تصحيح موضوع العلوم الفيزيائية : شعبة العلوم التجريبية والعلوم والتكنولوجيات

الكيـــــــــــــــــمياء : المحلول المائي لحمض الميثامويك ـ العمود قصدير ـ فضة

1 ـ المحلول المائي لحمض الميثانويك

1 ـ 1 تعريف حمض حسب برونشتد :

كل نوع كيميائي قادر على تحرير بروتون H^+ خلال تفاعل كيميائي يسمى بحمض حسب قاعدة برونشتد .

1 ـ 2 المعادلة الكيميائية المتمجدة للتفاعل بين الحمض والماء هي :

$$HCOOH(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons HCOO^-(aq) + H_3O^+(aq)$$

1 ـ 3 ـ 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 ـ4 ـ التعبير عن نسبة التقدم :

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

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

1 ـ 5 ـ حساب τ

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

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

1 ـ 6 ـ تعبير $Q_{r,eq}$

لدينا حسب الجدول الوصفي :

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

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

وبما أن : $[H_3O^+]_{eq} = 10^{-pH}$

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

1 ـ 7 ـ 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 ـ أشتغال العمود قصدير / فضة .

2 ـ 1 ـ نقرن كل رقم بما يوفقه من بين المعدات الممثلة في التبيانة :

1 ـ صفيحة القصدير . 2 ـ المحلول المائي لكلورور القصدير . 3 ـ قنطرة أيونية . 4 ـ سلك الفضة .

2 ـ 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 :

$$2Ag^+(aq) + Sn(s) \rightleftharpoons 2Ag(s) + Sn^{2+}(aq)$$

2 ـ 3 ـ التبيانة الإصطلاحية لهذا العمود :

$$(-)Sn/Sn^{2+}||Ag^+/Ag(+)$$

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

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

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

وبالتالي فإن الجواب هو : (د)

الفيـــــــــــــزياء

التمرين 1 : استعمال الإشعاعات النووية في الطب .

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

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

3 ـ 2 ـ النويدة الأكثر استقرارا :
نعلم أن النويدة تكون مستقرة كلما كانت طاقة الربط بالنسبة لنوية أكبر . وبما أن :

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

فإن النويدة $^{32}_{15}P$ هي الأكثر استقرارا .
3 ـ 3 ـ المدة اللازمة لانعدام مفعول الدواء :
لدينا حسب قانون التناقص الإشعاعي للعينة المستعملة : $a(t) = a_0exp(-\lambda.t)$ أي أن :

$$\frac{a_0}{100} = a_0exp(-\lambda.t)$$

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

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

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

$$\Delta t = 95,15jours$$

التمرين 2 : تصرف ثنائي القطب RC و LC .

1 ـ استجابة ثنائي القطب لرتبة توتر صاعدة .
1 ـ 1 ـ إثبات المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر u_c
حسب قانون إضافية التوترات لدينا :

$$u_c + u_R = E$$

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

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

1 ـ 2 ـ تعبيري A و τ

حل المعادلة التفاضلية (1) يكتب على الشكل التالي :

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

لدينا غي النظام الدائم $u_c(t \longrightarrow \infty) = E$ 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 ـ 3 ـ 1 لنقرن كل منحنى بسعة المكثف الموافق له :

نضع τ_1 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 ـ 3 ـ 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 ـ 3 ـ 3 ـ تأثير قيمة سعة المكثف على مدة شحن المكثف :

تزداد مدة شحن المكثف مع ازدياد قيمة سعة المكثف .

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

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

$\left(\frac{du_c}{dt}\right)_{t=0}$ يمثل المعامل الموجه للماس 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 ـ التذبذبات الكهربائية في دارة LC متوالية :

2 ـ 1 ـ نظام التدبدبات في الدارة :

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

2 ـ 2 قيمة T_0 الدور الخاص للتذبذبات :

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

2 ـ 3 ـ التحقق من القيمة L :

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

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

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

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

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

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

2 ـ 5 ـ الطاقة المخزونة في الوشيعة عند اللحظة $t_1 = 7,5ms$
عند اللحظة t_1 لدينا حسب المنحنى أن $q(t_1) = 0$ أي أن الطاقة المخزونة في المكثف منعدمة وبالتالي فإن الطاقة المخزونة في الوشيعة تساوي الطاقة الكلية وبما أن هناك انحفاز الطاقة الكلية خلال التذبذبات فإن :
$\mathscr{E}_t = \mathscr{E}_m = 8 \times 10^{-5} J$
الجواب (د)

التمرين 3 : حركة كرية في مجال الثقالة المنتظم .

1 ـ حركة السقوط الحر الرأسي لكرية

1 ـ 1 ـ إثبات المعادلة التفاضلية :
نطبق القانون الثاني لنيوتن على الكرية :

$$\overrightarrow{P} = m.\overrightarrow{a_G}$$

الإسقاط على المحور Oy نحصل على :

$$-mg = ma_y$$

$$a_y = -g$$

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

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

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

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

$$v_G = -10t + 5$$

1 ـ 3 ـ 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 ـ حركة السقوط الحر لكرية في المستوى :

2 ـ 1 ـ المعادلتين الزمنيتين $x(t)$ و $y(t)$
نطبق القانون الثاني لنيوتن على الكرية :

$$\overrightarrow{P} = m.\overrightarrow{a}$$

في المعلم الديكارتي xOy لدينا :

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

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

ومنه فإن :

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

2 ـ 2 ـ المدى x_p

عندما تصل الكرية إلى النقطة P ، $y_p = 0$ أي أن :

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

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

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

في المعادلة $x(t)$ نحصل على :

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

$$x_p = \frac{v_0^2 sin2\alpha}{g}$$

2 ـ 3 ـ أ باعتماد معطيات الوثيقة نعين قيمة المدى x_{p_0}

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

نستنتج قيمة v_{02}

لدينا $\alpha_0 = 45°$ أي أن $sin2\alpha = 1$

وبالتالي فإن :

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

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

$$sin2\alpha_1 = \frac{x_{p1}.g}{v_{02}^2} = 0,9$$

$$2\alpha_1 = 64°$$

$$\alpha_1 = 32° \Rightarrow \alpha_2 = 58°$$

2 ـ 3 ـ 2 ـ عند قمة المسار لدينا :

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

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

$$v_1 = 1,6v_2$$

ا لجواب الصحيح هو (ج)

ذ . علال محداد بتاريخ 30 يونيو 2015 .