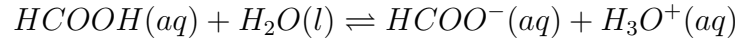


تصحيح موضوع العلوم الفيزيائية : شعبة العلوم التجريبية والعلوم والتكنولوجيات

الكيمياء : المحلول المائي لحمض الميثامويك _ العمود قصدير _ فضة

1 _ المحلول المائي لحمض الميثانويك

- 1 _ 1 تعريف حمض حسب برونشتد :
كل نوع كيميائي قادر على تحرير بروتون H^+ خلال تفاعل كيميائي يسمى بحمض حسب قاعدة برونشتد .
1 _ 2 المعادلة الكيميائية المتمدجة للتفاعل بين الحمض والماء هي :



1 _ 3 _ الجدول الوصفي لتقدم التفاعل :

	$HCOOH(aq)$	+	$H_2O(l)$	\rightarrow	$HCOO^-(aq)$	+	$H_3O^+(aq)$
الحالة البدئية	CV		-		0		0
خلال التحول	$C - x$		-		x		x
الحالة النهائية	$C - x_{eq}$		-		x_{eq}		x_{eq}

1 _ 4 _ التعبير عن نسبة التقدم :

$$\tau = \frac{x_{eq}}{x_{max}} = \frac{[H_3O^+]_{eq} \cdot V}{C \cdot V}$$

$$\tau = \frac{[H_3O^+]_{eq}}{C}$$

- 1 _ 5 _ حساب τ
نعلم أن $[H_3O^+]_{eq} = 10^{-pH}$ أي أن :

$$\tau = \frac{10^{-pH}}{C} = 0,35$$

- 1 _ 6 _ تعبير $Q_{r,eq}$
لدينا حسب الجدول الوصفي :

$$Q_{r,eq} = \frac{[HCOO^-]_{eq} \cdot [H_3O^+]_{eq}}{[HCOOH]_{eq}}$$

$$Q_{r,eq} = \frac{[H_3O^+]_{eq}^2}{C - [H_3O^+]_{eq}}$$

وبما أن : $[H_3O^+]_{eq} = 10^{-pH}$

$$Q_{r,eq} = \frac{10^{-2pH}}{C - 10^{-pH}}$$

1 _ 7 _ لنستنتج قيمة K_A للمزدوجة $HCOOH/HCOO^-$

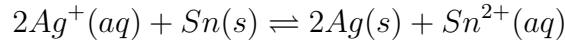
عند التوازن لدينا : $Q_{eq} = K = K_A$ أي أن ثابتة التوازن K تساوي الثابتة الحمضية للمزدوجة $HCOOH/HCOO^-$ أي أن :

$$K_A = \frac{10^{-2pH}}{C - 10^{-pH}} = 1,84 \times 10^{-4}$$

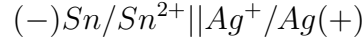
2 _ أشتغال العمود قصدير / فضة .

- 1 _ 2 _ نقرن كل رقم بما يوفقه من بين المعدات الممثلة في التبيان :
1 _ صفيحة القصدير . 2 _ المحلول المائي لكورور القصدير . 3 _ قنطرة أيونية . 4 _ سلك الفضة .
2 _ 2 معادلة التفاعل الحاصل بجوار كل إلكترود :

* بجوار إلكترود الفضة يحدث اختزال : $Ag^+(aq) + 1e^- \rightleftharpoons Ag(s)$
 * بجوار إلكترود القصدير تحدث أكسدة أنودية : $Sn(s) \rightleftharpoons Sn^{2+}(aq) + 2e^-$
 المعادلة الحصيلة :



2 - 3 - التبيانة الإصطلاحية لهذا العمود :



2 - 4 - قيمة I شدة التيار الكهربائي المار في الدارة خلال المدة $\Delta t = 60min$ هي :

$$I \cdot \Delta t = 2x \cdot F$$

$$I = \frac{2x \cdot F}{\Delta t} = 80,4mA$$

وبالتالي فإن الجواب هو : (د)

الفيزياء

التمرين 1 : استعمال الإشعاعات النووية في الطب .

- 1 - الفرق بين نظيرين لعنصر كيميائي هو اختلاف في عدد النيوترونات و لهما نفس عدد البروتونات .
- 2 - حسب المخطط فإن ${}_{16}^{33}S$ و ${}_{16}^{32}S$ لهما نفس عدد البروتونات أي نظيرين وبالتالي وحسب المخطط فإن $Z = 16$ و $Y = 16 + 16 = 32$ إذن النوية هي : ${}_{16}^{32}S$
- 3 - 1 - حساب طاقة الربط بالنسبة لنوية لنوية الفوسفور 32 :

$$\frac{E_l}{A} = \frac{(15 \times 1,00728 + 17 \times 1,00866) - m({}_{15}^{32}P)}{32} \times 931,5 = 8,46MeV/nucleon$$

3 - 2 - النوية الأكثر استقرارا :

نعلم أن النوية تكون مستقرة كلما كانت طاقة الربط بالنسبة لنوية أكبر . وبما أن :

$$\frac{E_l}{A}({}_{15}^{32}P) > \frac{E_l}{A}({}_{15}^{30}P)$$

فإن النوية ${}_{15}^{32}P$ هي الأكثر استقرارا .

3 - 3 - المدة اللازمة لانعدام مفعول الدواء :

لدينا حسب قانون التناقص الإشعاعي للعينة المستعملة : $a(t) = a_0 \exp(-\lambda \cdot t)$ أي أن :

$$\frac{a_0}{100} = a_0 \exp(-\lambda \cdot t)$$

$$\frac{1}{100} = \exp(-\lambda \cdot t)$$

$$t = -\frac{1}{\lambda} \ln(10^{-2})$$

$$t = \frac{2 \ln(10)}{\lambda}$$

$$\Delta t = 95,15 \text{ jours}$$

التمرين 2 : تصرف ثنائي القطب RC و LC .

1 - استجابة ثنائي القطب لرتبة توتر صاعدة .

1 - 1 - إثبات المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر u_c حسب قانون إضافية التوترات لدينا :

$$u_c + u_R = E$$

$$u_c + RC \frac{du_c}{dt} = E$$

$$\frac{du_c}{dt} + \frac{1}{RC} u_c = \frac{E}{RC} \quad (1)$$

1 - 2 - تعبير A و τ

حل المعادلة التفاضلية (1) يكتب على الشكل التالي :

$$u_c(t) = A(1 - e^{-t/\tau}) \quad (2)$$

لدينا غي النظام الدائم $E = u_c(t \rightarrow \infty)$ أي أن :

$$E = A(1 - 0) = A$$

وبالتالي فإن

$$\boxed{A = E}$$

بما أن (2) حل للمعادلة التفاضلية فإنها تحققها :

$$\frac{E}{\tau} e^{-t/\tau} + \frac{E}{RC} - \frac{E}{RC} e^{-t/\tau} = \frac{E}{RC}$$

$$\frac{1}{\tau} = \frac{1}{RC}$$

$$\boxed{\tau = RC}$$

1 - 3 - 1 لنقرن كل منحنى بسعة المكثف الموافق له :

نضع ثابتة الزمن الموافقة للمنحنى (1)

τ_2 ثابتة الزمن الموافقة للمنحنى (2)

حسب الشكل نلاحظ أن $\tau_2 > \tau_1$ أي أن $RC_2 > RC_1$ ومنه فإن :

$$C_2 > C_1$$

أي أن المنحنى (1) يوافق السعة C_1

1 - 3 - 2 تعيين قيمة τ_1 الموافقة للمنحنى (1)

من خلال المنحنى (1) لدينا : $\tau_1 = 1ms$ وبما أن $\tau_1 = RC_1$ فإن

$$\boxed{C_1 = \frac{\tau_1}{R_1} = 10\mu F}$$

1 - 3 - 3 تأثير قيمة سعة المكثف على مدة شحن المكثف :

تزداد مدة شحن المكثف مع ازدياد قيمة سعة المكثف .

1 - 4 - قيمة شدة التيار الكهربائي المار في الدارة عند بداية الشحن :

نعلم أن : $i = C \frac{du_c}{dt}$ عند اللحظة $t = 0$ لدينا $I = C \left(\frac{du_c}{dt} \right)_{t=0}$.

يمثل المعامل الموجه للمماس المنحنى u_c عند اللحظة $t = 0$ أي أن $\left(\frac{du_c}{dt} \right)_{t=0} = \frac{4}{10^{-3}}$ ومنه فإن

$$I = 4 \times 10^{-2} A$$

أي الجواب (أ) .

2 - التذبذبات الكهربائية في دارة LC متوالية :

1 - 2 - نظام التذبذبات في الدارة :

تغيرات $q(t)$ عبارة عن دالة متوالية جيبية أي دورية وبالتالي فإن نظام التذبذبات دوري .

2 - 2 قيمة T_0 الدور الخاص للتذبذبات :

$$T_0 = 3 \times 2ms = 6ms$$

2 - 3 - التحقق من القيمة L :

$$T_0 = 2\pi\sqrt{LC}$$

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

$$L = 9 \times 10^{-2} H$$

2 - 4 حساب قيمة الطاقة المخزونة في المكثف عند اللحظة t=0 :

$$\mathcal{E}_e = \frac{1}{2C}q(t=0)^2$$

$$\mathcal{E}_e = \frac{1}{2 \times 10^{-5}} \times (40 \times 10^{-6})^2 = 8 \times 10^{-5} J$$

2 - 5 - الطاقة المخزونة في الوشيجة عند اللحظة $t_1 = 7,5 ms$ عند اللحظة t_1 لدينا حسب المنحنى أن $q(t_1) = 0$ أي أن الطاقة المخزونة في المكثف منعدمة وبالتالي فإن الطاقة المخزونة في الوشيجة تساوي الطاقة الكلية وبما أن هناك انخفاض الطاقة الكلية خلال التذبذبات فإن :

$$\mathcal{E}_t = \mathcal{E}_m = 8 \times 10^{-5} J$$

(د) الجواب

التمرين 3 : حركة كرية في مجال الثقالة المنتظم .

1 - حركة السقوط الحر الرأسى لكرة

1 - 1 - إثبات المعادلة التفاضلية :

نطبق القانون الثاني لنيوتن على الكرة :

$$\vec{P} = m \cdot \vec{a}_G$$

الإسقاط على المحور Oy نحصل على :

$$-mg = ma_y$$

$$a_y = -g$$

$$\frac{d^2y}{dt^2} = -g$$

1 - 2 - معادلة السرعة $v_G(t)$ نعلم أن $v_G = \frac{dy}{dt}$ أي أن :

$$v_G = -gt + v_{0y}$$

بحيث أن $v_{0y} = v_{01} = 5m/s$ وبالتالي فإن :

$$v_G = -10t + 5$$

1 - 3 - أعلى أرتوب يصل إليه G :

عندما يصل G إلى أعلى أرتوب : $v_G = 0$ وبالتالي فإن $t_1 = 0,5s$ أي أن :

$$y_{max} = -5t_1^2 + 5t_1$$

$$y_{max} = \frac{5}{4}m = 1,25m$$

2 - حركة السقوط الحر لكرية في المستوى :

2 - 1 - المعادلتين الزميتين $x(t)$ و $y(t)$

نطبق القانون الثاني لنيوتن على الكرة :

$$\vec{P} = m \cdot \vec{a}$$

في المعلم الديكارتي xOy لدينا :

$$\begin{cases} P_x = m.a_x \\ P_x = m.a_y \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = -g \end{cases}$$

$$\begin{cases} \frac{dv_x}{dt} = 0 \\ \frac{dv_y}{dt} = -g \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} v_x = v_{0x} = v_{02}\cos\alpha \\ v_y = -gt + v_{0y} = -gt + v_{02}\sin\alpha \end{cases}$$

ومنه فإن :

$$\begin{cases} x(t) = (v_{02}\cos\alpha) . t \\ y(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + (v_{02}\sin\alpha) . t \end{cases}$$

2 - 2 - المدى x_p عندما تصل الكرة إلى النقطة P ، $y_p = 0$ أي أن :

$$-\frac{g}{2}t^2 + (v_{02}\sin\alpha) . t = 0$$

$$t \left(-\frac{g}{2}t + v_{02}\sin\alpha \right) = 0$$

$$t = 0 \quad \text{ou} \quad t_p = \frac{2v_{02}\sin\alpha}{g}$$

في المعادلة $x(t)$ نحصل على :

$$x_p = \frac{2v_{02}^2\cos\alpha\sin\alpha}{g}$$

$$x_p = \frac{v_0^2\sin 2\alpha}{g}$$

2 - 3 - أ باعتماد معطيات الوثيقة نعين قيمة المدى x_{p0}

$$x_{p0} = 10 \times 1 = 10m$$

نستنتج قيمة v_{02} لدينا $\alpha_0 = 45^\circ$ أي أن $\sin 2\alpha = 1$ وبالتالي فإن :

$$v_{02} = \sqrt{x_{p0} \cdot g} = 10m/s$$

ب - تحديد قيمة الزاوية α_1 والتي توافق $x_{p1} = 9m$ ومنه فإن :

$$\sin 2\alpha_1 = \frac{x_{p1} \cdot g}{v_{02}^2} = 0,9$$

$$2\alpha_1 = 64^\circ$$

$$\alpha_1 = 32^\circ \Rightarrow \alpha_2 = 58^\circ$$

2 - 3 - 2 - عند قمة المسار لدينا :

$$v = v_{02}\cos\alpha$$

ومنه فإن : $v_1 = 8,48m/s$ و $v_2 = 5,29m/s$ أي أن :

$$v_1 = 1,6v_2$$

الجواب الصحيح هو (ج)
ذ . علال محداد بتاريخ 30 يونيو 2015 .