عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع

الموضوع الأول

الجزء الأول:(13 نقطة)

<u>التمرين الأول</u>:(06 نقاط)

I-

1. النمط α هو أحد أنماط التفككات النووية التلقائية ،يتم فيه نقصان 2 بروتون و 2 نوترون من النواة المتفكّكة.

$$^{210}_{84}Po \rightarrow ^{206}_{82}Pb + ^{4}_{2}He$$

2. $\frac{dN}{dt}$: النشاط اللحظي ، تعريفه:عدد التفكّكات في وحدة الزمن.

N:عدد الأنوية عند اللحظة t .

N_0: عدد الأنوية عند اللحظة $t=0$.

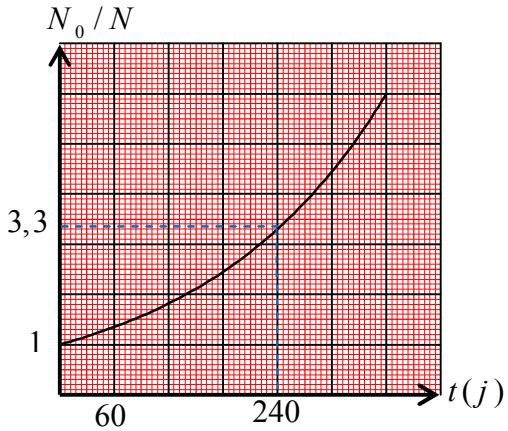
λ : ثابت التفكّك.

جـــ/ زمن نصف العمر هو الزمن اللازم لتفكّك نصف عدد الأنوية الابتدائي في العيّنة المشعّة.

$$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda} \Leftarrow \frac{N_0}{2} = N_0 e^{-\lambda t_{1/2}}$$

$[\lambda] = \frac{1}{[t_{1/2}]} = T^{-1}$ ، $\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$ ، و منه الثابت الاشعاعي يقاس بـــ s^{-1}

3.



أ/ يكون $\frac{N_0}{N} = 2$ عند اللحظة $t = 138j$ ،ولدينا $N = \frac{N_0}{2}$ ، وبالتالي $t_{1/2} = 138j$

ب/ في اللحظة $t = 240j$ لدينا من البيان $\frac{N_0}{N} = 3,3$

$A_0 = \lambda N_0$ ...(1)

حساب N_0 :

$$\frac{N_0}{N_0 - N_{Pb}} = 3,3 \Rightarrow N_0 = 3,3N_0 - 3,3N_{Pb} \Rightarrow N_0 = \frac{3,3}{2,3}N_{Pb}$$

نحسب N_{Pb} نجد N_0 :

$$N_{Pb} = 6,023\times10^{23}\frac{4,31\times10^{-6}}{206} = 1,26\times10^{16}$$

$$N_0 = \frac{3,3}{2,3}\times1,26\times10^{16} = 1,8\times10^{16}$$

وبالتالي: $A_0 = \frac{0,69}{138\times 24\times 3600}\times 1,8\times 10^{16} = 1,04\times 10^{9} Bq$

جـ/ $\frac{m_{Pb}}{m_{Po}} = 100$

لدينا $m_{Pb} = 206\times\frac{N_{Pb}}{N_A}$ و $m_{Po} = 210\times\frac{N_{Po}}{N_A}$ ، وبالتالي $\frac{m_{Pb}}{m_{Po}} = \frac{206}{210}\times\frac{N_{Pb}}{N_{Po}} = 100$.

$$\frac{N_{Pb}}{N_{Po}} = \frac{21000}{206} \approx 102$$

$$\frac{N_0 - N_{Po}}{N_{Po}} = 102 \Rightarrow \frac{N_0}{N_{Po}} - 1 = 102 \Rightarrow e^{\lambda t} = 103$$

$\lambda t = \ln 103$ ، ومنه $t = 926 j$

-II

1. حسب قانوني صودي للانحفاظ :

$$\begin{cases} 236 = 94 + 140 + x \Rightarrow x = 2 \\ 92 = 38 + Z \Rightarrow Z = 54 \end{cases}$$

.2

$$E_{lib} = (m_i - m_f)\times 931,5 = (234,99346 - 93,89451 - 139,892 - 1,00866)\times 931,5 = 184,7 MeV$$

3.عدد الانشطارات في الثانية :

$$E_T = P\times t = 150\times 10^6 \times 1 = 15\times 10^7 j = \frac{15\times 10^7}{1,6\times 10^{-13}} = 9,37\times 10^{20} MeV$$

عدد الانشطارات هو عدد الأنوية المنشطرة : $N = \frac{9,37\times 10^{20}}{184,7} = 5\times 10^{18}$

4. عدد الأنوية المنشطرة في 60 يوما هو : $N' = 5\times 10^{18}\times 60\times 24\times 3600 = 2,6\times 10^{25}$

كتلة اليورانيوم المستهلكة: $m = 235\times\frac{2,6\times 10^{25}}{6,02\times 10^{23}} = 10^4 g = 10 kg$

<u>التمرين الثاني</u>:(07 نقاط)

1. بما أن كل القوى المؤثرة على الجسم في المرجع السطحي الأرضي ثابتة فان تسارع الجسم في هذا المرجع ثابت, وبالتالي حركته متغيرة بانتظام .

2.بتطبيق القانون الثاني للنيوتن في معلم سطحي أرضي نعتبره غاليليا .

$$\vec{F} + \vec{P} + \vec{R} + \vec{f} = m\vec{a}$$

بالاسقاط على المحور $x'x$: $F\cos\alpha - f = ma$.

$$F = \frac{m}{\cos\alpha}a + \frac{f}{\cos\alpha} \qquad (1)$$

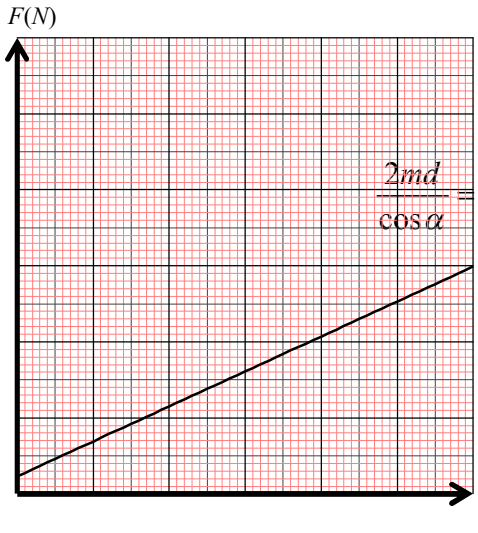
الحركة متغيرة بانتظام ، ومنه $x = d = \frac{1}{2}at^2$ وبالتالي $a = \frac{2d}{t^2}$ وبالتعويض في (1) نجد

$$F = \frac{2md}{\cos\alpha}\times\frac{1}{t^2} + \frac{f}{\cos\alpha}$$

3.الرسم البياني : الشكل المقابل

4.معادلة المستقيم من الشكل $F = A\times\frac{1}{t^2}+B$

حيث A ميل المستقيم ويمثل $\frac{2md}{\cos\alpha}$



$$\frac{2md}{\cos\alpha} = \frac{0,4-0,3}{0,366-0,149} = 0,46 \Leftrightarrow m = \frac{0,46\times\cos\alpha}{2d} = 0,2kg$$

$$B = \frac{f}{\cos\alpha} = 0,23 \Leftrightarrow f = 0,23\times\cos\alpha = 0,2N$$

5.أكبر قيمة للقوة $\vec{F}$ هي القيمة الموافقة ل $a=0$ اي $\frac{1}{t^2}=0$.

من تقاطع البيان مع محور التراتيب نجد: $F = 0,23\,N$

6.أ/بين النقطتين O و B $\vec{P}+\vec{R}+\vec{f}=m\vec{a'}$ وبالاسقاط على المحور $x'x$ نجد:

$-f = ma'$ ومنه $a' = -\frac{f}{m} = -\frac{0,2}{0,2} = -1$

ب/ حساب سرعة الجسم

الحركة متغيرة بانتظام ، وبالتالي $V_0^2 - V_B^2 = 2a'\times(BO)$ (2)

ولدينا $V_B^2 = 2ad$ نحسب التسارع قبل انقطاع الخيط

$$a = \frac{F\cos\alpha - f}{m} = \frac{1\times0,866-0,2}{0,2} = 3,33\,m/s^2$$

نعوض في(2)نجد:

$$V_0^2 - 2ad = 2a'\times(BO) \Rightarrow V_0^2 = 2ad + 2a'\times(BO) = 2\times3,33\times1+2\times(-1)\times1,33 = 4\,m/s^2$$

7.بتطبيق القانون الثاني للنيوتن على حركة الجسم في معلم سطحي أرضي نعتبره غاليليا .

$$\vec{P} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{g} = \vec{a}$$

واحداثيات التسارع في المعلم (OX,OY) : $\vec{a}(0;+g)$

واحداثيات السرعة $\vec{V}(V_0;0)$

الحركة وفق المحور OX مستقيمة منتظمة وبالتالي $x = v_0t$ (3)

الحركة وفق المحور OY مستقيمة متغيرة بانتظام وبالتالي $y = \frac{1}{2}gt^2$ (4)

-معادلة المسار: من(3) و(4) نجد:

$$y = \frac{g}{2v_0^2}x^2$$

- حساب قيمة g

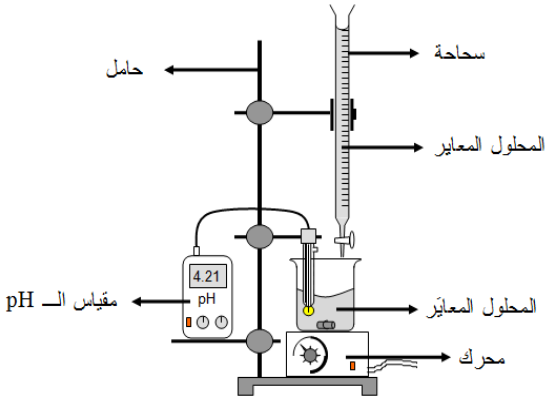
$$0,61 = \frac{g}{2v_0^2}(0,7)^2 \Rightarrow g = \frac{0,61\times2\times v_0^2}{0,70^2} = 10\,m/s^2$$

ج/بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة O و E : $E_{CO}+W(\vec{P})=E_{CE}$

$$E_{CE}=\frac{1}{2}mv_0^2+mgh=0,5\times0,2\times4+0,2\times10\times0,61=1,62\,J$$

الجزء الثاني: (07 نقاط)

التمرين التجريبي: (07 نقاط)



-I

1. تجهيز المعايرة الـ pH مترية (الشكل المقابل)

2. البيان(1) : معايرة حمض بواسطة أساس ← التجربة الثانية.

البيان (2) : معايرة أساس بواسطة حمض ← التجربة الأولى.

3.التكافؤ حمض – أساس: هو الحالة التي يكون فيها المزيج عند مزج الحمض و الأساس بنسب ستوكيومترية.

بطريقة المماسين المتوازيين نجد:

- البيان(1): ← $E_1(20\,mL\,;8,6)$
- البيان (2): ← $E_2(10\,mL\,;7)$

4. بما أن $pH_E=7$ فإن الحمض HA_2 قوي.

5.التركيز المولي لمحلول الحمض HA_1 : $C_{A_1}=\frac{C_BV_{BE}}{V_A}=\frac{0,1\times20}{20}=0,1mol/L$

التركيز المولي لمحلول الحمض HA_2 : $C_{A_2}=\frac{C_BV_B}{V_{AE}}=\frac{0,1\times20}{10}=0,2\,mol/L$

6.من البيان(1) : عند نقطة التكافؤ يكون: $V_B=\frac{V_{BE}}{2}=10mL$

أي $[HA_1]=[A_1^-]$ ،وحسب العلاقة $pKa=pH+\log\frac{[HA_1]}{[A_1^-]}$ فإن $pKa=4,8$ ، و بالتالي الحمض HA_1 هو CH_3COOH

7. الكاشف الأنسب للمعايرة هو الكاشف الذي مجال تغيّر لونه يشمل pH_E .

التجربة الأولي:أزرق البروموتيمول ، التجربة الثانية:الفينول فتالين.

-II

1.الفائدة من إضافة حمض الكبريت المركّز و التسخين هي تسريع التفاعل ، أما الحجر الهش ، فإنه ينظم الغليان ، حيث يجعل درجة الحرارة متماثلة في كل نقط المزيج ، ويمنع تشكّل الفقاعات الكبيرة.

2.التركيب الموافق للتسخين بالارتداد هوالتركيب(2) والمقصود بالعبارة هو تكثيف الأبخرة

وإرجاعها للمزيج ، والفائدة منه هي المحافظة على كمية المادة في المزيج.

3.التركيب الموافق للتقطير المجزأ هو التركيب (1) والمقصود هو عزل النواتج خلال التفاعل ، الفائدة منه هي تحسين المردود.

.4

أ/ الفائدة من وضع المزيج في الماء المالح هي عزل الأستر لأنه لا ينحل في الماء المالح ، حيث يشكل طبقة يمكن فصلها ، أما الأفراد الأخرى لا تنحل.

- صيغة الكحول C_3H_7-OH

ب/ معادلة التفاعل: $C_2H_4O_2+C_3H_8O=C_5H_{10}O_2+H_2O$

جدول التقدّم:

- كمية مادة الحمض: $n_{Ac}=\frac{m}{M}=\frac{\rho\times V}{M}=\frac{1,05\times 40}{60}=0,7mol$

- كمية مادة الكحول : $n_{Al}=\frac{m}{M}=\frac{72}{60}=1,2mol$

المعادلة	$C_2H_4O_2+C_3H_8O=C_5H_{10}O_2+H_2O$			
ح إبتدائية	$0,7$	$1,2$	0	0
ح انتقالية	$0,7-x$	$1,2-x$	x	x
ح نهائية	$0,7-x_f$	$1,2-x_f$	x_f	x_f

د/ المردود: $r=\frac{x_f}{x_{\max}}\times 100$ ، ولدينا $x_f=n_E=\frac{58,14}{102}=0,57\,moL$ و بالتالي

$$r=\frac{0,57}{0,7}\times 100=81,4\%$$

هـ/ تفاعل بطيء ، لأننا سخنّاه لمدة تقارب الساعة.

تفاعل محدود(غير تام) ،لأن المردود أقل من 100%