تصحيح الامتحان الوطني الموحد لمسلك علوم الحياة والأرض يونيو 2009 مادة الفيزياء والكيمياء
إعداد الأستاذ الحسين عدي

الكيمياء

1- دراسة تفاعل حمض البنزويك مع الماء

1-1- معادلة التفاعل: $C_6H_5COOH + H_2O \rightleftharpoons C_6H_5COO^- + H_3O^+$

1-2- الجدول الوصفي:

C_6H_5COOH	+ H_2O ⟶	$C_6H_5COO^-$	+ H_3O^+		معادلة التفاعل
CV	وفير	0	0	0	الحالة البدئية
CV-x	وفير	x	x	x	الحالة البينية
CV-xeq	وفير	xeq	xeq	xeq	عند التوازن

1-3- تعبير التقدم xeq:

$$[H_3O^+]_{eq} = \frac{x_{eq}}{V}$$

$$\sigma = \lambda_{H_3O^+} \times [H_3O^+]_{eq} + \lambda_{C_6H_5COO^-} \times [C_6H_5COO^-]_{eq}$$

وحسب الجدول الوصفي لدينا:

$$[H_3O^+]_{eq} = [C_6H_5COO^-]_{eq}$$

ومنه

$$\sigma = [H_3O^+]_{eq}(\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{C_6H_5COO^-}) = \frac{xeq}{V}(\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{C_6H_5COO^-})$$

$$xeq = \frac{\sigma}{\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{C_6H_5COO^-}} \times V$$

ت.ع :يجب الانتباه للتحويل في هذه المرحلة إلى المتر m

$$x_{eq} = \frac{2.03.10^{-2}}{35.10^{-3} + 3,24.10^{-3}} \times 200.10^{-6}$$

$$x_{eq} = 1,06.10^{-4} mol$$

1-4-تعبير خارج التفاعل Qr,eq

$$Qr,eq = \frac{[H_3O^+]_{eq} \times [C_6H_5COO^-]_{eq}}{[C_6H_5COOH]_{eq}} = \frac{[H_3O^+]_{eq}^2}{C - [H_3O^+]_{eq}}$$

$$Qr,eq = \frac{\left(\frac{xeq}{V}\right)^2}{C - \frac{xeq}{V}} = \frac{(xeq)^2}{V(CV - xeq)}$$

ت.ع:

$$K = Qr,eq = \frac{(1,06.10^{-4})^2}{0,2(5.10^{-3}.0,2 - 1,06.10^{-4})}$$

$$K = Qr,eq = 6,28.10^{-5}$$

2- تحديد كتلة حمض البنزويك في مشروب غازي

2-1- معادلة التفاعل : $C_6H_5COOH + HO^- \rightarrow C_6H_5COO^- + H_2O$

2-2-تحديد قيمة C_A:

$$C_A V_A = C_B V_{BE}$$

$$C_A = \frac{C_B V_{BE}}{V_A}$$

ت.ع: $C_A = \frac{10^{-2} \times 6}{50} = 1,2.10^{-3} mol.L^{-1}$

3-2- حساب قيمة m :

$$m = n(C_6H_5COOH) \times M(C_6H_5COOH) \times \frac{V_0}{V_A} = C_B V_B \times M(C_6H_5COOH) \times \frac{V_0}{V_A}$$

ت.ع:

$$m = 10^{-2} \times 6.10^{-3} \times 122 \times \frac{10^3}{50}$$

$$m = 0.1464g \approx 0.15g$$

وتوافق القيمة المشار إليها في اللصيقة

3- تحضير بنزوات المثيل:

1-3- تحديد نسبة التقدم τ :

من الجدول الوصفي : $\tau = \frac{x_{eq}}{x_{\max}}$

التقدم الأقصى: $x_{max} = n_1$ لأن $n_1 < n_2$ و $x_{eq} = \frac{m}{M}$

$$\tau = \frac{m}{M} \times \frac{1}{n_1}$$

$$\tau = \frac{11,7}{136} \times \frac{1}{0,1} = 0,86 = 86\%$$

2-3-: يمكن تحسين المردود بإضافة متفاعل كحمض البنزويك أو الميثانول أو بإزالة ناتج مثل بنزوات المثيل أو الماء

الفيزياء

التمرين1: تطبيقات الإشعاعات النووية في مجال الطب

1- تفتت نويدة الكوبالت

1-1- معادلة التفتت النووي : ${}^{60}_{27}Co \rightarrow {}^{A}_{Z}X + {}^{0}_{-1}e$

وحسب قوانين انحفاظ صودي :Z=28 وA=60 إذن النواة ${}^{A}_{Z}X$ هي ${}^{60}_{28}Ni$

2-1- حساب قيمة E طاقة التحول النووي:

$$\Delta E = \Delta m \times C^2 = (m_f - m_i)C^2$$

$$E = -\Delta E = -(m({}^{60}_{28}Ni) + m({}^{-1}_{0}e) - m({}^{60}_{27}Ni))C^2$$

$$E = (59,8493 + 0,00055 - 59,8523)\mu \times C^2 \times 931,5 MeV.C^{-2}$$

$$E = 2,282 MeV$$

2-تطبيق قانون التناقص الإشعاعي :

1-2- تحديد عمر النصف $t_{1/2}$ للكوبالت :

مبيانيا $a_0/2$ يوافق $t_{1/2} = 5,5ans$

2-2-تحديد التاريخ t_1 لتزويد المركز الاستشفائي:

قانون التناقص الإشعاعي :

$$a = a_0 e^{-\lambda t}$$

$$a = a_0 e^{-\lambda t_1} = 0,25 a_0 = \frac{a_0}{4}$$

$$\ln e^{-\lambda t_1} = -\ln 4$$ أو $a_0/4$ توافق $2t_{1/2}$

$$\frac{-\ln 2}{t_{1/2}} t_1 = -2\ln 2$$

$$t_1 = 2t_{1/2} = 2\times 5,5 = 11 ans$$

التمرين 2: استعمالات المكثف في الحياة اليومية

1- استجابة ثنائي القطب RC لرتبة توتر صاعدة

1-1- إثبات المعادلة التفاضلية :

$$E = u_C + u_R = u_C + Ri = u_C + R\frac{dq}{dt}$$

$$E = u_C + RC\frac{du_C}{dt}$$ نضع $\tau = RC$ فنحصل على: $E = u_C + \tau\frac{du_C}{dt}$

1-2- معادلة الأبعاد:

$$[\tau] = [RC] = [R]\times[C] = \frac{[U]}{I}\times\frac{[q]}{[U]} = \frac{I\times T}{I} = T$$ إذن τ لها بعد زمني s

1-3- التحقق من حل المعادلة التفاضلية :

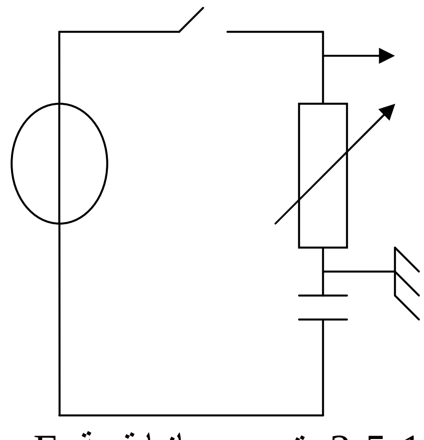
$$uc(t) = E(1-e^{-t/\tau})$$

$$\frac{du_C(t)}{dt} = \frac{E}{\tau}e^{-t/\tau}$$ نعوض في المعادلة التفاضلية

فنجد:

$$E(1-e^{-t/\tau}) + RC\frac{E}{\tau}e^{-t/\tau} = E - Ee^{-t/\tau} + Ee^{-t/\tau} = E$$

1-5-1- تمثيل ربط كاشف التذبذب:



1-5-2- تعيين مبيانيا قيمة E و τ:

*مبيانيا: E الأرتوب عند أصل الزمن E= 15V

*مبيانيا τ أفصول نقطة تقاطع المماس للمنحنى عند t=0 ،τ =100s

*استنتاج المقاومة R_1:

$$\tau = R_1 \times C$$

$$R_1 = \frac{\tau}{C} = \frac{100}{250.10^{-6}} = 4.10^5 \Omega$$

2- استعمال المكثف في مؤقت الإنارة

2-1- حساب t_1:

$$t_1 = 100 \ln\left(\frac{15}{15-10}\right) = 109.86 s$$

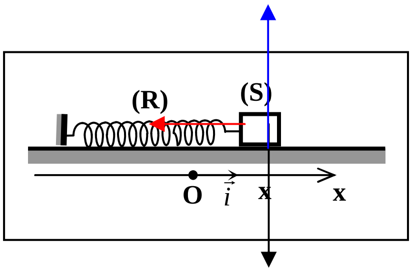
إذن تنطفئ المصابيح قبل أن يصل الشخص إلى منزله

$$t_1 \prec \Delta t$$

2-2- لزيادة في مدة إضاءة المصابيح نرفع من قيمة المقاومة لإن مقاومة الموصل الأومي قابلة للضبط.

التمرين 3: تطبيقات القانون الثاني لنيوتن :

1- دراسة المجموعة المتذبذبة (جسم صلب-نابض)



1-1- المعادلة التفاضلية:

القانون الثاني لنيوتن: $\vec{P} + \vec{R} + \vec{F} = m\vec{a}$

حيث:

$$\vec{P} + \vec{R} = \vec{0}$$

$$\vec{F} = -K.\overrightarrow{OG} = -K.x\vec{i}$$

$$\vec{a} = \ddot{x}\vec{i}$$

$$-K.x\vec{i} = m.\ddot{x}\vec{i}$$

$$m.\ddot{x} + K.x = 0$$

$$\ddot{x} + \frac{K}{m}.x = 0$$

1-2- مدلول المقادير:

*xm: الوسع القصوي

*A: الطور عند أصل الزمن t=0

*تحديد xm: $x_m = |x_0| = 4cm$

*تحديد A : عن t=0، $x=x_0$ ،

$X_0 = x_m \cos A$ أي $-4 = 4\cos A$ ومنه $\cos A = -1$ أي $A = \pi$

*تحديد T_0:

$$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{M}{K}}$$

$$T_0 = 2.3,14.\sqrt{\frac{10.10^{-3}}{16}} = 0,157 s$$

1-3-تحديد قيمة الطاقة الميكانيكية E_m:

$$E_m = \frac{1}{2}K x_0^2$$

$$E_m = 0,5.16.(4.10^{-2})^2 = 1,28.10^{-2} j$$

1-4- حدد قيمة السرعة القصوى V_m:

$$E_m = \frac{1}{2}K.(x_0)^2 = \frac{1}{2}M V_m^2$$

$$V_m = \sqrt{\frac{2E_m}{M}} = \sqrt{\frac{2.1,28.10^{-2}}{10.10^{-3}}} = 1,6 m.s^{-1}$$

2- دراسة حركة قذيفة في مجال الثقالة المنتظم:

2-1- سقوط الكرية سقوط حر لإنها تخضع لوزنها فقط

2-2- مميزات متجهة التسارع $\vec{a}_G$:

القانون الثاني لنيوتن : $\vec{P}=m.\vec{g}=m.\vec{a}_G$

$\vec{a}_G=\vec{g}$

$\vec{a}_G$ لها نفس مميزات $\vec{g}$: الاتجاه :رأسي ،المنحى : نحو الأسفل، المنظم : $\|\vec{a}_G\|=\|\vec{g}\|=10m.s^{-2}$

2- دراسة حركة قذيفة في مجال الثقالة:

2-3- معادلة المسار :

$$\vec{a}_G\begin{pmatrix}a_x\\a_y\end{pmatrix}=\vec{g}\begin{pmatrix}0\\g\end{pmatrix}$$

$$a_x=0=\frac{dv}{dt};v_x=v_I=\frac{dx}{dt};x=v_I.t+0$$

و $$a_y=\frac{dy}{dt}=g;v_y=\frac{dy}{dt}=g.t+0;y=\frac{1}{2}g.t^2+0$$

$$t=\frac{x}{V_I};y=\frac{1}{2}.g.(\frac{x}{V_I})^2$$

2-4- تحديد قيمة V_I:

$$h=\frac{g}{2V_I^2}x_N^2$$

$$V_I^2=\frac{g}{2h}x_N^2;V_I=x_N\sqrt{\frac{g}{2h}}$$

$$V_I=40.10^{-2}\times\sqrt{\frac{10}{2.20.10^{-2}}}=2m.s^{-1}$$

شكرا لمن دلني على خطأ أو سهو