على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين :

الموضوع الأول

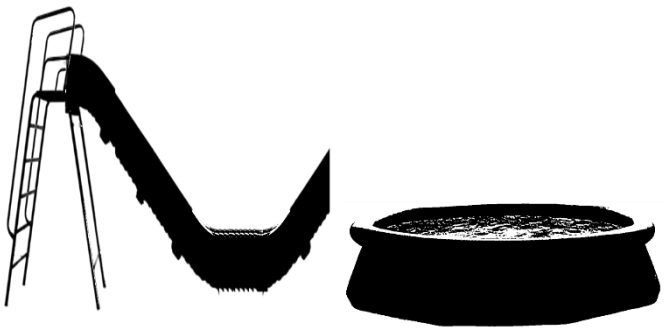
يحتوي الموضوع الأول على 04 صفحات (من الصفحة 01 من 08 إلى الصفحة 04 من 08)

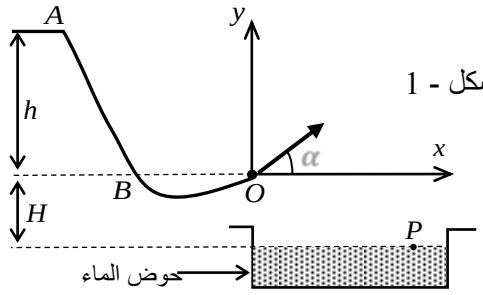
التمرين الأول: (06 نقاط)

حدائق الألعاب المائية تعتبر الملاذ الآمن للأطفال في ظل الارتفاع الشديد لدرجة الحرارة، كما تعد مثالا جيدا لتطبيق قوانين نيوتن والطاقة.

يهدف هذا التمرين لدراسة حركة طفل ينزلق وفق مستوي مائل ثم قذيفة.

– ينزلق طفل كتلته $m=30kg$ من الموضع A بدون سرعة ابتدائية ليصل إلى الموضع O بسرعة $\vec{v_0}$ يصنع حاملها الزاوية α مع الأفق، مستوى الماء في الحوض يقع على بعد H أسفل النقطة O (أنظر الشكل –1).





الشكل - 1

المعطيات: $h=3,6m$ ، $H=0,5m$ ، الزاوية $\alpha=30°$ ، تسارع الجاذبية الأرضية $g=9,8m.s^{-2}$.

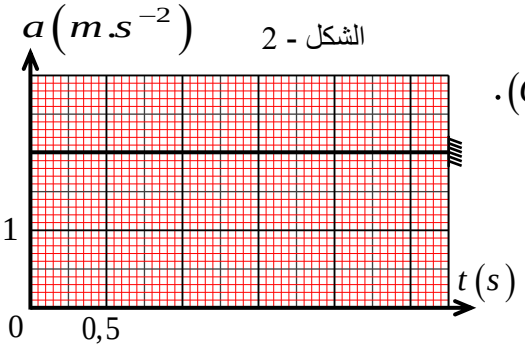
– تتم دراسة حركة مركز عطالة الطفل في مرجع سطحي أرضي نعتبره غاليليا.

– نعتبر قوى الاحتكاك على المستوي المائل تكافئ قوة وحيدة $\vec{f}$ معاكسة لجهة الحركة وموازية للمسار شدتها ثابتة.

I- دراسة الحركة على المستوى المائل AB:

1. مثل القوى الخارجية المطبقة على مركز عطالة الطفل.

– تطور تسارع مركز عطالة الطفل (G) بدلالة الزمن (الشكل –2).



الشكل - 2

2. باستغلال البيان (الشكل –2) استنتج طبيعة حركة مركز عطالة الطفل (G).

3. اكتب المعادلة الزمنية للسرعة $v(t)$ ، ثم استنتج قيمة v_B سرعة الطفل لحظة وصوله إلى الموضع B.

4. احسب طول المستوي المائل AB.

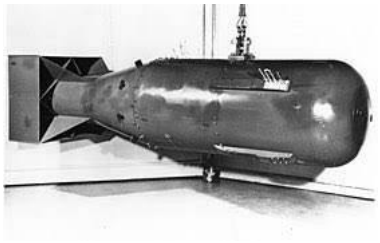
5. أنجز الحصيلة الطاقوية للجملة (طفل + أرض) بين الموضعين A و B باعتبار أن المستوي الذي يمر من B هو مرجع للطاقات الكامنة، ثم جد شدة قوة الاحتكاك $\vec{f}$.

II- دراسة حركة القذيفة :

- نعتبر $v_0 = 5,0\,m.s^{-1}$ عند الموضع O:

1. أعط نص القانون الثاني لنيوتن.
2. بتطبيق هذا القانون على حركة الطفل اعتبارا من الموضع O، في المعلم (O,x,y) جد:
   1.2. المعادلتين الزمنيتين للموضع $x(t)$ و $y(t)$.
   2.2. معادلة المسار $y = f(x)$.
   3.2. علما أن طول المسبح هو $6m$ ، بين أن الطفل يسقط داخل المسبح.

التمرين الثاني: (07 نقاط)



<< ..... إنه أخطر قرار في القرن العشرين ..... في التوقيت 2:45 من صباح يوم 1945/08/06 أقلعت القاذفة B - 29 محملة بقنبلة نووية من قاعدة أمريكية بالمحيط الهادي، و بعد 6 ساعات ونصف بالتوقيت الياباني، ألقيت القنبلة النووية من على ارتفاع $580m$ تقريبا فوق مركز مدينة هيروشيما... >>.

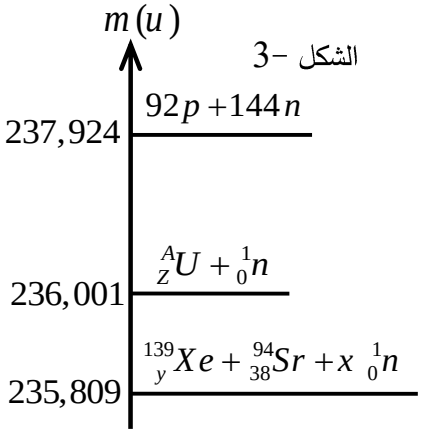
مواصفات قنبلة هيروشيما	نتائج الانفجار الأولية	نتائج الانفجار الثانوية
- الطول: $3m$. - القطر: $0,7m$. - الوزن: 4,4 طن . - الوقود النووي: اليورانيوم $^{A}_{Z}U$ - الطاقة الناتجة: تعادل 12,5 كيلوطن من مادة TNT	- تتكون كرة من اللهب بقطر $15m$ خلال $0,1m\,s$ بدرجة حرارة 300 ألف درجة مئوية. - قتل في اللحظة الأولى حوالي 80 ألف شخص.	- حروق بالغة بسبب الحرارة الشديدة. - فقدان البصر. - الأورام السرطانية بفعل الإشعاعات. - سقوط مطر أسود غني بالإشعاعات.

يهدف التمرين إلى دراسة تفاعل الانشطار النووي والنشاط الإشعاعي لأحد النظائر المشعة الناتجة عنه.

I - 1. يحدث أثناء انفجار القنبلة النووية انشطار نووي، عرفه.

2. اشرح العبارتين: - **تتكون كرة من اللهب بقطر** $15m$ **خلال** $0,1m\,s$ **بدرجة حرارة** 300 **ألف درجة مئوية.**
   - **سقوط مطر أسود غني بالإشعاعات.**

3. الشكل -3 المرفق يبين الحصيلة الكتلية لأحد تفاعلات الانشطار النووي الحادث، بالاعتماد عليه:



الشكل -3

1.3. حدد قيمة كل من: A, Z, x و y.
2.3. استنتج معادلة تفاعل الانشطار الحادث.
3.3. احسب طاقة الربط لكل من النواتين $^{A}_{Z}U$ و $^{139}_{y}Xe$.
4.3. جد قيمة الطاقة الناتجة عن انشطار نواة واحدة من اليورانيوم $^{A}_{Z}U$ بـ MeV ثم بـ J (يعطى: $1MeV = 1,6\times10^{-13}J$).

4. كتلة اليورانيوم المنشطرة هي $m = 700g$.
1.4. احسب الطاقة المحررة من انشطار هذه الكتلة m .

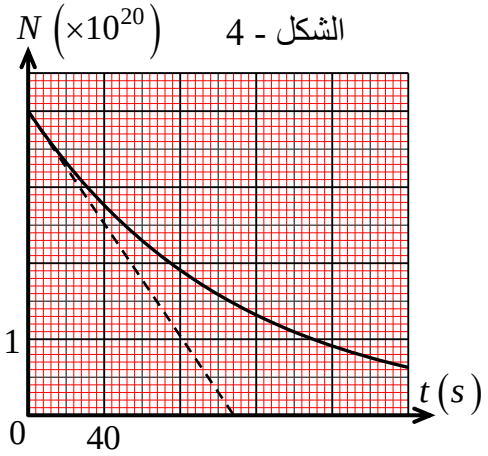
2.4. تحقق بالحساب من العبارة « **الطاقة الناتجة: تعادل** 12,5 **كيلوطن من مادة** TNT » علما أن $1g$ من مادة TNT تحرر طاقة قدرها $4,18kJ$.

II – السترونتيوم $\left({}^{94}Sr\right)$ نظير مشع، يتفكك تلقائيا مصدرا جسيما β^-.

1. اكتب معادلة التفكك الإشعاعي للسترونتيوم 94 إذا علمت أن ناتج التفكك هو عنصر الإيتريوم ${}^{A}_{Z}Y$.

2. يمثل المنحنى المبين في الشكل 4– $N = f(t)$ تغيرات عدد الأنوية المشعة المتبقية للسترونتيوم بدلالة الزمن لعينة مشعة كتلتها m_0.

الشكل - 4



1.2. أعط عبارة قانون التناقص الإشعاعي، ثم تأكد أنه حل للمعادلة التفاضلية التالية : $\lambda N = -\dfrac{dN}{dt}$.

2.2. اعتمادا على منحنى الشكل – 4 :

أ– جد قيمة النشاط الإشعاعي الإبتدائي A_0 للعينة.

ب– استنتج قيمة ثابت النشاط الإشعاعي λ للسترونتيوم 94 بطريقتين.

ج– احسب كتلة العينة المشعة m_0.

3.2. إن القياسات لعينة من السترونتيوم 94 يجب أن لا تتجاوز مدة زمنية Δt_m قدرها 9 دقائق، برر هذا الإجراء.

4.2. نضاعف كتلة العينة المشعة السابقة، حدد تأثير ذلك على المقادير التالية :

♦ النشاط الإشعاعي الإبتدائي A_0 للعينة . ♦ المدة الزمنية للقياس Δt_m . ♦ نمط التفكك .

المعطيات: $1u = 931,5MeV/c^2$، $\dfrac{E_l}{A}\left({}^{94}_{38}Sr\right) = 8,62\dfrac{MeV}{nucléon}$، $N_A = 6,02\times 10^{23}\,mol^{-1}$، $1tonne = 10^3\,kg$

التمرين التجريبي: (07 نقاط)

حمض البنتانويك ويسمى أيضا بحمض الفاليريك، يمكن استخلاصه من نبات الفاليريان، وهو حمض كربوكسيلي صيغته C_4H_9COOH ، يستعمل هذا الحمض في صناعة النكهات وبعض المواد الكيميائية الزراعية.

يهدف هذا التمرين إلى تحديد درجة نقاوة حمض الفاليريك.

I – لدينا محلول مائي (S_A) لحمض البنتانويك تركيزه المولي c_A، وله $pH = 3,4$.

1. اكتب معادلة تفاعل حمض الفاليريك مع الماء، ثم أنشئ جدول تقدم هذا التفاعل.

2. عبر عن ثابت توازن التفاعل K بدلالة pH و c_A .

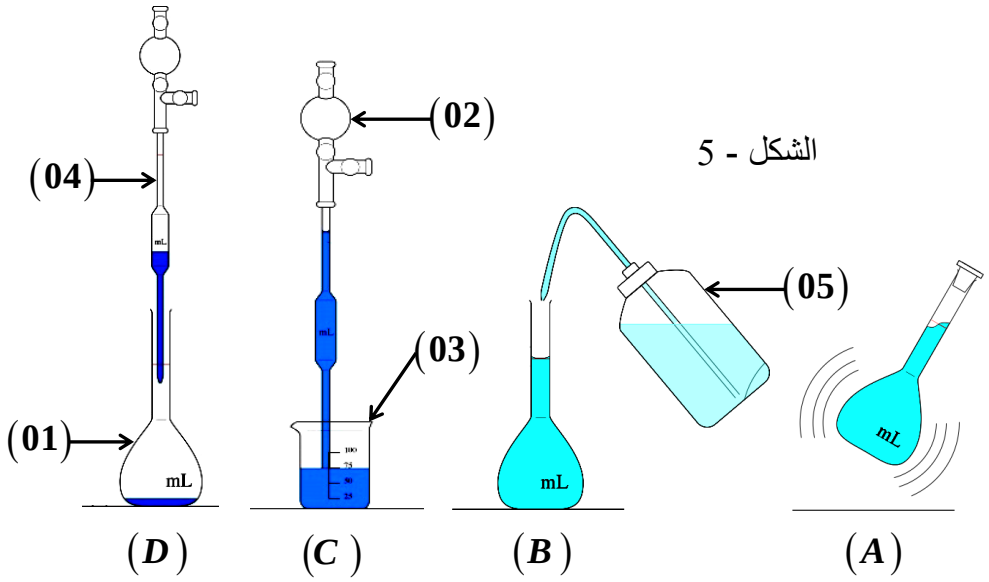
3. بين أن تركيز المولي لحمض البنتانويك هو $c_A = 10^{-2}\,mol.L^{-1}$.

II – توجد في المخبر قارورة من حمض الفاليريك، لتحديد درجة نقاوة هذا الحمض، نأخذ حجما $V_0 = 2mL$ منه ونخففه 500 مرة للحصول على المحلول (S_1) تركيزه المولي c_1.

1. لتحضير المحلول (S_1) نتبع الخطوات المبينة في الصور غير مرتبة (أنظر الشكل –5).

1.1. تعرف على العناصر المرقمة في الصور.

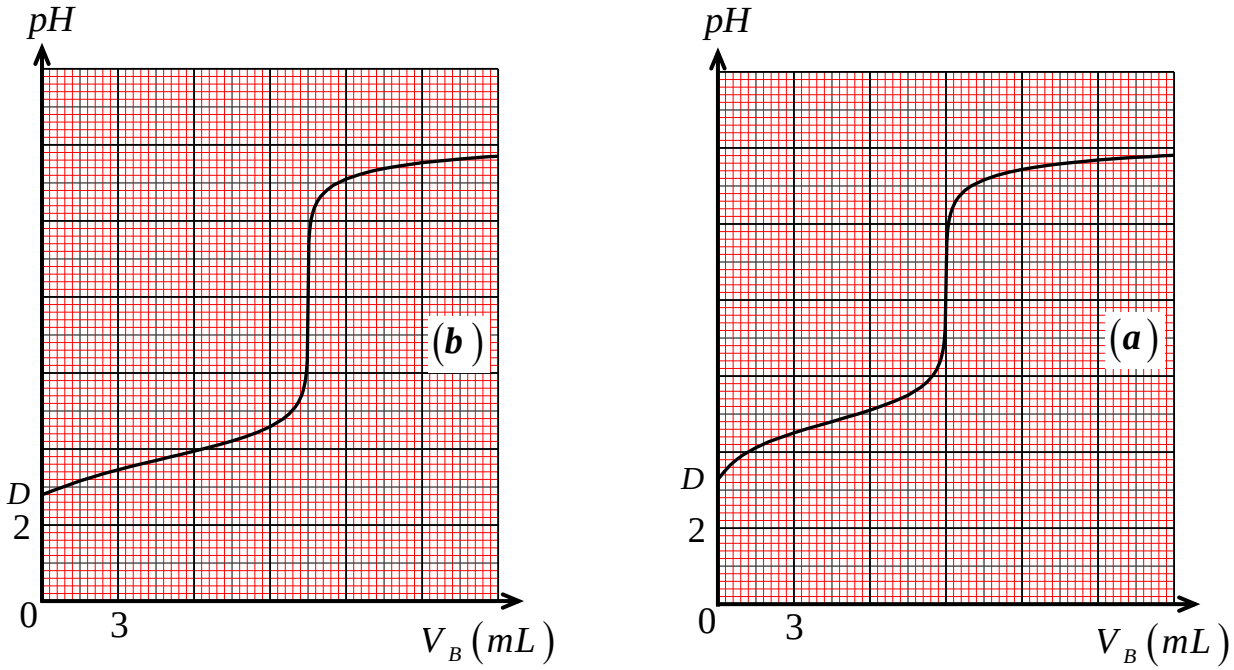
2.1. رتب الصور ترتيبا صحيحا مع الشرح اللازم لنتمكن من تحضير المحلول (S_1).



الشكل - 5

2. نعاير حجما قدره $V_A = 10mL$ من المحلول (S_1) بواسطة محلول هيدروكسيد البوتاسيوم $(K^+ + OH^-)$ تركيزه المولي $c_B = 2\times10^{-2}\,mol.L^{-1}$. المعايرة الـ pH متربة مكنت من الحصول على أحد المنحنيين (a) أو (b) (الشكل 6-).

الشكل - 6



1.2. اكتب معادلة التفاعل الحاصل أثناء المعايرة.

2.2. حدد المنحنى البياني الصحيح مع التعليل.

3.2. حدد قيمة التركيز المولي c_1، ثم استنتج قيمة التركيز المولي c_0 لمحلول حمض الفاليريك.

4.2. جد درجة نقاوة محلول حمض الفاليريك (P) علما أن : $d\,(C_4H_9COOH) = 0,93$.

5.2. احسب تراكيز الأنواع الكيميائية الموجودة في كأس البيشر عند النقطة D.

6.2. تأكد أن تفاعل المعايرة تفاعل تام.

المعطيات: $pKa(C_4H_9COOH\,/\,C_4H_9COO^-) = 4,8$ ، $M\,(C_4H_9COOH) = 102g\,/\,mol$.

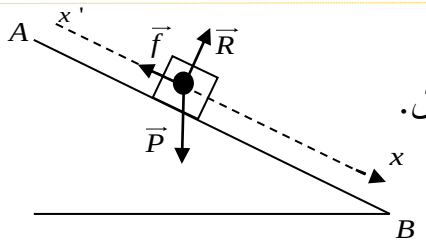
انتهى الموضوع الأول

التصحيح النموذجي للامتحان التجريبي في العلوم الفيزيائية

الموضوع: 01 — **الشعبة: علوم تجريبية**

التنقيط

التمرين الأول:(06 نقاط)



– دراسة الحركة على المستوى المائل AB:

1. تمثيل القوى الخارجية المطبقة على مركز عطالة الطفل. — **0.75**

2. طبيعة حركة مركز عطالة الطفل (G).

– من بيان نقرأ: $a = 2m.s^{-2}$ و بما أن المسار (AB) مستقيم والتسارع ثابت إذن: فالحركة مستقيمة متسارعة بانتظام . — **0.5**

3. المعادلة الزمنية للسرعة $v(t)$. استنتاج قيمة v_B سرعة الطفل لحظة وصوله إلى الموضع B. — **0.75**

بالمكاملة : $a(t) = \dfrac{dv(t)}{dt}$ ، $v(t) = a.t + v_A$ $\Leftarrow$ $v_A = 0\,m/s$ ، $\boxed{v(t) = a.t}$

من البيان : $a = 2m/s^2$ أي $\boxed{v(t) = 2.t}$

. استنتاج قيمة v_B سرعة الطفل لحظة وصوله إلى الموضع B.

من البيان : $t_B = 2,75s \Leftarrow$ $\boxed{v_B = 2 \times 2,75 = 5,5m/s}$

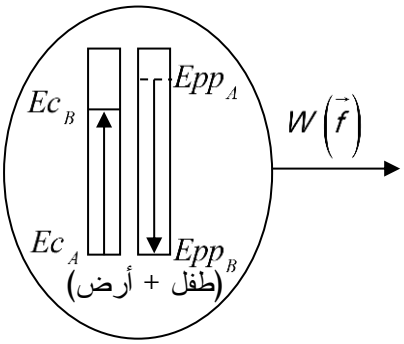
نحن سندك — الأستاذ في العلوم الفيزيائية — facebook.com/PhysiqueZ

4. حساب طول المسار AB. — **0.5**

لدينا : $v_B^2 - v_A^2 = 2.a.AB \Leftarrow AB = \dfrac{v_B^2 - v_A^2}{2.a} \Leftarrow \boxed{AB = \dfrac{(5,5)^2}{2 \times 2} = 7,56m}$

5. الحصيلة الطاقوية للجملة (طفل + أرض) بين الموضعين A و B.

. إيجاد شدة قوة الاحتكاك $\vec{f}$. — **0.5**



من معادلة انحفاظ الطاقة : $Ec_B + \not{Epp}_B = \not{Ec}_A + Epp_A - |W(\vec{f})|$

$f = \dfrac{m\left(gh - \dfrac{v_B^2}{2}\right)}{AB} \Leftarrow \dfrac{1}{2}mv_B^2 = mgh - f.AB$

و منه : $f = \dfrac{m\left(gh - \dfrac{v_B^2}{2}\right)}{AB} = \dfrac{30 \times \left((9,8 \times 3,6) - \dfrac{(5,5)^2}{2}\right)}{7,56} \Leftarrow$ — **0.5**

$\boxed{f = 80\ N}$

II- دراسة حركة القذيفة :

1. نص القانون الثاني لنيوتن. — **0.25**

" في معلم عطالي ، المجموع الشعاعي للقوى الخارجية المؤثرة على مركز عطالة جملة يساوي جداء كتلتها في تسارع مركز عطالتها "

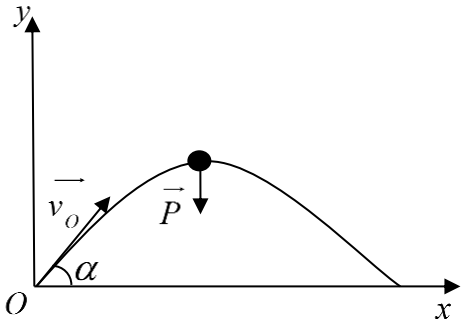
1.2.المعادلتين الزمنيتن للموضع $x(t)$ و $y(t)$.

الجملة المدروسة : طفل.

مرجع الدراسة : سطحي أرضي ، نعتبره عطاليا .

القوى الخارجية المؤثرة على الجملة : الثقل $\vec{P}$

الشروط الابتدائية للحركة : الموضع الابتدائي : $O\left(x_O=0\ ;y_O=0\right)$



السرعة الابتدائية : $\vec{v}_o\begin{pmatrix}v_{ox}=v_o\cos\alpha\\v_{oy}=v_o\sin\alpha\end{pmatrix}$

تطبيق القانون الثاني لنيوتن على مركز عطالة الجملة : $\sum\vec{F_{ext}}=m.\vec{a}$

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

بالإسقاط وفق المحور (ox) : $0=ma_x \Rightarrow a_x=0\,m/s^2$ الحركة مستقيمة منتظمة وفق المحور (ox).

بالإسقاط وفق المحور (oy) : $-P=ma_y \Rightarrow a_y=-g\ m/s^2$ الحركة مستقيمة متغيرة بانتظام وفق المحور (oy).

0.5

$$\vec{a}\begin{pmatrix}a_x=\dfrac{dv_x}{dt}=0\\a_y=\dfrac{dv_y}{dt}=-g\end{pmatrix}\quad \text{بالمكاملة} \quad \vec{v}\begin{pmatrix}v_x=\dfrac{dx}{dt}=cte=v_o\cos\alpha \quad .....(1)\\v_y=\dfrac{dy}{dt}=a_yt+c_1=-gt+v_0\sin\alpha.....(2)\end{pmatrix}$$

0.5

$$M\begin{pmatrix}x(t)=v_o\cos\alpha\times t+c_2=v_o\cos\alpha\times t \quad .....(3)\\y(t)=-\dfrac{1}{2}gt^2+v_0\sin\alpha\times t+c_3=-\dfrac{1}{2}gt^2+v_0\sin\alpha\times t.....(4)\end{pmatrix}\quad \text{بالمكاملة}$$

2.2.معادلة المسار $y=f(x)$.

0.5

من المعادلة (3) لدينا : $t=\dfrac{x}{v_0\cos\alpha}$ ، بالتعويض في المعادلة (4) نجد :

$$\Leftarrow y=-\frac{1}{2}g\frac{x^2}{v_0^2\cos^2\alpha}+v_0\sin\alpha\times\frac{x}{v_0\cos\alpha}$$

$$\boxed{y=-\frac{g}{2v_0^2\cos^2\alpha}x^2+x.\tan\alpha}$$

3.2.تبيين أن الطفل يسقط داخل المسبح ،علما أن طول المسبح هو $L=6m$.

من أجل : $y=-H=-0,5m$ ، نعوض في معادلة المسار نجد :

0.75

$$-0,5=-\frac{9,8}{2\times5^2\times\cos^2 30}x^2+x.\tan 30° \Leftarrow -0,26x^2+0,58x+0,5=0$$

$\Delta=0,856\succ 0 \Leftarrow x_1=2,9m$ (مقبول) ، $x_2=-0,67m\prec 0$ (مرفوض)

إذن : الطفل يسقط داخل المسبح ، لأن : $x=2,9m\prec L=6m$

facebook.com/PhysiqueDZ
نحن سندك
نحن سندك في العلوم الفيزيائية - الأستاذ

التمرين الثاني:(07 نقاط)

I.

1.تعريف الانشطار النووي: هو تحول نووي مفتعل يتم قذف نواة انشطارية ثقيلة بنيترون فتنتج نواتين أخف وأكثر استقرارا وتحرير طاقة ونيترونات. — **0.25**

2.العبارة الأولى: " **تتكون كرة من اللهب بقطر** $15m$ **خلال** $0,1ms$ **بدرجة حرارة** 300 **ألف درجة مئوية** " — **0.25**

الشرح: تحول الانشطار النووي سريع يحرر طاقة كبيرة تظهر على شكل حرارة عالية.

العبارة الثانية: " **سقوط مطر أسود غني بالإشعاعات**" — **0.25**

الشرح: تحول الانشطار النووي من سلبياته ينتج عنه نفايات نووية مشعة ملوثة للبيئة.

1.3. قيمة الرقم الذري Z و العدد الكتلي A للنواة ${}^{A}_{Z}U$:

لدينا: عدد البروتونات هو $92p$، فهو يمثل الرقم الذري Z لنواة اليورانيوم ${}^{A}_{Z}U$ ونكتب: $Z=92$.

نعلم أن: $A=Z+N$ حيث عدد النترونات: $N=144-1=143$ ومنه: $A=143+92=235$.

قيمة كل من x و y : — **1**

بتطبيق قانوني الانحفاظ لصودي نجد: $\begin{cases}235+1=139+94+x\\92=y+38\end{cases}$ ومنه: $\begin{cases}x=236-233=3\\y=92-38=54\end{cases}$

2.3. استنتاج معادلة تفاعل الانشطار النووي الحادث: ${}^{235}_{92}U+{}^{1}_{0}n\rightarrow{}^{139}_{54}Xe+{}^{94}_{38}Sr+3{}^{1}_{0}n$ — **0.25**

3. 3.حساب طاقة الربط لكل من النواتين ${}^{235}_{92}U$ و ${}^{139}_{54}Xe$:

- نعلم أن: $E_l\left({}^{235}_{92}U\right)=\Delta m\left({}^{235}_{92}U\right)c^2=\Delta m\left({}^{235}_{92}U\right)\times 931,5=1,923\times 931,5=1791,27MeV$

حيث من الحصيلة الكتلية نجد: $\Delta m\left({}^{235}_{92}U\right)=237,624-236,001=1,923u$

- نعلم أن: $E_l\left({}^{139}_{54}Xe\right)=\Delta m\left({}^{139}_{54}Xe\right)c^2=\Delta m\left({}^{139}_{54}Xe\right)\times 931,5$

و كذلك: $E_l\left({}^{94}_{38}Sr\right)=\Delta m\left({}^{94}_{38}Sr\right)c^2=\Delta m\left({}^{94}_{38}Sr\right)\times 931,5$

ومنه: $E_l\left({}^{139}_{54}Xe\right)+E_l\left({}^{94}_{38}Sr\right)=\left[\Delta m\left({}^{139}_{54}Xe\right)+\Delta m\left({}^{94}_{38}Sr\right)\right]\times 931,5$

أي: $E_l\left({}^{139}_{54}Xe\right)=\left[\Delta m\left({}^{139}_{54}Xe\right)+\Delta m\left({}^{94}_{38}Sr\right)\right]\times 931,5-E_l\left({}^{94}_{38}Sr\right)$

من الحصيلة الكتلية نجد: $-\left[\Delta m\left({}^{139}_{54}Xe\right)+\Delta m\left({}^{94}_{38}Sr\right)\right]=235,809-237,924=-2,115u$

حيث: $E_l\left({}^{94}_{38}Sr\right)=8,62\times 94=810,28MeV$.

إذن: $E_l\left({}^{139}_{54}Xe\right)=2,115\times 931,5-810,28=1159,84MeV$ — **0.75**

نحن سندك Laboobook.com/PhysiqueZ لأستاذ في العلوم الفيزيائية

4.3. قيمة الطاقة الناتجة E_{lib} عن انشطار نواة واحدة من اليورانيوم ${}^{235}_{92}U$ بـ MeV :

طريقة1: $E_{lib}=|\Delta m|c^2=|\Delta m|\times 931,5=|235,809-236,001|\times 931,5=178,85MeV$

طريقة2: $E_{lib}=E_l\left({}^{139}_{54}Xe\right)+E_l\left({}^{94}_{38}Sr\right)-E_l\left({}^{235}_{92}U\right)=1159,84+810,28-1791,27=178,85MeV$ — **0.75**

قيمة الطاقة الناتجة E_{lib} بوحدة الجول J هي: $E_{lib}=178,85\times 1,6\times 10^{-13}=2,86\times 10^{-11}J$.

1.4. حساب الطاقة المحررة من انشطار الكتلة $m=700g$: نعلم أن: $E=N\,E_{lib}$ و من العلاقة $\frac{N}{N_A}=\frac{m}{M}$ — 0.5

نجد: $N=\frac{m.N_A}{M}$ (حيث N عدد أنوية $^{235}_{92}U$ الموافقة للكتلة m)

ومنه: $E=\frac{m.N_A.E_{lib}}{M}=\frac{700\times6,02\times10^{23}\times178,85}{235}=3,2\times10^{26}MeV=5,12\times10^{13}J$

2.4. التحقق بالحساب من العبارة «**الطاقة الناتجة: تعادل 12,5 كيلوطن من مادة** TNT» علما أن $1g$من مادة TNT تحرر طاقة قدرها $4,18kJ$: — 0.25

نعلم أن: $\begin{cases}1g\rightarrow4,18\times10^{3}J\\m(g)\rightarrow5,12\times10^{13}J\end{cases}$ ومنه: $m=\frac{5,12\times10^{13}\times1}{4,18\times10^{3}}=12,25\times10^{9}g=12,25\times10^{6}kg$

حيث: $1toone=10^{3}kg$ أي: $m=12,25k\,toone$ إذن: يمكن اعتبار أن العبارة صحيحة .

II-

1. معادلة التفكك الإشعاعي للسترونتيوم 94 :لدينا: $^{94}_{38}Sr\rightarrow{}^{A}_{Z}Y+{}^{0}_{-1}e$ — 0.25

وبتطبيق قانوني الانحفاظ لصودي نجد: $\begin{cases}A=94\\Z=38+1=39\end{cases}$ ونكتب: $^{94}_{38}Sr\rightarrow{}^{94}_{39}Y+\beta^{-}$.

1.2.عبارة قانون التناقص الإشعاعي: $N(t)=N_0e^{-\lambda t}$. — 0.5

التأكد أنه حل للمعادلة التفاضلية $\frac{dN(t)}{dt}+\lambda N(t)=0$: بتعويض العبارة $N(t)=N_0e^{-\lambda t}$

في المعادلة التفاضلية نجد: $\lambda N_0e^{-\lambda t}+\frac{d\left(N_0e^{-\lambda t}\right)}{dt}=\lambda N_0e^{-\lambda t}-\lambda N_0e^{-\lambda t}=0$ **وهو المطلوب** .

2.2. أ- قيمة النشاط A_0 للعينة: $A_0=-\left.\frac{dN(t)}{dt}\right|_{t=0}=-\frac{(0-4)\times10^{20}}{(108-0)}=3,7\times10^{18}Bq$ — 0.25

ب- استنتاج قيمة ثابت النشاط الإشعاعي λللسترونتيوم 94 بطريقتين: — 0.5

طريقة1: لدينا: $A_0=\lambda N_0$ ومنه: $\lambda=\frac{A_0}{N_0}=\frac{3,7\times10^{20}}{4\times10^{20}}=9,25\times10^{-3}s^{-1}$.

طريقة2: من البيان $N=f(t)$ نقرأ قيمة ثابت الزمن: $\tau=108s$ ومنه: $\lambda=\frac{1}{\tau}=\frac{1}{108}=9,26\times10^{-3}s^{-1}$.

جـ - حساب كتلة العينة المشعة m_0 : لدينا: $m_0=\frac{N_0M}{N_A}=\frac{4\times10^{20}\times94}{6,02\times10^{23}}=62,46\times10^{-3}g$. — 0.25

3.2. مدة القياسات Δt_m لا تتجاوز 9min :لأن أقصى مدة لتفكك العينة هي: $5\tau=5\times108=540s=9\min$. — 0.25

4.2.عند مضاعفة كتلة العينة المشعة السابقة فإن: — 0.75

- النشاط الإشعاعي الابتدائي A_0للعينة تتضاعف قيمته لأن: $A_0^{'}=\lambda N_0^{'}=\lambda\frac{m_0^{'}N_A}{M}=2A_0$
- المدة الزمنية للقياس Δt_m : تبقى ثابتة (لا تتغير) لأن: مدة التفكك تتعلق بنوع النواة المشعة .
- نمط التفكك: لا يتغير .

التمرين التجريبي:(07 نقاط)

0.25 **I** – 1. معادلة تفاعل حمض الفاليريك مع الماء: $C_4H_9COOH + H_2O = C_4H_9COO^- + H_3O^+$.

– جدول تقدم التفاعل:

معادلة التفاعل		$C_4H_9COOH + H_2O = C_4H_9COO^- + H_3O^+$			
الحالة	التقدم	كمية المادة بـــ mol			
الابتدائية	$x=0$	$n_0 = c_A V$	بوفرة	0	0
الانتقالية	$x(t)$	$n_0 - x$		x	x
النهائية	x_f	$n_0 - x_f$		x_f	x_f

0.25 2. عبارة ثابت توازن التفاعل K بدلالة pH و c_A: نعلم أن: $K = \dfrac{\left[C_4H_9COO^-\right]_f \left[H_3O^+\right]_f}{\left[C_4H_9COOH\right]_f}$

من جدول التقدم نجد: $\left[C_4H_9COO^-\right]_f = \dfrac{c_A V - x_f}{V} = c_A - \dfrac{x_f}{V}$ و $\left[C_4H_9COO^-\right]_f = \left[H_3O^+\right]_f = \dfrac{x_f}{V}$

ومنه: $K = \dfrac{\left[H_3O^+\right]_f^2}{c_A - \left[H_3O^+\right]_f}$ حيث: $\left[H_3O^+\right]_f = 10^{-pH}$ أي: $K = \dfrac{10^{-2pH}}{c_A - 10^{-pH}}$.

3. تبيان أن تركيز المولي لحمض البنتانويك هو $c_A = 10^{-2}\, mol.L^{-1}$: لدينا: $K = \dfrac{10^{-2pH}}{c_A - 10^{-pH}}$ ومنه:

0.5 $c_A - 10^{-pH} = \dfrac{10^{-2pH}}{K}$ ومنه: $c_A = \dfrac{10^{-2pH}}{K} + 10^{-pH} = \dfrac{10^{-2pH} + K.10^{-pH}}{K}$

ولدينا كذلك: $K = \dfrac{\left[C_4H_9COO^-\right]_f \left[H_3O^+\right]_f}{\left[C_4H_9COOH\right]_f} = Ka = 10^{-pKa}$.

إذن: $c_A = \dfrac{10^{-2pH} + 10^{-pKa} \times 10^{-pH}}{10^{-pKa}} = \dfrac{10^{-(2\times 3,4)} + \left(10^{-4,8} \times 10^{-3,4}\right)}{10^{-4,8}} = 10^{-2}\, mol.L^{-1}$

نحن سندك في العلوم الفيزيائية - للأستاذ
facebook.com/PhysiqueBac

1.25 **II** – 1.1. التعرف على العناصر المرقمة في الصور:

1– حوجلة عيارية. 2 – إجاصة مص. 3– كأس بيشر. 4– ماصة عيارية. 5– طارحة ماء.

1 2.1. ترتيب الصور ترتيبا صحيحا مع الشرح اللازم لنتمكن من تحضير المحلول (S_1):

(C): بواسطة ماصة عيارية نظيفة مزودة بإجاصة مص نسحب حجما $V_0 = 2mL$ من المحلول الحمضي (S_A).

(D): نسكب الحجم $2mL$ في حوجلة عيارية نظيفة سعتها $1L$ فيها قليل من الماء المقطر.

(B): بواسطة طارحة نضيف الماء المقطر تدريجيا حتى نبلغ خط العيار.

(A): نغلق الحوجلة بسدادة ثم نرجها جيدا للحصول على محلو متجانس.

0.25 1.2. معادلة تفاعل المعايرة: $C_4H_9COOH + HO^- = C_4H_9COO^- + H_2O$

1.25 2.2. تحديد المنحنى البياني الصحيح مع التعليل: البيان الصحيح هو (a) .

التعليل: اعتمادا على طريقة المماسيين المتوازيين نجد : البيان (a) نجد $V_{BE} = 9mL$ و $\dfrac{V_{BE}}{2} = 4,5mL$ ومنه :

$pH = pKa = 4,8$ (نقطة نصف التكافؤ) .

	البيان (b) نجد $V_{BE}=10,5mL$ و $\frac{V_{BE}}{2}=5,25mL$ ومنه : $pH=pKa=3,8$ (نقطة نصف التكافؤ) . و عليه البيان (a) هو الموافق لمعايرة حمض الفاليريك لأن $pKa=4,8$.
0.5	3.2. تحديد قيمة التركيز المولي c_1: عند التكافؤ يتحقق لنا مزيجا ستكيوميتيريا أي: $c_1V_A=c_BV_{BE}$ ومنه: $c_1=\frac{c_BV_{BE}}{c_A}=\frac{2\times10^{-2}\times9}{10}=1,8\times10^{-2}mol.L^{-1}$ استنتاج قيمة التركيز المولي c_0: لدينا: $F=\frac{c_0}{c_1}$ ومنه: $c_0=F.c_1=500\times1,8\times10^{-2}=9mol/L$.
0.25	4.2. درجة نقاوة محلول حمض الفاليريك (P) علما أن $d(C_4H_9COOH)=0,93$: لدينا: $c_0=\frac{10Pd}{M}$ ومنه: $P=\frac{9\times102}{10\times0,93}=98,7\%$.
0.75	5.2. حساب تراكيز الأنواع الكيميائية الموجودة في كأس البيشر عند النقطة D: أي قبل بداية المعايرة . من البيان (a) نقرأ ولـــما $V_B=0$ نقرأ ترتيبة النقطة D فنجد: $pH=3,4$. $[H_3O^+]_f=[C_4H_9COO^-]_f=10^{-pH}=10^{-3,4}=3,98\times10^{-4}mol/L$ $[C_4H_9COOH]_f=c_1-10^{-pH}=1,8\times10^{-2}-3,98\times10^{-4}=1,76\times10^{-2}mol/L$
0.5	6.2. التأكد أن تفاعل المعايرة تفاعل تام: لدينا ثابت توازن تفاعل المعايرة: $K=\frac{[C_4H_9COO^-]_f}{[C_4H_9COOH]_f[OH^-]_f}$ ومنه: $K=\frac{[C_4H_9COO^-]_f[H_3O^+]_f}{[C_4H_9COOH]_f[OH^-]_f[H_3O^+]_f}=\frac{Ka}{Ke}=\frac{10^{-4,8}}{10^{-14}}=1,58\times10^9$ بما أن: $K>10^4$ فإن تفاعل المعايرة تام.