وزارة التربية الوطنية

ثانوية الشهيد العربي بن ذهيبة — ثانوية الشهيد بركاتي رابح

قلتة سيدي سعد — آفلـــو

قسم : السنة الثالثة علوم تجريبية — التاريخ : 2013/05/08

الامتحان التجريبي لشهادة البكالوريا في مادة العلوم الفيزيائية

السنة الدراسية : 2014/2013 — المـــــــدة : 03 ساعـــات ونصف

الموضوع الأول

✓ تنبيه :

- على المترشح اختيار موضوع واحد والتقيد به أثناء الإجابة .
- ينصح بتقديم العلاقات الحرفية قبل التطبيقات العددية.

الكيمـــــــــياء

التمرين الأول : (04 نقاط)

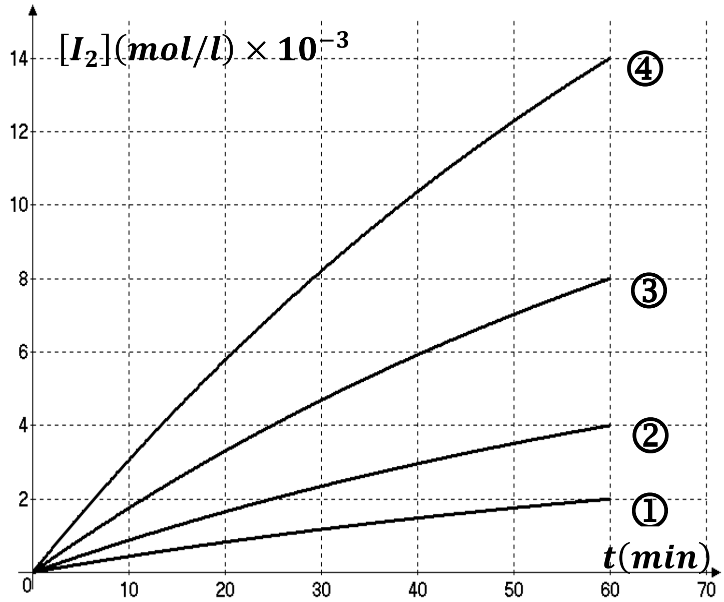
يؤثر محلول يود البوتاسيوم $\left(K^+_{(aq)};I^-{}_{(aq)}\right)$ على محلول فوق أكسيد ثاني كبريتات البوتاسيوم $\left(2K^+_{(aq)};S_2O_8^{-2}{}_{(aq)}\right)$ فيظهر شيئا فشيئا لون بني ناتج عن تشكل اليود I_2 حسب المعادلة التالية :

$$S_2O_8^{-2}{}_{(aq)} + 2I^-_{(aq)} \rightarrow 2SO_4^{-2}{}_{(aq)} + I_{2(aq)}$$

نحقق أربعة تجارب كما بينه الجدول التالي :

	$[I^-]_0 \times 10^{-2}mol$	$\left[S_2O_8^{-2}\right]_0 \times 10^{-2}mol$	درجة الحرارة (°C)
التجربة ①	2.0	1.0	20
التجربة ②	4.0	2.0	20
التجربة ③	2.0	1.0	35
التجربة ④	4.0	2.0	35

بدراسة تغيرات تركيز ثنائي اليود I_2 بدلالة الزمن نحصل على البيانات المبينة في الشكل المرفق و الموافقة للتجارب الأربعة على الترتيب.



1. بمقارنتك للمنحنيين ① و ② ثم المنحنيين ③ و ④ بين العامل الحركي المؤثر على التفاعل.
2. بمقارنتك للمنحنيين ① و ③ ثم المنحنيين ② و ④ بين العامل الحركي المؤثر على التفاعل.
3. في أية شروط تجريبية نحصل على التحول الكيميائي الأكثر سرعة؟
4. برهن أنه في كل حالة تكون الكميات الابتدائية للمتفاعلات متناسبة مع المعاملات الستوكيومترية لمعادلة التحول.
5. أوجد في كل تجربة التركيز الأعظمي لليود المحصل عليه خلال زمن كاف.

التمرين الثاني : (04 نقاط)

قارورة لمحلول غاز النشادر التجاري تحمل المعلومة التالية : $C_0 = 10.9mol/l$.

نسمي المحلول الموجود في القارورة (S_0). قيمة كسر التفاعل لغاز النشادر مع الماء في حـالة التوازن $Q_{r,eq} = 1.58 \times 10^{-5}$.

I- نحضر $50ml$ من محلول مخفف (S_1) تركيزه $C_1 = \frac{C_0}{10}$ انطلاقا من المحلول (S_0) حيث تكون قيمة pH المحلول المحصل عليه هي $pH = 11.62$.

1) ما هو الحجم المأخوذ من المحلول (S_0) لتحضير المحلول المخفف (S_1).
2) بين أن تركيز شوارد الهيدروكسيد في المحلول (S_1) هي : $[OH^-] = 4.2 \times 10^{-3} mol/l$.
3) أعط جدول التقدم لتفاعل المحلول (S_1) وذلك من أجل حجم منه قدره $V_1 = 1l$.
4) استنتج نسبة التقدم النهائي τ_f للتفاعل . ماذا تستنتج؟
5) احسب كسر التفاعل النهائي $Q_{r,f}$. بين أن الجملة في حالة توازن.

المعطيات:

$Ke = 10^{-14}$

الفيـــــــــزياء

التمرين الثالث : (04 نقاط)

تشتغل محركات احدى الغواصات النووية بالطاقة الناشئة عن تحول اليورانيوم المنمذج بالمعادلة التالية :

$$^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{95}_{40}Zr + ^{138}_{52}Te + 3^{1}_{0}n + \gamma$$

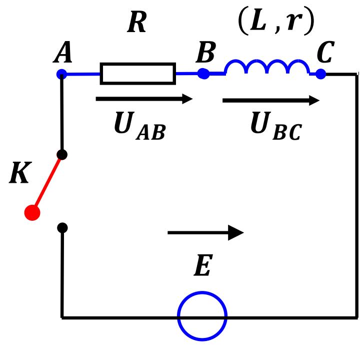
1) أحسب النقص في الكتلة لنواة اليورانيوم أثناء هذا التحول.
2) أحسب الطاقة المتحررة عن هذا التفاعل. كيف تظهر هذه الطاقة؟
3) أحسب كتلة اليورانيوم المستهلك خلال 30 يوم من انتقال هذه الغواصة ، علما أن محركاتها تقدم استطاعة حرارية متوسطة قدرها $25Mw$.
4) علما أن النواتين المتشكلتين في التفاعل السابق تشعان بالإشعاعات β^- .
   - اكتب معادلتي تحوليهما ، علما أن النواتين الناتجتين تكونان على الترتيب نظيرتين لـ Nb و I.
   - أحسب الطاقتين المتحررتين من هذين التفاعلين.

المعطيات:

$m(^{95}_{40}Zr) = 94.88604u$		$m(^{235}_{92}U) = 234.99933u$
$m(^{138}I) = 137.89324u$	$m(e) = 0.00055u$	$m(^{138}_{52}Te) = 137.90067u$
$m(^{1}_{0}n) = 1.00867u$		

التمرين الرابع : (03.5 نقاط)

تحتوي دارة كهربائية على مولد مثالي للتوتر المستمر قوته المحركة $E = 12V$ ، قاطعة K ، وشيعة صرفة ذاتيتها L ، ناقل أومي مقاومته R نركب هذه الأجهزة كما هو مبين في الشكل المقابل.



بواسطة جهاز راسم الإهتزاز المهبطي نتابع تطور التوتر بين طرفي الوشيعة U_L.

I- **غلق القاطعة:**

1. نغلق القاطعة عند اللحظة $t = 0$ ، فيظهر لنا على شاشة راسم الإهتزاز المهبطي أحد البيانين ① أو ②

أ. أعد رسم الدارة الكهربائية مبينا عليها كيفية ريط جهاز راسم الإهتزاز المهبطي .

أوجد المعادلة التفاضلية للدارة بدلالة التوتر بين طرفي الوشيعة U_L.

II- **غلق القاطعة:**

2. نغلق القاطعة عند اللحظة $t = 0$ ، فيظهر لنا على شاشة راسم الإهتزاز المهبطي أحد البيانين ① أو ②

ب. أعد رسم الدارة الكهربائية مبينا عليها كيفية ريط جهاز راسم الإهتزاز المهبطي .

ج. أوجد المعادلة التفاضلية للدارة بدلالة التوتر بين طرفي الوشيعة U_L.

د. تقبل المعادلة التفاضلية حلا من الشكل : $U_L(t) = Ae^{-Bt}$ حيث A و B ثابتان يطلب تعيين عبارتيهما.

3. حدد المنحنى الموافق للتجربة من البيانين ① و ② مع التبرير.

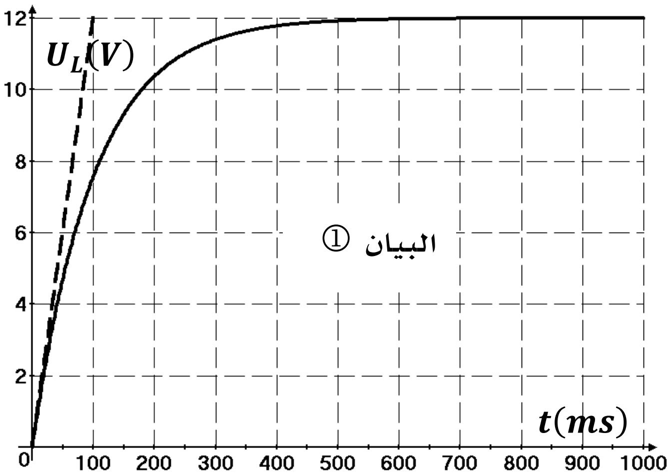
4. احسب شدة التيار I_0 في النظام الدائم حيث $R = 50\Omega$

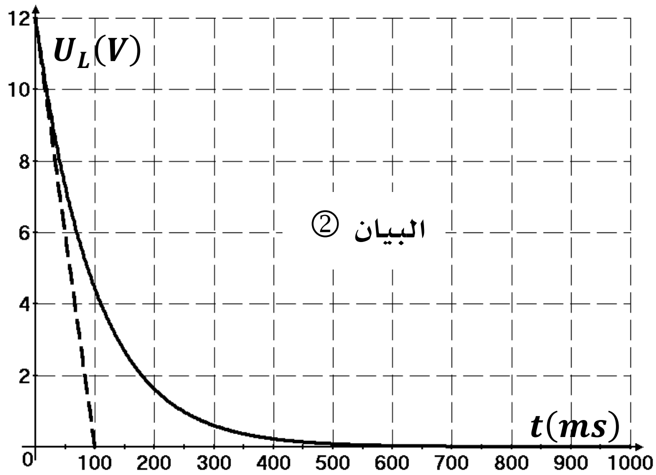
5. حدد ثابت الزمن τ.

6. احسب قيمة ذاتية الوشيعة L .

III- **فتح القاطعة**

احسب الزمن اللازم لتناقص الطاقة المخزنة في الوشيعة إلى الربع $(\frac{1}{4})$



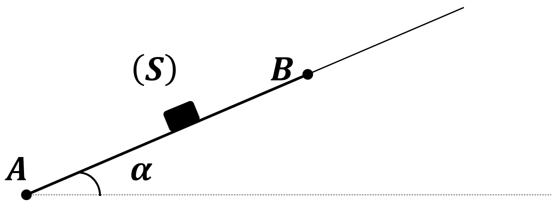


التمرين الخامس : (04 نقاط)

جسم (S) نعتبره نقطة مادية كتلته $m = 100g$.

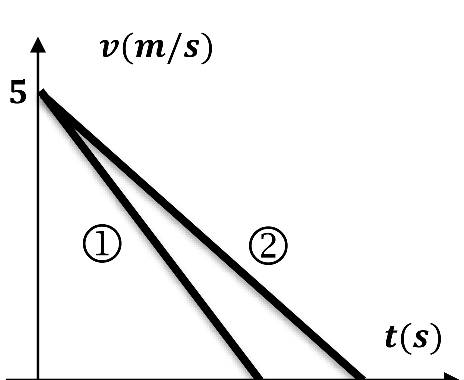
I- بواسطة هذا الجسم و طاولة هوائية نجري التجربة التالية :

نميل الطاولة الهوائية على المستوى الأفقي بزاوية α و نشغل المضخة الهوائية للتخلص من قوة الإحتكاك ثم نقذف الجسم (S) بسرعة ابتدائية.



نعيد نفس التجربة لكن بدون تشغيل المضخة الهوائية ، ونعتبر في هذه الحالة قوة الإحتكاك مكافئة لقوة واحدة $\vec{f}$ معاكسة لشعاع السرعة و مستقلة عن طويلة السرعة.

نمثل من أجل كل تجربة سرعة الجسم بدلالة الزمن $v(t)$ الشكل المقابل.



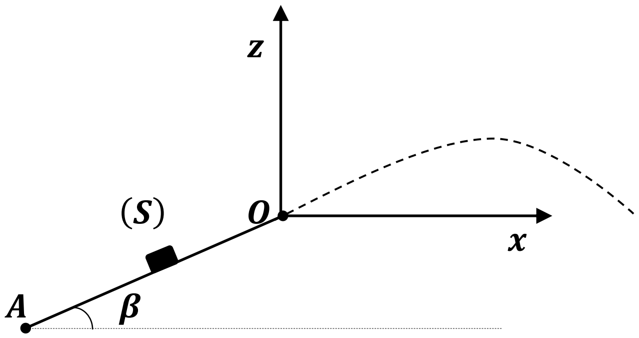
1. مثل القوى المؤثرة على كل جسم بين النقطتين A و B في كل تجربة.

2. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أوجد عبارة التسارع في كل تجربة.

3. بدون حساب أرفق كل بيان بالتجربة الخاصة به.

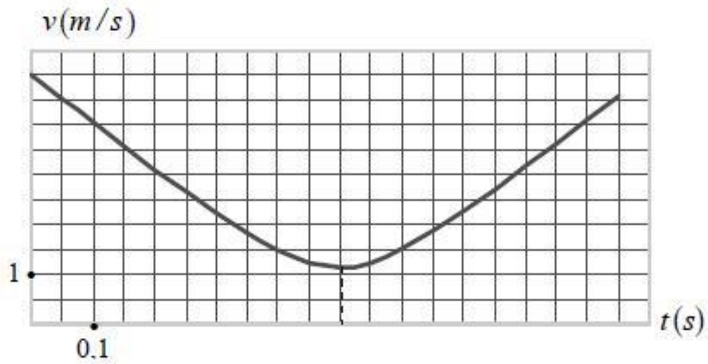
4. استنتج من البيانين المسافة المقطوعة في كل تجربة لحظة توقف الجسم.

5. احسب قيمتي f و α .



II- نضبط الطاولة على زاوية ميل أخرى β و نهمل الاحتكاك. نعطي للجسم سرعة ابتدائية في النقطة A و عندما يصل إلى النقطة O يصبح خاضعا لقوة ثقله فقط . ندرس الحركة في المعلم $(ox.oz)$ بحيث نعتبر اللحظة الابتدائية $t = 0$ لحظة وجوده عند O .

نمثل في الشكل المقابل سرعة الجسم بعد مروره بالنقطة O بدلالة الزمن.



1. أوجد مركبتي شعاع تسارعه $(a_x.a_z)$.
2. ما هما مركبتا شعاع سرعته عند النقطة O بدلالة β .
3. اكتب عبارتي $x(t)$ و $z(t)$.
4. استنتج من البيان قيمة الزاوية β .
5. بالاعتماد على البيان احسب أعلى ارتفاع يصله الجسم فوق O .

تعطى : $g = 10m/s^2$

حكمة:

لا تدري بأي شيء تدخل الجنة

بدمعة ، ببسمة ، بكلمة طيبة ، بصدقة ، بتلاوة آية ، بتسبيحة ، بعلم نافع ، بسلامة صدر

وأهل الهمم العالية يجمعونها

تذكر(ي): فهم السؤال نصف الإجابة

تمنياتنا لكم بالتوفيق والنجاح في شهادة البكالوريا

أساتذة المادة

وزارة التربية الوطنية
ثانوية الشهيد العربي بن ذهيبة
قلتة سيدي سعد

تصحيح الامتحان التجريبي في مادة العلوم الفيزيائية

السنة الدراسية : 2014/2013 قسم : السنة الثالثة علوم تجريبية

الموضوع الأول

العلامة	حل التمرين
	التمرين الأول : (04 نقاط)
0.5	1. بمقارنة المنحنيين ① و ② ثم المنحنيين ③ و ④ نستنتج أن تركيز ثنائي اليود I_2 الناتج يزداد بزيادة تراكيز المتفاعلات من أجل درجة حرارة ثابتة.
0.5	2. بمقارنة المنحنيين ① و ③ ثم المنحنيين ② و ④ نستنتج أن تركيز ثنائي اليود I_2 الناتج يزداد بزيادة درجة حرارة من أجل تراكيز ابتدائية متساوية للمتفاعلات.
01	3. بمقارنة المنحنيات الأربعة من حيث درجة الحرارة و التراكيز نجد التحول الكيميائي الأكثر سرعة يكون من أجل المحاليل الأكثر تركيزا ، و درجة الحرارة الأكثر ارتفاعا وهي حالة المنحنى ④.
	4. حسب معادلة التفاعل : $S_2O_8^{-2}{}_{(aq)} + 2I^-_{(aq)} \rightarrow 2SO_4^{-2}{}_{(aq)} + I_{2(aq)}$
0.5	في التجربتين ① و ③ لدينا : $\begin{cases} n(S_2O_8^{-2}) = [S_2O_8^{-2}].V \Rightarrow n(S_2O_8^{-2}) = 10^{-3} \times V \\ n(I^-) = [I^-].V \Rightarrow n(I^-) = 2 \times 10^{-3} \times V \end{cases} \Rightarrow n(I^-) = 2n(S_2O_8^{-2})$ $\Rightarrow \frac{n(I^-)}{2} = \frac{n(S_2O_8^{-2})}{1}$
0.5	في التجربتين ② و ④ لدينا : $\begin{cases} n(S_2O_8^{-2}) = [S_2O_8^{-2}].V \Rightarrow n(S_2O_8^{-2}) = 2 \times 10^{-3} \times V \\ n(I^-) = [I^-].V \Rightarrow n(I^-) = 4 \times 10^{-3} \times V \end{cases} \Rightarrow n(I^-) = 2n(S_2O_8^{-2})$ $\Rightarrow \frac{n(I^-)}{2} = \frac{n(S_2O_8^{-2})}{1}$ فالكميات الابتدائية متناسبة مع المعاملات الستوكيومترية لمعادلة التفاعل.
0.5	5. التركيز الأعظمي لليود المحصل عليه. في التجربتين ① و ③ نجد حسب معادلة التفاعل : $[I_2]_{max} = \frac{1}{2}[I^-] = 10^{-2} mol/l$
0.5	في التجربتين ② و ④ لدينا : $[I_2]_{max} = \frac{1}{2}[I^-] = 2 \times 10^{-2} mol/l$
	التمرين الثاني : (04 نقاط)
	-I .
0.5	1) حساب الحجم المأخوذ من المحلول (S_0) لتحضير المحلول المخفف (S_1): حسب قانون التمديد: $C_0V_0 = C_1V_1 \Rightarrow V_0 = \frac{C_1V_1}{C_0} \Rightarrow V_0 = \frac{V_1}{10} \Rightarrow V_0 = 5ml$
0.5	2) تركيز شوارد الهيدروكسيد في المحلول (S_1):

$pH = 11.62 \Rightarrow [H_3O^+]_f = 10^{-pH} \Rightarrow [H_3O^+]_f = 2.34 \times 10^{-12}$

$$[OH^-]_f = \frac{Ke}{[H_3O^+]_f} \Rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{2.34 \times 10^{-12}}$$

$\Rightarrow [OH^-]_f = 4.17 \times 10^{-3} mol/l \approx 4.2 \times 10^{-3} mol/l$

3) جدول التقدم لتفاعل المحلول (S_1): 01

معادلة التفاعل		$NH_{3(aq)} + H_2O_{(l)} = NH_4{}^+{}_{(aq)} + OH^-{}_{(aq)}$			
حالة الجملة	التقدم	كمية المادة (mol)			
الحالة الابتدائية	0	C_1V_1	بزيادة	0	0
الحالة الانتقالية	x	$C_1V_1 - x$	بزيادة	x	x
الحالة النهائية	x_f	$C_1V_1 - x_f$	بزيادة	x_f	x_f

حيث: $C_1V_1 = 1.09mol$

4) استنتاج نسبة التقدم النهائي τ_f للتفاعل: 01

$$\tau_f = \frac{x_f}{x_{max}} \Rightarrow \tau_f = \frac{[OH^-]_f V_1}{C_1V_1} \Rightarrow \tau_f = \frac{4.2 \times 10^{-3} mol}{1.09 mol} \Rightarrow \tau_f = 3.85 \times 10^{-3}$$

$\tau_f\% = 0.38\%$

نستنتج أنا التفاعل غير تام و تفكك الأساس NH_3 ضعيف جدا

5) حساب كسر التفاعل النهائي $Q_{r,f}$: 01

$$Q_{r,f} = \frac{[NH_4{}^+]_f \times [OH^-]_f}{[NH_3]_f} \Rightarrow Q_{r,f} = \frac{\frac{x_f}{V_1} \times \frac{x_f}{V_1}}{\frac{C_1V_1 - x_f}{V_1}} \Rightarrow Q_{r,f} = \frac{x_f{}^2}{V_1(C_1V_1 - x_f)}$$

ت ع:

$$Q_{r,f} = \frac{(4.2 \times 10^{-3} mol)^2}{1l(1.09mol - 4.2 \times 10^{-3} mol)} \Rightarrow Q_{r,f} = 1.6 \times 10^{-5}$$

بالمقارنة مع القيمة المعطاة لثابت التوازن نجد : $Q_{r,f} \approx Q_{r,eq}$

اذن الجملة في حالة توازن.

التمرين الثالث : (04 نقاط)

1) حساب النقص في الكتلة لنواة اليورانيوم أثناء التحول: 01

$|\Delta m| = |m_f - m_i|$

$|\Delta m| = |[m(^{95}_{40}Zr) + m(^{138}_{52}Te) + 3m(^1_0n)] - [m(^{235}_{92}U) + (^1_0n)]|$

$|\Delta m| = |[94.88604u + 137.90067u + 3 \times 1.00867u] - [234.99933u + 1.00867u]|$

$|\Delta m| = |-0.19528u|$

$|\Delta m| = 0.19528u$

2) حساب الطاقة المتحررة عن هذا التفاعل: 0.5

$\Delta E = |\Delta m| \times c^2 \Rightarrow \Delta E = 0.19528u \times 931.5Mev/u$

$\Delta E = 181.90332Mev$

تظهر هذه الطاقة على شكل حرارة و اشعاع (γ)

3) حساب الطاقة المتحررة عن هذا التفاعل في الغواصة خلال 30 يوم:

$E = P \times t \Rightarrow E = 25 \times 10^6 w \times 30 \times 24 \times 3600s$

$E = 6.48 \times 10^{13} j$

$$E = 6.48 \times 10^{13} j \times \frac{1Mev}{1.6 \times 10^{-13} j} \Rightarrow E = 4.05 \times 10^{26} Mev$$ 01

حساب عدد أنوية اليورانيوم المتفككة خلال 30 يوم:

$$N = \frac{E}{\Delta E} \Longrightarrow N = \frac{4.05 \times 10^{26} Mev}{181.90332 Mev} \Longrightarrow N = 2.226 \times 10^{24}$$

حساب كتلة اليورانيوم المستهلك خلال 30 يوم:

$$m = n \times M \Longrightarrow m = \frac{N}{N_A} \times M \Longrightarrow m = \frac{2.226 \times 10^{24}}{6.023 \times 10^{23}} \times 235$$

$$\Longrightarrow m = 868.699 g \Longrightarrow m = 0.868 kg$$

4) النواتان المتشكلتان في التفاعل السابق تشعان بالإشعاعات β^- :

01.5

- معادلتي تفكك النواتين الناتجتين:

$$_{40}^{95}Zr \rightarrow {}_{41}^{95}Nb + {}_{-1}^{0}e$$
$$_{52}^{138}Te \rightarrow {}_{53}^{138}I + {}_{-1}^{0}e$$

- أحسب الطاقتين المتحررتين من هذين التفاعلين.

الطاقة المحررة من تفكك $_{40}^{95}Zr$:

$$E_1 = |\Delta m| c^2 = |m_f - m_i| c^2$$
$$E_1 = |m({}_{41}^{95}Nb) + m({}_{-1}^{0}e) - m({}_{40}^{95}Zr)| c^2$$
$$E_1 = |94.88429u + 0.00055u - 94.88604u| \times 931.5 Mev/u$$
$$E_1 = |-0.0012u| \times 931.5 Mev/u$$
$$E_1 = 1.1178 Mev$$

الطاقة المحررة من تفكك $_{52}^{138}Te$:

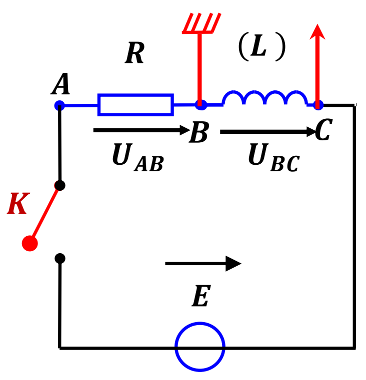
$$E_2 = |\Delta m| c^2 = |m_f - m_i| c^2$$
$$E_2 = |m({}_{53}^{138}I) + m({}_{-1}^{0}e) - m({}_{52}^{138}Te)| c^2$$
$$E_2 = |137.89324u + 0.00055u - 137.90067u| \times 931.5 Mev/u$$
$$E_2 = |-0.00688u| \times 931.5 Mev/u$$
$$E_2 = 6.40872 Mev$$

التمرين الرابع: (04 نقاط)

I- **غلق القاطعة:**

.1 .

أ. رسم التركيب مع إظهار تركيب جهاز راسم الإهتزاز المهبطي: 0.25



ب. إيجاد المعادلة التفاضلية للدارة بدلالة التوتر بين طرفي الوشيعة U_L: 0.5

لدينا حسب قانون جمع التوترات : $U_R + U_L = E$

باشتقاق طرفي المعادلة نجد :

$$\frac{dU_R}{dt} + \frac{dU_L}{dt} = 0 \ldots ①$$

ولدينا حسب قانون أوم :

$$U_R = Ri \Longrightarrow \frac{dU_R}{dt} = R\frac{di}{dt} \ldots ②$$

ولدينا :

$$U_L = L\frac{di}{dt} \Longrightarrow \frac{di}{dt} = \frac{U_L}{L} \ldots ③$$

نقوم بتعويض المعادلة ③ في المعادلة ② نجد :

$$\frac{dU_R}{dt} = \frac{R}{L} U_L$$

بعد التعويض في المعادلة ① نجد عبارة المعادلة التفاضلية :

$$\frac{dU_R}{dt} + \frac{R}{L} U_L = 0$$

ج. إيجاد الثابتين A و B:

بتعويض العبارة $U_L(t) = Ae^{-Bt}$ في المعادلة التفاضلية السابقة نجد :

$$-B \times Ae^{-Bt} + \frac{R}{L} \times Ae^{-Bt} = 0 \Rightarrow \left(-B + \frac{R}{L}\right) \times Ae^{-Bt} = 0 \Rightarrow B = \frac{R}{L}$$

0.5

حسب الشروط الابتدائية :

$$t = 0 \Rightarrow U_L(0) = Ae^0 = E \Rightarrow A = E$$

ومنه تصبح عبارة الحل:

$$U_L(t) = Ee^{-\frac{R}{L}t}$$

2. تحديد المنحنى الموافق من البيانين (1) و (2) مع التبرير:

بما أن حل المعادلة التفاضلية هو عبارة عن دالة أسية متناقصة ، فالمنحنى الموافق للعبارة هو المنحنى ②.

0.5

3. حساب شدة التيار الأعظمي I_0 في النظام الدائم:

لدينا :

$$I_0 = \frac{E}{R} \Rightarrow I_0 = \frac{12V}{50\Omega} \Rightarrow I_0 = 0.24A$$

0.5

4. تحديد ثابت الزمن τ:

من البيان نجد :

$$\tau = 100ms$$

0.5

5. حساب قيمة ذاتية الوشيعة L:

$$\tau = \frac{L}{R} \Rightarrow L = \tau \times R \Rightarrow L = 0.1s \times 50\Omega \Rightarrow L = 5H$$

0.25

II- **فتح القاطعة**

حساب الزمن اللازم لتناقص الطاقة المخزنة في الوشيعة إلى الربع $(\frac{1}{4})$:

لدينا :

$$U_R(t) = Ri \Rightarrow i = \frac{U_R(t)}{R} \Rightarrow i = \frac{E}{R}e^{-\frac{t}{\tau}}$$

01

بتعويض عبارة التيار في عبار الطاقة المخزنة في الوشيعة :

$$E(t) = \frac{1}{2}Li^2(t) \Rightarrow E(t) = \frac{1}{2}L\left(\frac{E}{R}e^{-\frac{t}{\tau}}\right)^2 \Rightarrow E(t) = \frac{1}{2}L\left(\frac{E}{R}\right)^2 e^{-2\times\frac{t}{\tau}}$$

ومن عبارة التيار الأعظمي و الطاقة الأعظمية المخزنة في الوشيعة :

$$\begin{cases} I_0 = \frac{E}{R} \\ \Lambda \\ E_{max} = \frac{1}{2}LI_0{}^2 \end{cases} \Rightarrow E(t) = E_{max}e^{-2\times\frac{t}{\tau}}$$

تتناقص الطاقة إلى الربع معناه :

$$E(t) = \frac{E_{max}}{4} \Rightarrow e^{-2\times\frac{t}{\tau}} = \frac{1}{4} \Rightarrow -2 \times \frac{t}{\tau} = ln\left(\frac{1}{4}\right) \Rightarrow t = \frac{\tau ln(4)}{2}$$

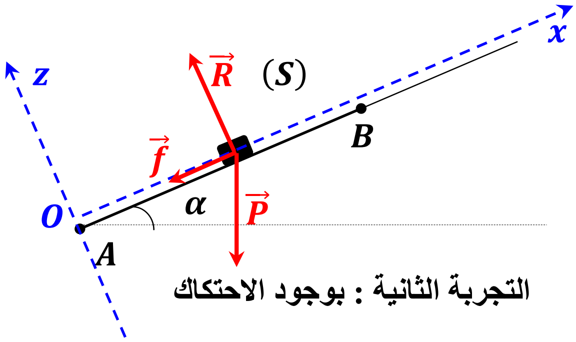
ت ع:

$$t = \frac{0.1 \times ln(4)}{2} \Rightarrow t = 0.069s \Rightarrow t = 69ms$$

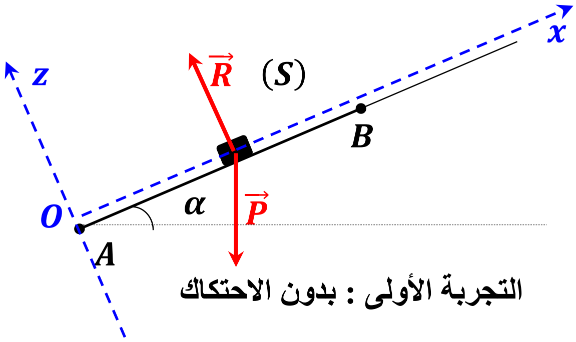
التمرين الخامس: (04 نقاط)

I- .

1. تمثيل القوى المؤثرة على كل جسم بين النقطتين A و B في كل تجربة.



التجربة الثانية : بوجود الاحتكاك



التجربة الأولى : بدون الاحتكاك

0.5

0.5

.2 بتطبيق القانون الثاني لنيوتن في معلم سطحي أرضي نعتبره غاليليا :

$$\Sigma\vec{F}_{ext} = m\vec{a}$$

التجربة الأولى :

$$\vec{P} + \vec{R} = m\vec{a}_1$$

بالاسقاط على المحور ox نجد :

$$-P\sin\alpha = ma_1 \Rightarrow a_1 = -g\sin\alpha \ldots ①$$

التجربة الثانية :

$$\vec{P} + \vec{R} + \vec{f} = m\vec{a}_2$$

بالاسقاط على المحور ox نجد :

$$-P\sin\alpha - f = ma_2 \Rightarrow a_2 = -g\sin\alpha - \frac{f}{m} \ldots ②$$

.3 إرفاق كل بيان بالتجربة الخاصة به : 0.25

البيان ① خاص بالتجربة الثانية

البيان ② خاص بالتجربة الأولى

👁 طريقة أولى: (بدون حساب و الطريقة المطلوبة)

بوجود الإحتكاك تنعدم سرعة الجسم في أصغر مدة زمنية $(0.71s < 1s)$

👁 طريقة ثانية :(طريقة الحساب)

بما أن البيانين يعبران عن الدالة $v = f(t)$ فإن ميل كل بيان يمثل قيمة التسارع و هو سالب القيمة في كل حالة.

حيث نجد أن ميل البيان ① $(-7.04m/s^2)$ أصغر من ميل البيان ② $(-5m/s^2)$ ومن العبارتين ① و ② نجد ميل البيان ② يوافق العبارة ① (بدون احتكاك) و ميل البيان ① يوافق العبارة ② (بوجود احتكاك) 0.5

.4 المسافة المقطوعة في كل تجربة لحظة توقف الجسم:

المسافة تمثل مساحة المثلث لكل بيان :

التجربة الأولى : $d_1 = \frac{1\times5}{2} = 2.5m$

التجربة الثانية : $d_2 = \frac{0.71\times5}{2} = 1.77m$ 0.5

.5 حساب قيمتي f و α :

من العلاقة ① لدينا :

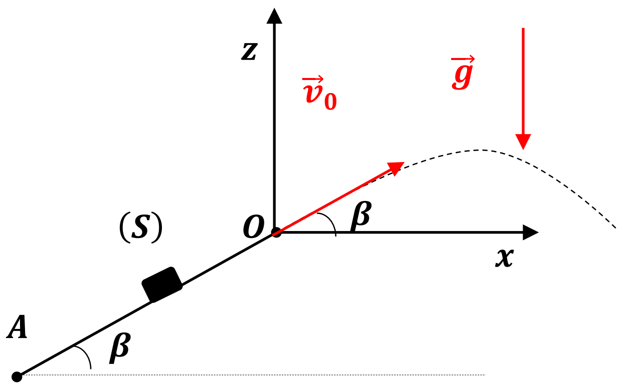
$$a_1 = -g\sin\alpha \Rightarrow \sin\alpha = -\frac{a_1}{g} \Rightarrow \sin\alpha = -\frac{(-5)}{10} \Rightarrow \sin\alpha = 0.5 \Rightarrow \alpha = 30°$$

من العلاقة ② لدينا :

$$a_2 = -g\sin\alpha - \frac{f}{m} \Rightarrow f = m \times (-g\sin\alpha - a_2)$$

$$\Rightarrow f = 0.1 \times \left(-10 \times 0.5 - (-7.04)\right) \Rightarrow f = 0.204N \approx 0.2N$$ 0.25

. -II



1. إيجاد مركبتي شعاع تسارعه $(a_x . a_z)$.

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن في معلم سطحي أرضي نعتبره غاليليا :

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

ومنه مركبتا شعاع التسارع هما $\vec{a}(0; -g)$ **0.25**

2. مركبتا شعاع سرعته عند النقطة O بدلالة β.

من التمثيل البياني للسرعة عند $t = 0 \Rightarrow$

$v = v_0 = 5m/s$ **0.5**

ومنه مركبتا شعاع السرعة عند اللحظة $t = 0$ هما $\vec{v}_0(5\cos\beta\,; 5\sin\beta)$

3. عبارتي $x(t)$ و $z(t)$: **0.25**

$$a_x = 0 \Rightarrow x(t) = 5\cos\beta\,.t$$

$$a_z = -g \Rightarrow z(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + 5\sin\beta\,.t$$

4. قيمة الزاوية β :

أصغر قيمة للسرعة هي قيمتها عند بلوغ الذروة حيث :

$$v_z = 0 \Rightarrow v = v_x = 5\cos\beta$$

من البيان : **0.5**

$$v = v_{min} = 1.2m/s \Rightarrow 5\cos\beta = 1.2 \Rightarrow \cos\beta = \frac{1.2}{5} = 0.24 \Rightarrow \beta \approx 76°$$

5. حساب أعلى ارتفاع يصله الجسم فوق O :

حسب بيان السرعة يبلغ الجسم أقصى ارتفاع له أي الذروة (S) عند اللحظة : $t = 0.5s$ ومنه :

$$z_s = -\frac{1}{2} \times 10 \times (0.5)^2 + 5\sin 76° \times 0.5 \Rightarrow z_s = 1.17m$$

الأستاذ :