

تصحيح - اختبار في مادة : العلوم الفيزيائية

التمرين الأول : (04 نقاط)

1 - المعادلة التفاضلية :

لدينا : من قانون التوترات :

0.25

$$u_L + u_C = E$$

0.5

$$\Rightarrow \frac{di}{dt} + \frac{(r+R)}{L}i = \frac{E}{L} \rightarrow (1)$$

وهي معادلة تفاضلية من الدرجة الأولى تقبل حلا من الشكل : $i(t) = A(1 - e^{-Bt})$ و الذي يحقق

0.5

$$\text{المعادلة (1) حيث بعد التعويض عن } i(t) \text{ و } \frac{di}{dt} \text{ نجد أن : } A = \frac{E}{(r+R)} \text{ و } B = \frac{1}{\tau}$$

2 - العبارة البيانية :

0.5

$$\text{أ) - المنحني عبارة عن خط مستقيم معادلته من الشكل : (2) } \frac{di}{dt} = ai + b$$

0.25

$$\text{ب) - من العلاقتين (1) و (2) نجد أن : } a = -\frac{(r+R)}{L} \rightarrow (3)$$

0.25

$$b = \frac{E}{L} \rightarrow (4)$$

$$\text{* من البيان : } b = 12 \text{ و من العلاقة (4) نجد : } L = 0.5H$$

0.5

$$\text{* من العلاقة (3) نجد أن : } \frac{6-12}{(3-0) \times 10^{-2}} = -\frac{(r+90)}{0.5} \Rightarrow r = 10\Omega$$

ج) - عبارة I_0 في النظام الدائم :

0.25

$$i = I_0 = cst \Rightarrow \frac{di}{dt} = 0$$

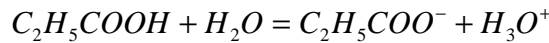
لدينا في النظام الدائم :

$$(1) \Rightarrow I_0 = \frac{E}{(r+R)} \Rightarrow I_0 = 0.06A$$

التمرين الثاني : (04 نقاط)

1 - معادلة الانحلال في الماء :

0.5



0.25

الأساس المرافق هو : $C_2H_5COO^-$ (البروبانوات) .

2 - أ) - حساب النسبة :

0.25

$$\text{لدينا : } pH = pKa + \log \frac{[C_2H_5COO^-]}{[C_2H_5COOH]}$$

0.5

$$\Rightarrow \frac{[C_2H_5COO^-]}{[C_2H_5COOH]} = 10^{pH-pKa} = 10^{3.1-4.9} = 1.58 \times 10^{-2} \rightarrow (1)$$

0.25

ب) - حساب تراكيز الأفراد الكيميائية وهي : $C_2H_5COO^-$, HO^- , H_3O^+ , C_2H_5COOH , H_2O

0.25

$$\text{لدينا : } [H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-3.1} = 7.94 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$$

0.25

$$\text{و منه نجد : } [HO^-] = 10^{-14+pH} = 1.26 \times 10^{-11} \text{ mol/L}$$

0.25

$$\text{و من قانون انحفاظ الشوارد نجد أن : } [C_2H_5COO^-] \approx [H_3O^+] = 7.94 \times 10^{-4} \text{ mol/L} \rightarrow (2)$$

0.25

$$\text{البحث عن : } [C_2H_5COOH] \text{ لدينا من العلاقتين (1) و (2) نجد أن : } [C_2H_5COOH] = 5 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$$

3 - أ) - الاستنتاج :

$$0.5 \quad \frac{[C_2H_5COO^-]}{[C_2H_5COOH]} = 1 \quad \Leftrightarrow \quad pH = pKa \quad \Leftrightarrow \quad \text{أن المحلول موجود عند نقطة نصف التكافؤ ومن :}$$

ب) - قيمة الحجم V المضاف :

$$0.25 \quad C_A = [C_2H_5COO^-] + [C_2H_5COOH] = 7.94 \times 10^{-4} + 5 \times 10^{-2} \approx 5 \times 10^{-2} \text{ mol/L} \quad \text{* حساب تركيز الحمض :}$$

$$0.25 \quad C_A \cdot V_A = C_B V_{Beq} \Rightarrow V_{Beq} = 500 \text{ mL} \quad \text{** حساب قيمة الحجم المضاف : لدين عند التكافؤ :}$$

$$0.25 \quad V = \frac{1}{2} V_{Beq} \Rightarrow V = 250 \text{ mL} \quad \text{و منه :}$$

التمرين الثالث : (04 نقاط)

$$-1 \quad z = 39 \quad \text{تمثل العدد الشحني}$$

$x = 6$ عدد النترونات الناتجة عن إنشطار نوات اليورانيوم

-2 النشاط الإشعاعي الابتدائي لعينة من النظير $^{131}_{53}I$ كتلتها $m = 10 \text{ g}$

$$N(t) = N_0 e^{-\lambda t} \\ A(t) = -\frac{dN}{dt} = \lambda N_0 e^{-\lambda t} = A_0 e^{-\lambda t} ; \lambda N_0 = A_0$$

$$\lambda = \frac{\ln 2}{T} \quad N_0 = \frac{m}{M} N_A$$

$$A_0 = \frac{\ln 2}{T} \frac{m}{M} N_A$$

بالنسبة لليود $^{131}_{53}I$

$$A_0 = 4.6 \times 10^{16} \text{ Bq}$$

-2 نصف العمر $t_{1/2}$ لنواة مشعة هو الزمن اللازم لتفكك نصف عدد الأنوية المشعة الابتدائية.

$m(t) = m_0 e^{-\lambda t}$ - تبيين أن قانون التناقص الإشعاعي للسيزيوم يكتب بالعلاقة لدينا عبارة كمية المادة :

$$N = \frac{m N_A}{M} \Leftrightarrow n = \frac{m}{M} = \frac{N}{N_A}$$

$$\frac{m(t) N_A}{M} = \frac{m_0 N_A}{M} e^{-\lambda t} \quad \text{ولدينا قانون التناقص الإشعاعي} \quad N(t) = N_0 e^{-\lambda t} \quad \text{ومنه}$$

$$m(t) = m_0 e^{-\lambda t}$$

ف نجد :

2 - استنتج المدة التي تكون فيه الكتلة المتبقية من $^{131}_{53}I$ تساوي 0.1% من الكتلة الابتدائية.

$$\frac{A(t)}{A_0} = \frac{A_0 e^{-\lambda t}}{A_0} = 10^{-3} \quad e^{-\lambda t} = 10^{-3}$$

$$\lambda t = 3 \Rightarrow t = \frac{3 \times t_{1/2}}{\ln 2} = 34.62 \text{ j}$$

-//

1- تحديد مكونات نواة اليورانيوم $^{235}_{92}U$:

($N = A - Z = 143$) نترون و ($Z = 92$) تتكون من 92 : بروتون

2- عبارة النقص الكتلي لنواة اليورانيوم 235

$$\Delta m = (92 m_p + 143 m_n) - m_U \quad \text{ومنه} \quad \Delta m = (Z m_p + (A - Z) m_n) - m_U$$

3- عبارة طاقة الربط لنواة اليورانيوم 235

$$E_l = \Delta m c^2 \quad \text{ومنه} \quad E_l = ((92 m_p + 143 m_n) - m_U) c^2$$

4- تحديد قيمتي x و y. من قانوني انحفاظ الكتلة و الشحنة

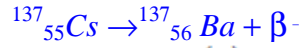
$$x = 139 \Leftrightarrow 235 + 1 = x + 94 + 3 : 3, y = 38 \Leftrightarrow 92 = 54 + y$$

-الطاقة النهائية:

$$E_{lib} = (m_{Xe} + m_{Sr} + 2m_n - m_U) c^2 \quad \text{ومنه} \quad E_{lib} = Q = \Delta m c^2$$

5- أ- النواة المشعة هي نواة غير مستقرة تصدر اشعاعات α , β و γ

-معادلة التفكك :



$$\frac{m(t)}{m_0} = 2^{-n}$$

ب- تبين أنه عند اللحظة $t = n t_{1/2}$ فإن

$$\frac{m(t)}{m_0} = e^{-\frac{\ln 2}{t_{1/2}} n t_{1/2}} \quad \left\{ t = n t_{1/2}, \lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} \right\} \quad \frac{m(t)}{m_0} = e^{-\lambda t}$$

لدينا

$$\frac{m(t)}{m_0} = -2^{-n}$$

ومنه

ج- استنتاج الزمن اللازم الذي تكون فيه الكتلة المتبقية من السيزيوم 137 تساوي 0,1 % من الكتلة الابتدائية

$$-n \ln 2 = \ln 10^{-3} \Leftrightarrow \ln 2^{-n} = \ln 10^{-3} \quad \text{وعليه} \quad 2^{-n} = 0.001 = 10^{-3} \quad \frac{m(t)}{m_0} = 0,1\% \quad \text{ومنه}$$

$$n = 10 \Leftrightarrow n = \frac{\ln 10^3}{\ln 2}$$

ومن العلاقة $t = n t_{1/2}$ نجد أن $t = 10 \times 30 = 300 \text{ans}$

6- مدة حياة النظير $^{131}_{53}\text{I}$ صغيرة جدا مقارنة مع النظير $^{137}_{55}\text{Cs}$ وبالتالي تأثر هذا الأخير على الكائنات الحية يكون بعيد المدى.

التمرين الثالث : (04 نقاط)

حسب القانون الثاني لنيوتن

$$\begin{aligned} \sum \vec{F} &= m \vec{a}_G \\ \vec{P} &= m \vec{a}_G \\ \vec{a} &= \vec{a}_G = \vec{g} \end{aligned}$$

$$\vec{a} \begin{cases} 0 \\ 0 \\ -g \end{cases} \Rightarrow \vec{v} \begin{cases} v_x = v_0 \cos \alpha \\ v_y = 0 \text{ m/s} \\ v_z = -gt + v_0 \sin \alpha \end{cases}$$

$$\Rightarrow \vec{OG} \begin{cases} x = v_0 \cos \alpha t + x_0 \dots (01) \\ y = 0 \dots \dots \dots (02) \\ z = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0 \sin \alpha t + h \dots (03) \end{cases}$$

من المساواة (02) نستنتج أن الحركة تتم في المستوي $(0; \vec{i}; \vec{k})$

من المساواة (02) نستنتج أن الحركة تتم في المستوي $(0; \vec{i}; \vec{k})$

$$3- \text{ مما سبق نجد : } \vec{OG} = (v_0 \cos \alpha t) \vec{i} + \left(-\frac{1}{2}gt^2 + v_0 \sin \alpha t + h \right) \vec{k}$$

4- يركض العداء لرفع سرعة انطلاق الرمح.

5- عند نقطة السقوط $z=0 \text{ m}$

$$0 = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0 \sin \alpha t + h$$

$$\Delta = v_0^2 \sin^2 \alpha + 2gh > 0$$

$$t = \frac{v_0 \sin \alpha + \sqrt{\Delta}}{g}$$

$$d = v_0 \cos \alpha t + x_0$$

$$d = \frac{v_0 \cos \alpha}{g} \left(v_0 \sin \alpha + \sqrt{v_0^2 \sin^2 \alpha + 2gh} \right) + x_0$$

$$d = \frac{v_0^2 \cos \alpha \sin \alpha}{g} \left(1 + \sqrt{1 + \frac{2gh}{v_0^2 \sin^2 \alpha}} \right) + x_0$$

-6

$$d = 85.79 \cos \alpha \sin \alpha \left(1 + \sqrt{1 + \frac{0.05}{\sin^2 \alpha}} \right) + 1$$

-7

$$x_p = 85.79 \cos 45^\circ \sin 45^\circ \left(1 + \sqrt{1 + \frac{0.05}{\sin^2 45^\circ}} \right) + 1$$

$$x_p = 42.90 \left(1 + \sqrt{1 + \frac{0.05}{\sin^2 45^\circ}} \right) + 1$$

$$x_p = 91.09 \text{ m}$$

-8

$$\sin \alpha = \frac{v_{1y}}{v_0} \Rightarrow v_{1y} = 32.12 \sin 42^\circ = 21.49 \text{ m/s}$$

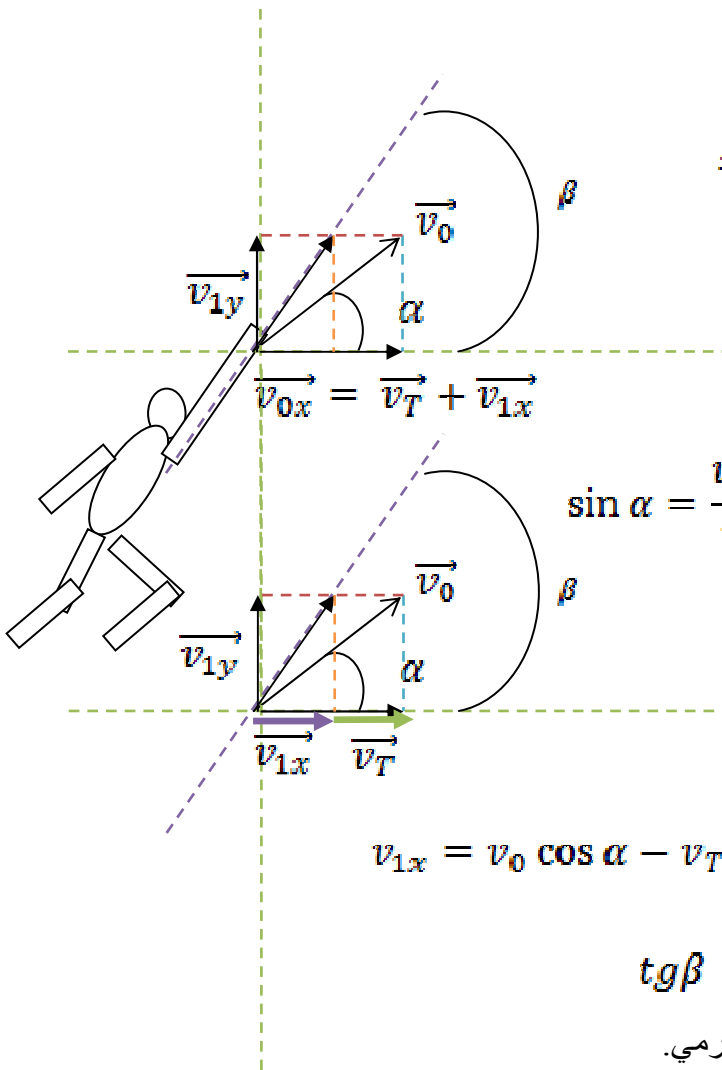
$$\vec{v}_{0x} = \vec{v}_T + \vec{v}_{1x}$$

ومنه :

$$v_{1x} = v_0 \cos \alpha - v_T = 32.12 \cos 42^\circ - 12.05 = 11.82 \text{ m/s}$$

$$\text{tg} \beta = \frac{v_{1y}}{v_{1x}} = \frac{21.49}{11.82} = 1.82 \Leftrightarrow \beta = 61.19^\circ$$

- ليتمكن العداء من ضبط السرعة والزاوية المناسبة للرمي.



التمرين التجريبي : (04 نقاط)

- 0.25 1 - أ) المركب له وظيفة أستر .
 0.25 ب) المجموعة التي تميزه هي : $(-COO)$.
 ج) الصيغة و الاسم :
 0.5 CH_3COOH حمض الإيثانويك ، C_2H_5-OH الإيثانول .
 0.5 2 - جدول التقدم :
 نلاحظ أن الشاردة (Na^+) موجودة في الطرفين مما يدل على أنها لا تتفاعل فتبقى كميتها الابتدائية ثابتة .

المعادلة	$CH_3COOC_2H_5(aq) + HO^-(aq) = CH_3COO^- + C_2H_5OH$				
الحالة	التقدم	كميات المادة بـ (mol)			
حالة ابتدائية	0	C_0V_0	C_0V_0	0	0
حالة انتقالية	x	$C_0V_0 - x$	$C_0V_0 - x$	x	x
حالة نهائية	x_{max}	$C_0V_0 - x_{max}$	$C_0V_0 - x_{max}$	x_{max}	x_{max}

- 0.25 3 - أ) هذا التفاعل به شوارد مختلفة و لذا يفضل دراسة تطوره بدراسة تغير الناقلية (G) لهذه الشوارد في المحلول ، و بما أنه لا يحتوي على غازات فإنه لا ندرس تطور التفاعل بدراسة تغير الضغط .
 ب) عبارة الناقلية (G) : نضع : $(A^- = CH_3COO^-)$

0.25 نعلم أن : $G(t) = K \cdot \sigma(t)$ حيث أن : $\sigma(t) = \lambda_{Na^+} [Na^+] + \lambda_{HO^-} [HO^-] + \lambda_{A^-} [A^-]$
 و منه : $G(t) = K \cdot (\lambda_{Na^+} [Na^+] + \lambda_{HO^-} [HO^-] + \lambda_{A^-} [A^-])$

0.25 و حسب جدول التقدم نجد : $G(t) = K \cdot \left(\lambda_{Na^+} C_0 + \lambda_{HO^-} \left(C_0 - \frac{x(t)}{V_0} \right) + \lambda_{A^-} \frac{x(t)}{V_0} \right)$ و منه :

0.25 $G(t) = \frac{K}{V_0} \cdot [(\lambda_{A^-} - \lambda_{HO^-})x(t) + C_0V_0(\lambda_{Na^+} + \lambda_{HO^-})]$

$G(t) = \frac{K}{V_0} (\alpha \cdot x(t) + \beta) \rightarrow (1)$ فهي من الشكل :

- 0.5 حيث : $\alpha = \lambda_{A^-} - \lambda_{HO^-}$ و $\beta = C_0V_0(\lambda_{Na^+} + \lambda_{HO^-})$
 ج) عبارة $G(0)$ عند اللحظة $t = 0$ و عبارة $G(\infty)$ عند اللحظة $t \rightarrow \infty$:
 عند اللحظة $t \rightarrow \infty$ نعوض $x(\infty) = x_{max} = C_0V_0$ و عند $t = 0$ نعوض $x(0) = 0$ في العلاقة (1) فنجد :

0.5 $G(\infty) = \frac{K}{V_0} (\alpha \cdot C_0V_0 + \beta) \rightarrow (3)$ و $G(0) = \frac{K\beta}{V_0} \rightarrow (2)$

- 0.25 4 - أ) تحديد قيم التقدم $x(t)$ باستعمال العبارة : $x(t) = C_0V_0(y(0) - y(t))$
 من الجدول نلاحظ أنه لما $t = 0$ فإن $y(t) = y(0) = 1.560$ و عند ما نعوض في عبارة $x(t)$ نجد $x(0) = 0$
 0.25 و هكذا باقي القيم فنحصل على الجدول التالي :

$t(\text{min})$	0	5	9	13	20	∞
$y(t)$	1.560	1.315	1.193	1.107	0.923	0.560
$x(t)(m.mol)$	0	2.45	3.67	4.53	6.37	10.00

و بهذه الطريقة نستطيع متابعة تطور هذا التفاعل بدراسة الناقلية .