتر بين مربطي الوشيجة يكتب: $u_L = L \cdot \frac{di}{dt} + r \cdot i$

في النظام الدائم نكتب: $u_L = L \cdot \frac{di}{dt} + r \cdot I_0 \Leftrightarrow u_L = r \cdot I_0$

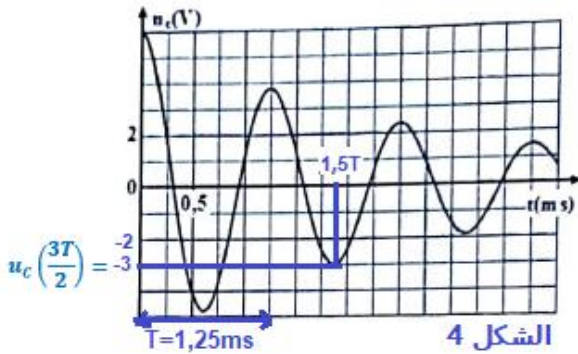
$$u_L = 8 \times 0,24 \Rightarrow \boxed{u_L = 1,92 \text{ V}} \quad \text{ت.ع:}$$

الجزء 2 : دراسة الدارة RLC متوالية

1-تفسير شكل المنحنى من منظور طاقي:

تناقص وسع التوتر $u_C(t)$ مع مرور الزمن، يدل على تناقص الطاقة الكلية للدارة تدريجياً بسبب مفعول جول عند كل تبادل طاقي بين المكثف والوشيجة. ويعزى هذا التناقص إلى وجود المقاومة.

2-التوصل إلى $C = 0,2 \mu\text{F}$:



$$T_0 = 2\pi\sqrt{L \cdot C} \Rightarrow T_0^2 = 4\pi^2 L \cdot C \Rightarrow C = \frac{T_0^2}{4\pi^2 L}$$

$$T_0 \approx T$$

مبيناً قيمة شبه الدور هي: $T = 1,25 \text{ ms}$

$$C = \frac{(1,25 \cdot 10^{-3})^2}{4\pi^2 \times 0,2} = 1,98 \cdot 10^{-7} \text{ F} \Rightarrow \boxed{C \approx 0,2 \mu\text{F}}$$

3-حساب كل من E_m و E_e عند $t = \frac{3T}{2}$:

$$E_e = \frac{1}{2} C u_C^2(t)$$

$$u_C\left(\frac{3T}{2}\right) = -3 \text{ V}$$

مبيناً:

$$E_e\left(\frac{3T}{2}\right) = \frac{1}{2} \times 2 \cdot 10^{-7} \times (-3)^2 = 9 \cdot 10^{-7} \text{ J} \Rightarrow E_e\left(\frac{3T}{2}\right) = 0,9 \mu\text{F} \Leftrightarrow \boxed{E_e\left(\frac{3T}{2}\right) = 9 \cdot 10^{-7} \text{ J}}$$

عند $t = \frac{3T}{2}$ لدينا u_C دنوي وبالتالي الطاقة E_e قصوية ومنه فإن: $i = 0$ وبالتالي: $\boxed{E_m\left(\frac{3T}{2}\right) = 0}$

4-صيانة التذبذبات الكهربائية في دارة:

تمكن صيانة التذبذبات دارة RLC من الحصول على نظام دوري جيبي، باستعمال مولد الصيانة الذي يزود الدارة بطاقة تعوض الطاقة المبددة بمفعول جول.