تصحيح الإمتحان الوطني 2015 شعبة العلوم الفيزيائية الأستاذ.صادق

التمرين الأول :

الجزء الأول :

1 - .

خلال التحليل الكهربائي عند القطب السالب للمولد يحدث إختزال كاثودي ومنه الإليكترود (A) يمثل الكاثود و عند القطب الموجب تحدث أكسدة أنودية ومنه الإليكترود (B)أنود .

2 - - عند الأنود (أكسدة) : $2Cl^- \leftrightarrows Cl_2 + 2e^-$

- عند الكاثود (إختزال) : $2H_2O_{(l)} + 2e^- \leftrightarrows H_{2(g)} + 2HO^-_{(aq)}$

المعادلة الحصيلة : $2H_2O_{(l)} + 2Cl^- \rightarrow Cl_2 + H_{2(g)} + 2HO^-_{(aq)}$

3 - بإستعمال نصف المعادلة الإليمترونية للتفاعل الذي يحدث عند الأنود :

المعادلة الكيميائية							$n(e^-)$
البدئية	X=0	$n_0(Cl^-)$	وفير	0	– – – –		0
عند التوازن	x	$n_0(Cl^-) - 2x$	وفير				$2x$

لدينا حسب جدول التقدم كمية الغاز المتكون خلال المدة Δtهي : $n(Cl_2) = x$ و $n(e^-) = 2x$

ولدينا : $Q = n(e^-).F$ و $Q = I.\Delta t$ ومنه نستنتج أن : $x = \frac{I.\Delta t}{2F}$.

ولدينا : $n(Cl_2) = \frac{V(Cl_2)}{V_m}$

إذن : $V(Cl_2) = V_m \frac{I.\Delta t}{2F}$ ت.ع : $V(Cl_2) = 0,58L$

الجزء الثاني :

1. **دراسة تفاعل حمض البنزويك مع الماء :**

1.1. جدول التقدم :

المعادلة الكيميائية		$C_6H_5COOH + H_2O \leftrightarrows H_3O^+ + C_6H_5COO^-$			
حالة المجموعة	تقدم التفاعل (mol)	كميات المادة البدئية			
البدئية	X=0	CV	وفير	0	0
خلال تطور التفاعل	x	CV − x	وفير		
عند التوازن	x	CV − x_{eq}	وفير	x_{eq}	x_{eq}

1.2. لدينا : $\sigma_{eq} = \lambda_{C_6H_5COO^-}[C_6H_5COO^-]_{eq} + \lambda_{H_3O^+}[H_3O^+]_{eq}$ وحسب جدول التقدم لدينا :

$[H_3O^+]_{eq} = [C_6H_5COO^-]_{eq} = \frac{x_{eq}}{V}$ ومنه ومنه نستنتج أن :

$\sigma_{eq} = \left(\lambda_{C_6H_5COO^-} + \lambda_{H_3O^+}\right)\frac{x_{eq}}{V}$ إذن : $x_{eq} = \frac{\sigma_{eq} V}{\left(\lambda_{C_6H_5COO^-} + \lambda_{H_3O^+}\right)}$

لدينا : $\tau = \frac{x_{eq}}{x_m} = \frac{x_{eq}}{CV} = \frac{\sigma_{eq}}{C\left(\lambda_{C_6H_5COO^-} + \lambda_{H_3O^+}\right)}$

تطبيق عددي : $\tau \approx 0,072$.

1.3. لدينا حسب تعريف خارج التفاعل لدينا : $Q_{eq} = \frac{[H_3O^+]_{eq}.[A^-]_{eq}}{[AH]_{eq}}$ و بإستغلال جدول التقدم لدينا :

$Q_{eq} = \frac{[H_3O^+]^2_{eq}}{C - [H_3O^+]_{eq}}$ وحسب العلاقةالسابقة $Q_{eq} = C\frac{\tau^2}{1-\tau}$: ومنه $\tau = \frac{[H_3O^+]_{eq}}{C}$:

2. **دراسة تفاعل حمض البنزويك مع الإيثانول :**

2.1. دور الحفاز تسريع التفاعل .

2.2. $C_6H_5COOH + C_2H_5 - OH \leftrightarrows C_6H_5COO - C_2H_5 + H_2O$

2.3. لنحدد المتفاعل المحد لتفاعل الاسترة :

SADIK

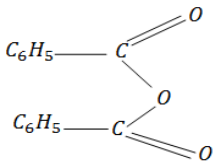
- حمض البنزويك محد حسب الجدول : $x_m = n(C_6H_5COOH) = \frac{m_{ac}}{M} = 2.10^{-2}mol$
- الإيثانول محد : $x_m = n(C_2H_5OH) = \frac{\rho V_{al}}{M_{al}} = 0,169mol$

ومنه نستنتج أن حمض البنزويك محد و $x_m = 2.10^{-2}mol$

- لنحسب كمية المادة النهائية للإستر المتكون هي : $n(ester) = \frac{m_e}{M_e} = 0,015mol$

وحسب تعريف مردود التفاعل لدينا : $r = \frac{n_f(ester)}{n_{max}(ester)} = 75\%$

2.4. إسم المتفاعل هو أندريد البنزويك صيغته هي :



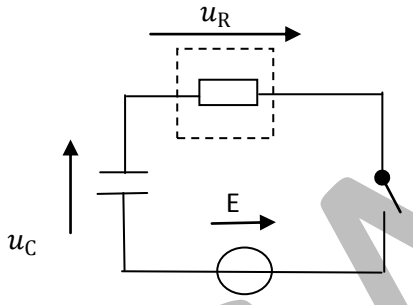
التمرين الثاني :

1. $\tau = 1\mu s$
2. $n = 1,6$
3. $E = 3,75.10^{-19}J$
4. $^{207}_{83}Bi$
5. $t_{1/2} = 7,17h$

التمرين الثالث :

الجزء الأول:

1.



1.1. أنظر الشكل جانبه .

1.2. حسب قانون إضافية التوترات لدينا : $u_C + u_R = E$

ولدينا : $i = \frac{dq}{dt} = C\frac{du_C}{dt}$ ومنه :

$$u_C + RC\frac{du_C}{dt} = E$$

1.3. لدينا : $u_C = A + Be^{-\frac{t}{RC}}$ و $\frac{du_C}{dt} = -\frac{B}{RC}e^{-\frac{t}{RC}}$.

نعوض في المعادلة التفاضلية : $A + Be^{-\frac{t}{\tau}} - \frac{B}{RC}e^{-\frac{t}{RC}} = E$

ومنه : $A + Be^{-\frac{t}{\tau}}(1 - \frac{RC}{RC}) = E$ ومنه مهما كان الزمن فإن : $A = E$.

حسب الشروط البدئية لدينا : $u_C(0) = 0 = A + B$ ومنه : $B = -A = -E$.

1.4. لدينا عند $t = \tau_1$ أن $u(t = \tau_1) = 0,63E = 3,78V$. ومنه بالنسبة لدرجة الحرارة $\theta = 205°C$ فإن $\tau_1 \approx 0,5ms$: نستنتج من خلال مبيان الشكل 2 أنه كلما إرتفعت درجة الحرارة كلما إنخفضت مدة الشحن .

1.5. لدينا : $\tau_2 = 0,45ms$ ومنه نستنتج قيمة المقاومة : $R = \frac{\tau_2}{C} = \frac{0,45.10^{-3}}{1,5.10^{-6}} = 300\Omega$ وحسب المبيان نستنتج أن :

الجزء الثاني

2.

2.1 . تعبير التوتر المضمن : $u_s(t) = Ku_1(t)(U_0 + U_{m1}cos(2\pi f_S t))$ مع K ثابتة تتعلق بالدارة المتكاملة المنجزة للجذاء .

يمكن كتابته على الشكل التالي : $u_S(t) = KU_0U_{m2}(1 + \frac{U_{m1}}{U_0}cos(2\pi f_S t))cos(2\pi F_P t)$ ونكتب التوتر على الشكل التالي :

$u_S(t) = A(1 + m\,cos(2\pi f_S t))\,cos(2\pi F_P t)$ حيث : $A = KU_0U_{m2}$ و $m = \frac{U_{m1}}{U_0}$.

ومنه وسع تعبير التوتر المضمن هو : $U_S = A(1 + m\,cos(2\pi f_S t))$

SADIK

2.2. - لدينا : $f_s = \frac{1}{T_s}$ ومنه بالإعتماد على المبيان نجد : $f_s = \frac{1}{4.0,5.10^{-5}} = 250Hz$.

- لدينا : $F_p = \frac{1}{T_p}$ ومنه بالإعتماد على المبيان نجد : $F_p = \frac{1}{\frac{T_s}{20}} = 5000Hz$.

2.3. نعبر عن نسبة التضمين بالعلاقة التالية : $m = \frac{U_{Smax}-U_{Smin}}{U_{Smax}+U_{Smin}} \approx 0,67$

بمأن : $m < 1$ فإن التضمين جيد .

التمرين الرابع :

الجزء الأول :

1 - حسب القانون الثاني لنيوتن : $\vec{P} = m\vec{a}$

بالإسقاط فى المعلم (oyx) لدينا :

بالتكامل المعادلات الزمنية للحركة هي :

$$\begin{cases} V_x = V_{0x} = V\cos\alpha \\ V_y = -gt + V\sin\alpha \end{cases}$$

ومنه بالتكامل :

$$\begin{cases} x = V\cos\alpha t \\ y = -\frac{g}{2}t^2 + V_0\sin\alpha t \end{cases}$$

ومنه :

$$\begin{cases} x = 7,07t \\ y = -5t^2 + 7,07t \end{cases}$$

2 - معادلة المسار

$$\begin{cases} t = \frac{x}{V_0\cos\alpha} \\ y = -\frac{g}{2}\frac{x^2}{(V_0\cos\alpha)^2} + x\tan\alpha \end{cases}$$

ومنه : $y = -0,1x^2 + x$

3 - قمة المسار

لدينا عند قمة المسار : $V_y = 0$

ومنه لحظة الوصول إلى القمة هي :

$$t = \frac{V_0\sin\alpha}{g}$$

ومنه الإحداثيات هي : $x_s = \frac{V_0^2\cos\alpha.\sin\alpha}{g}$ تطبيق عددي : $x_s = 5m$

4 - عند النقطة T لدينا : $x_T = OA + AB\cos\alpha + BT = 7,12m$. لنتحقق أن $y_T = AB\sin\alpha = 2,82m$.

نعوض فى معادلة المسار بقيمة x_T و نجد القيمة محققة ل y_T .

الجزء الثاني :

1. النظام المحصل عليه نظام شبه دوري .

2.

- تغير طاقة الوضع المرنة بين اللحظتين t_0 و t_1 يساوي : $\Delta E_p = \frac{1}{2}K(x_1^2 - x_0^2)$

تطبيق عددي : $\Delta E_p = -5,25mJ$

- شغل قوة الإرتداد : $W_{t_0 \to t_1}(\vec{T}) = -\Delta E_p = 5,25mJ$

3. يساوي تغير الطاقة الميكانيكية بين اللحظتين t_0 و t_1 : $\Delta E_m = \Delta E_c + \Delta E_p$

عند اللحظتين t_0 و t_1 لدينا وسع الأفصول قصوي إذن $\Delta E_c = 0$ ومنه : $\Delta E_m = \Delta E_p$

تطبيق عددي : $\Delta E_m = -5,25mJ$

وجود الإحتكاكات بين الجسم (S) و السائل اللزج يؤدي إلى تناقص الطاقة الميكانيكية .

SADIK