المادّة: علوم فيزيائيّة
المستوى: 3 علوم تجريبيّة

التّاريخ: 2024/05/16
المدّة: 3سا 30د

بكالوريا تجريبي

على المترشّح أن يختار أحد الموضوعين التاليين:

الموضوع الأوّل

الجزء الأوّل: (13 نقطة)

التّمرين الأوّل: (07 نقاط)

تُعتبر الطّاقة النووية طاقة نظيفة إذ أنّ نسبة الكربون المنبعثة من المحطّات النووية هي 0%! لكن المشكل الحالي لهذه الطّاقة هو الأنوية المنبعثة من تفاعلات **الانشطار** والتي تكون عبارة عن **أنوية مشعّة** وتتميّز **بنصف عمر** كبير تُسمّى بالفضلات النوويّة وتُعتبر سببا في **التلوّث الإشعاعي**. إحدى الطّرق المستعملة لمعالجة المشكل هي تقنية Transmutation Nucléaire أين يتمّ قذف هذه الأنوية بنترون فيتمّ تحويلها إلى **نظائر** ذات نصف عمر قصير.

عند امتصاص النّواة للنترون، تُصبح لها طاقة زائدة فتسعى للتخلّص منها بإحدى الطّرق التالية:

أ- بعث جسيمات (نترون أو إلكترون) و**إشعاعات**. **ب**- بعث إشعاعات فقط والنترون يبقى داخل النّواة.

جـ- تنشطر النواة إلى نواتين أصغر حجما ونترونات.

يهدف الجزء 1 من هذا التمرين إلى دراسة فعّالية هذه التقنية ثمّ نتطرّق في الجزء 2 إلى دراسة تفاعل الانشطار.

الجزء 1:

1- اشرح المصطلحات التي تحتها سطر في النصّ. ولماذا نستعمل النترون في قذف الأنوية؟

2- لتوضيح العمليّة، نقوم بتطبيقها على نواة الأمريكيوم $^{241}_{95}Am$ ذات نصف العمر: $t_{1/2} = 432ans$.

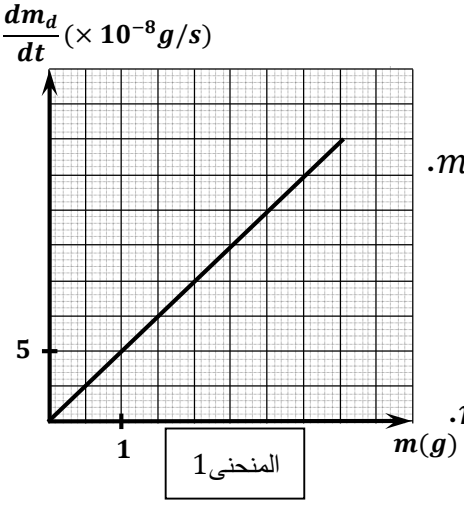
أ- أعط تركيب نواة الأمريكيوم.

ب- نقوم بقذف نواة الأمريكيوم بنترون فيتمّ امتصاصه لتتحوّل إلى نواة $^{A}_{Z}X_1$ والتي بدورها تُصدر إشعاع β^- فينتج نواة اخرى $^{A}_{Z}X_2$.

- اكتب معادلتي التحوّل محدّدا النواتين $^{A}_{Z}X_1$ و $^{A}_{Z}X_2$.

3- لتحديد نصف عمر النواة $^{A}_{Z}X_2$، نأخذ عند $t = 0$ عيّنة منها كتلتها $m_0 = 10g$.

يُعطى بيان $\frac{dm_d}{dt} = f(m)$ حيث m_d هي الكتلة المتفكّكة و m الكتلة المتبقيّة.



أ- جد عبارة الكتلة المتفكّكة m_d بدلالة الزمن.

ب- بالاعتماد على البيان، احسب زمن نصف العمر للنواة $^{A}_{Z}X_2$.

جـ- أثبت أنّ عبارة الكتلة المتبقيّة $m(t)$ عند $t = n.t_{1/2}$ تُعطى بـ $m(t) = \frac{m_0}{2^n}$.

د- استنتج الكتلة المتبقيّة بعد مرور $t = 480jours$؟

4- هل تعتبر أنّ طريقة Transmutation Nucléaire فعّالة للتخلّص من الفضلات النووية؟ اشرح.

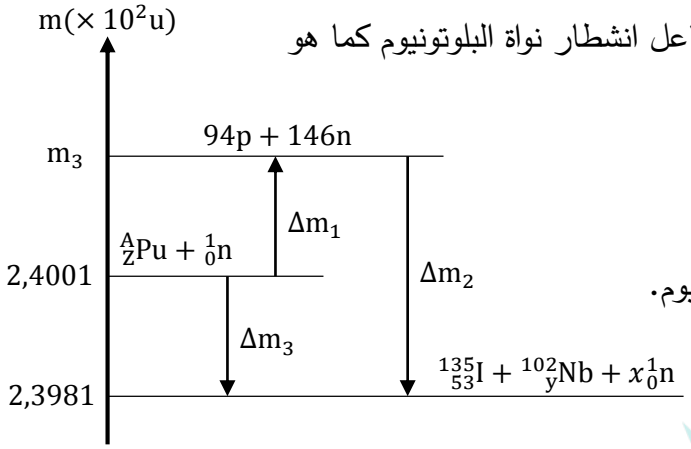
الجزء 2:

نستعمل نواة الأمريكيوم السّابقة كمصدر للنترونات لانطلاق تفاعلات الانشطار النووي حيث يتمّ تشكيل مزيج من الأمريكيوم والبيريليوم ${}^{9}_{4}\mathrm{Be}$ فيتفاعل البيريليوم مع جسيمات α الصّادرة من الأمريكيوم فينتج نترون ونواة ${}^{A}_{Z}\mathrm{Y}$.

1- اكتب معادلة تفاعل البيريليوم محدّدا النواة النّاتجة ${}^{A}_{Z}\mathrm{Y}$.

2- بالاستعانة برسم توضيحي، اشرح لماذا لا نحتاج إلى هذا المصدر للنترونات إلّا عند الانطلاق.

3- نستعمل النترونات النّاتجة من التفاعل السّابق في انطلاق تفاعل انشطار نواة البلوتونيوم كما هو موضّح في مخطّط الحصيلة الكتليّة المقابل.



أ- ماذا تمثّل كلّا من Δm_1، Δm_2 و Δm_3؟

ب- اكتب معادلة التفاعل مع تحديد قيم A، Z، y و x.

جـ- احسب كتلة النويات m_3 ثمّ استنتج طاقة الرّبط لنواة البلوتونيوم.

د- رتّب استقرار الأنوية المشاركة في التفاعل.

هـ- احسب الطّاقة المحرّرة من هذا التفاعل.

4- تعتمد الغوّاصات الحديثة على محرّكات مزوّدة بمفاعلات نووية تحدث فيها تفاعل الانشطار السّابق ممّا يسمح لها بالبقاء لفترة طويلة تحت الماء (من 7 إلى 30 سنة!).

أ- على أيّ شكل تظهر الطّاقة المحرّرة؟ كيف يُمكن استغلالها في تحريك الغوّاصة؟

ب- يُعطي محرّك غوّاصة استطاعة دفع قدرها $P = 150MW$ حيث يستهلك كتلة m من البلوتونيوم السّابق.

- ما هي الكتلة الآزمة لاشتغال الغوّاصة لمدّة 7 سنوات تحت الماء علما أنّ مردود التحويل هو $\rho = 85\%$؟

يُعطى:

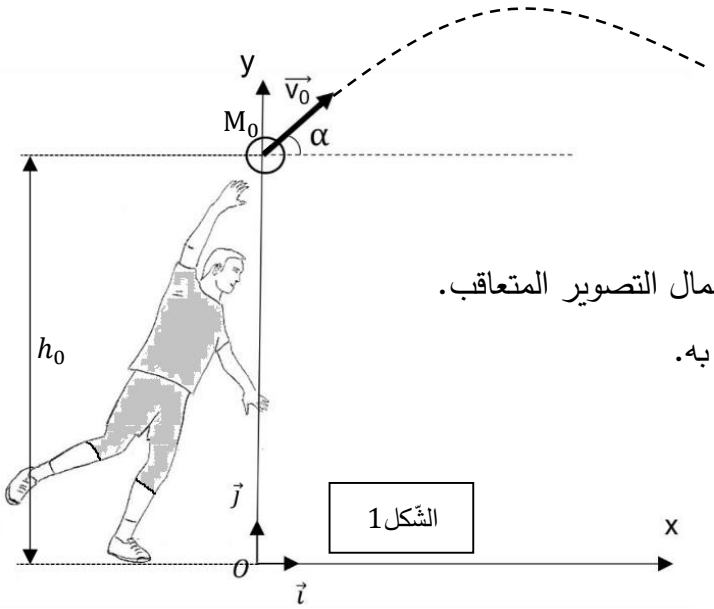
الاسم	الكوريوم	الأمريكيوم	البلوتونيوم	الأزوت	الكربون
الرّمز	${}^{247}_{96}\mathrm{Cm}$	${}^{241}_{95}\mathrm{Am}$	${}^{239}_{94}\mathrm{Pu}$	${}^{14}_{7}\mathrm{N}$	${}^{12}_{6}\mathrm{C}$

$1Mev = 1{,}6 \times 10^{-13}J$ ، $N_A = 6{,}02 \times 10^{23}$ ، $1u = 931{,}5Mev/c^2$ ، $1MW = 10^6W$

$\Delta m(^{102}Nb) = 0{,}93119u$ ، $m_n = 1{,}00866u$ ، $m_p = 1{,}00728u$

التّمرين الثّاني: (06 نقاط)

في ضربات الجزاء لكرة اليد، توجد عدّة طرق للتنفيذ أشهرها رفع الكرة فوق حارس المرمى (Lob). في أحد نهائيات كأس العالم، تقدّم اللاّعب الدنماركي Mikkel Hansen لتنفيذ ضربة جزاء فقامت كاميرات الملعب بتسجيل الضّربة لتتمّ دراستها فيما بعد باستعمال التصوير المتعاقب.



الشّكل 1

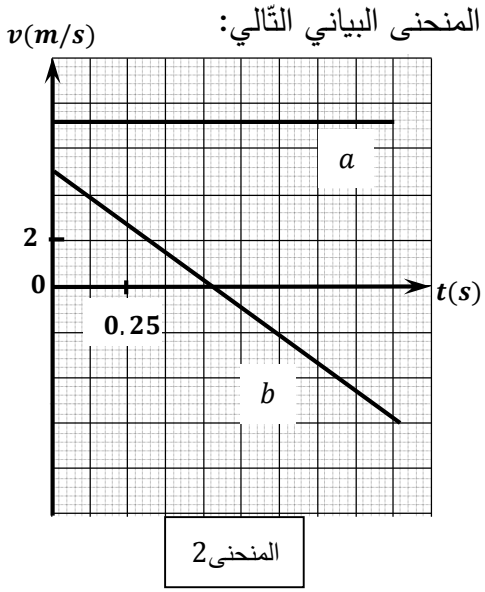
1- ما هو المرجع المناسب للدّراسة؟ عرّفه واذكر الفرضية المتعلقة به.

2- اكتب العبارة الشعاعيّة لكلّ من شعاع الموضع $\overrightarrow{OM_0}$ وشعاع السّرعة الابتدائيّة $\vec{v}_0$ في المعلم $(O, \vec{i}, \vec{j})$.

3- بالاعتماد على المعلم المبيّن في الشّكل 1، ادرس حركة الكرة.

www.ecolerradja.com
www.fb.com/ecolerradja

4- بعد دراسة حركة مركز عطالة الكرة في المعلم (O, x, y)، تمّ الحصول على المنحنى البياني التّالي:



المنحنى2

أ- انسب كلّ منحنى للمركّبة $\vec{v}_x$ أو $\vec{v}_y$ الموافقة مع التعليل.

ب- بالاعتماد على البيان، احسب كلّا من:

- السّرعة الابتدائيّة للكرة v_0.
- زاوية القذف α.
- أقصى ارتفاع تبلغه الكرة.
- هل بلغت الكرة ذروتها لمّا مرّت فوق رأس الحارس؟

5- جد معادلة مسار الكرة.

6- ما هي الشّروط حتّى يسجّل اللاّعب الهدف؟ هلّ فعل ذلك؟

7- أ- ما قيمة السّرعة الابتدائيّة $\vec{v}_0$ حتّى تسقط الكرة على خطّ المرمى؟

ب- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطّاقة على الجملة (كرة + أرض)، جد سرعة مركز عطالة الكرة لحظة بلوغها خطّ المرمى.

جـ- حدّد خصائص سرعة مركز عطالة الكرة عندئذ.

يُعطى: ضربات الجزاء في كرة اليد تنفّذ من مسافة $7m$ ، الحارس يقف على بُعد $4m$ من اللاّعب ، $g = 9{,}81m.s^{-2}$

أقصى ارتفاع يبلغه الحارس بيديه: $2{,}8m$ ، ارتفاع المرمى: $2m$ ، الارتفاع الابتدائي: $h_0 = 2m$.

الجزء الثّاني: (07 نقاط)

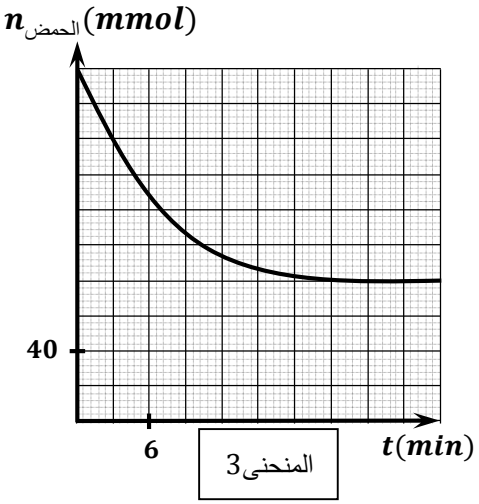
التّمرين التجريبي: (07 نقاط)

بوتانوات البروبيل أو فاليرات البروبيل، أستر موجود في العسل وفي الكثير من الفواكه. يمكن تصنيع هذا الأخير في المخابر لاستعماله كنُكهة في كثير من الصناعات كالمواد الغذائيّة، العطور...

يهدف هذا التمرين إلى تحضير هذا الأستر تجريبيّا بتفاعل حمض مع كحول مع دراسة بعض خصائص هذا التفاعل.

نُحضّر الأستر السّابق انطلاقا من مزيج مُكوَّن من $0{,}2mol$ من كحول (A) و$0{,}2mol$ من حمض البوتانويك C_3H_7COOH مع إضافة قطرات من حمض الكبريت المركّز. نسخّن بالارتداد المزيج لمدّة 30 دقيقة ثمّ نتركه يبرد، بعدها نضع المزيج داخل قمع الفصل به ماء مالح.

الجزء 1: دراسة تفاعل الأسترة.



المنحنى3

1- وضّح دور كلّ من حمض الكبريت المركّز والتسخين بالارتداد والماء المالح.

2- استنتج الصّيغة المجملة للكحول المستعمل ثمّ اكتب معادلة تفاعل الأسترة.

نأخذ في أزمنة مختلفة Δt نفس الحجم $V = 10mL$ من الوسط التفاعلي ونبرّده ثمّ نقوم بمعايرة كميّة الحمض المتبقيّة فيه بواسطة محلول هيدروكسيد الصّوديوم $(Na^+ + OH^-)$ فنتحصّل على بيان كميّة الحمض المتبقيّة في الوسط التفاعلي.

3- بالاعتماد على المنحنى3، حدّد خصائص تفاعل الأسترة.

4- حدّد التركيب المولي للمزيج عند التوازن.

5- احسب كلّا من مردود التفاعل r وثابت التوازن K ثمّ استنتج الصّيغة النّصف مفصّلة للأستر مع تسميته.

مدرسة "الرّجاء والتفوّق" الخاصّة
Ecole Erradja wa Tafaouk
ECOLE PRIVEE

6- عند حدوث التّوازن، نُضيف للوسط التفاعلي 1mol من نفس الحمض و 3mol من الماء.

أ- احسب كسر التفاعل الابتدائي Q_{ri} واستنتج جهة تطوّر التفاعل.

ب- جد تركيب المزيج عند التّوازن الكيميائي الجديد.

<u>الجزء 2:</u> دراسة تفاعل المعايرة.

ندرس تفاعل المعايرة الحادث في الأنبوب الواحد بين حمض البوتانويك C_3H_7COOH تركيزه المولي c_a ومحلول هيدروكسيد الصّوديوم$(Na^+ + OH^-)$ ذي التركيز المولي $c_b = 0{,}1mol.L^{-1}$.

1- ما هي الاحتياطات الواجبة عند استعمال جهاز الـ pH متر؟ اذكر ثلاثة احتياطات أمنية عند دخول المخبر.

2- يُعطى بيان تغيّر pH المحلول بدلالة حجم الأساس المضاف V_b الموضّح في المنحنى4 $pH = f(V_b)$:

أ- بيّن أنّ حمض البوتانويك ضعيف ثمّ اكتب معادلة تفاعل المعايرة.

ب- حدّد بيانيّا إحداثيي نقطة التكافؤ ثمّ احسب التّركيز المولي c_a.

جـ- عيّن بيانيّا قيمة pK_a للثّنائيّة $(C_3H_7COOH/C_3H_7COO^-)$.

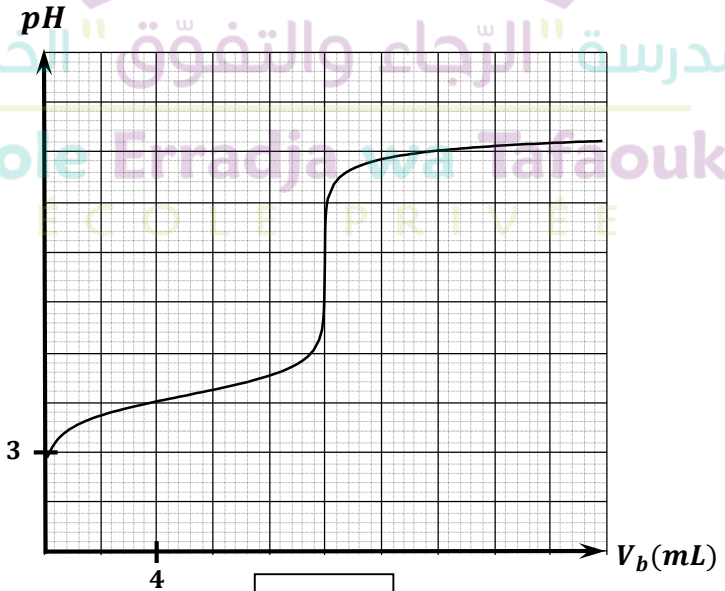
3- عند إضافة 4mL من المحلول الأساسي:

أ- حدّد الصفة الغالبة.

ب- جد التّركيب المولي للمزيج.

جـ- احسب نسبة التقدّم النّهائي τ_f وثابت التوازن K. ماذا تستنتج؟

6- حدّد الحجم المضاف V_b حتّى تتحقّق النّسبة $[C_3H_7COOH] = 5[C_3H_7COO^-]$.



المنحنى4

مدرسة "الرّجاء والتفوّق" الخاصّة
Ecole Erradja wa Tafouk
ECOLE PRIVEE

انتهى الموضوع الأوّل

الموضوع الثّاني

الجزء الأوّل: (13 نقطة)

التّمرين الأوّل: (07 نقاط)

المذنّبات عبارة عن أجسام جليديّة تحتوي على معادن وتدور وفق مدارات إهليجيّة حول الشّمس. في سنة 2004، تمّ اطلاق المسبار ROSETTA نحو المذنّب 67P في رحلة دامت 10 سنوات. عند وصول المركبة في جويلية 2014، تمّ وضعها في مدارها الدّائري ثمّ في نوفمبر 2014، قام المسبار بإنزال الروبوت PHILAE على سطح المذنّب لدراسة السّطح.

NASA/ESA

صورة للمذنّب $67P$

يهدف هذا التمرين إلى:

- **دراسة حركة المذنّب $67P$ حول الشمس.**
- **دراسة حركة ROSETTA حول المذنّب.**
- **دراسة حركة النزول الشّاقولي لـ PHILAE.**

ملاحظة: ننمذج شكل المذنّب بِكُرة نصف قطرها R_C وكتلتها M_C.

الجزء 1: حركة المذنّب حول الشّمس:

يدور المذنّب في مدار اهليجي حول الشّمس حيث تتغيّر سرعته من 5 إلى $35km.s^{-1}$.

1- ما هو المرجع المناسب لهذه الدّراسة؟ عرّفه واذكر الفرضيّة المتعلّقة به.

2- ماذا يُمثّل مركز الشّمس بالنّسبة لمدار هذا المذنّب.

3- ارسم شكلا تخطيطيّا لمسار المذنّب موضّحا عليه النّقاط التاليّة: الشّمس، نقطة الأوج، نقطة الحضيض، ثمّ مثّل عليه أشعّة كلّا من السّرعة والقوّة والتّسارع في نقطتي الأوج والحضيض.

4- بالاعتماد على أحد قوانين كبلر، فسّر لماذا سرعة المذنّب غير ثابتة.

5- بيّن أنّ $\frac{T^2}{a^3} = k$ ثمّ استنتج دور المذنّب T بالسنوات حيث a هو نصف طول المحور الكبير للمدار الاهليجي.

مدرسة "الرّجاء والتفوّق" الخاصّة
École Erradja wa Tafaouk
ÉCOLE PRIVÉE

يُعطى:

- أكبر ارتفاع للمذنّب في مداره حول الشّمس: $h_A = 5,67u.a$ وأقلّ ارتفاع له هو: $h_P = 1,24u.a$.
- نصف قطر الشّمس: $R_S = 7 \times 10^5 km$ ، الوحدة الفلكية: $1u.a = 1,5 \times 10^8 km$.
- كتلة الشمس: $M_S = 2 \times 10^{30} kg$ ، $G = 6,67 \times 10^{-11} SI$.

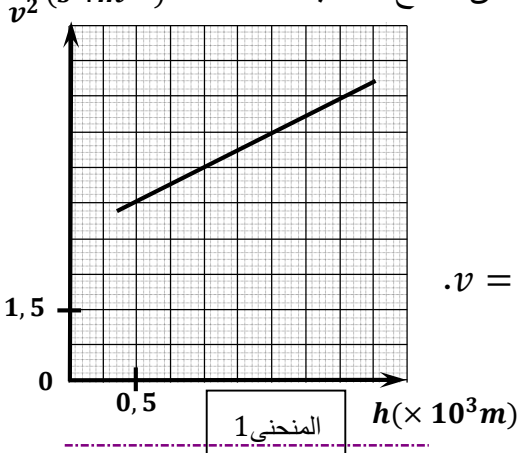
الجزء 2: حركة ROSETTA حول المذنّب:

عند وصول المركبة (S)، تمّ وضعها في مدارها الدّائري على ارتفاع $h = 20km$ من سطح المذنّب.

1- ارسم شكلا تخطيطيّا لمسار المركبة ثمّ اكتب العبارة الشعاعيّة لقوّة الجذب.

2- بيّن أنّ عبارة سرعة المركبة تُعطى بالعلاقة $v = \sqrt{\frac{GM_C}{R_C+h}}$.

3- يُعطى بيان تغيّر مقلوب مربّع سرعة المركبة بدلالة الارتفاع $\frac{1}{v^2} = f(h)$:



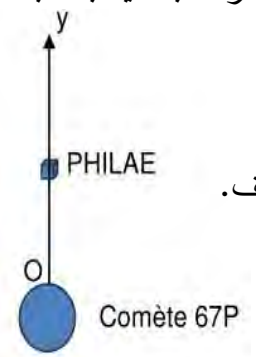
المنحنى1

- استنتج كلّا من كتلة المذنّب M_C ونصف قطره R_C ثمّ تحقّق أنّ $v = 0,17 m.s^{-1}$.

4- ما هو الزمن اللّازم حتّى تُنجز ROSETTA دورة واحدة حول المذنّب؟

الجزء 3: حركة النزول الشّاقولي لـ PHILAE:

في 12 نوفمبر 2014، قام المسبار بإنزال الروبوت على سطح المذنّب. نفرض أنّ السّقوط تمّ بدون سرعة ابتدائيّة بالنّسبة للمذنّب وأنّ الروبوت خاضع لثقله فقط. بأخذ نقطة الوصول مبدأ المعلم:



الشّكل1

1- احسب الزمن اللّازم لبلوغ الروبوت إلى السّطح ثمّ بطريقتين مختلفتين، استنتج السّرعة عندئذ.

2- لو كان هذا السقوط على سطح الأرض، ما هو الارتفاع الموافق لبلوغ نفس السّرعة؟ فسّر الاختلاف.

3- ما هي المسافة المقطوعة من الروبوت بعد مرور ساعتين من الانزال.

4- في الحقيقة دامت مدّة مرحلة الانزال 7 ساعات، ناقش الفرضيات المقترحة في هذا الجزء.

يُعطى: - جاذبيّة المذنّب: $g_C = 1{,}5 \times 10^{-5} m.s^{-2}$ ، الجاذبيّة الأرضيّة: $g = 9{,}81 m.s^{-2}$

التّمرين الثّاني: (06 نقاط)

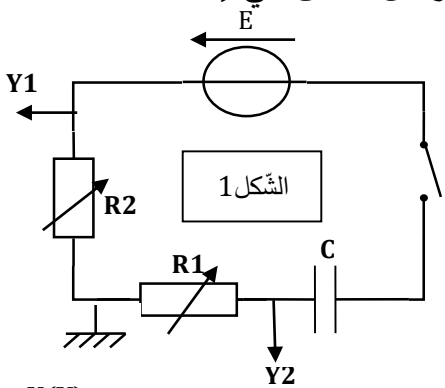
في سباق السيّارات Formula 1 تتنافس مختلف الأندية على المراكز الأولى، من أجل ذلك يتمّ تطوير أحدث التقنيات في مجالات شتّى (المحرّك Propulsion، المعادن Materiaux، الشّكل Aerodynamisme...) غير أنّ هذا السّباق يُعرف بالانقطاعات الكثيرة نتيجة تآكل العجلات أو التغيير الطّارئ لبعض القطع... ما جعل المهندسين يُفكّرون في طرق تمكنّهم من الإقلاع السّريع عند كلّ توقّف، ومن أهمّ ما يُذكر هو MGU – H.

تعتمد هذه التقنية على وجود مكثّفة فائقة السعة حيث عند الضّغط على المكابح، يضيع جزء من الطّاقة الحركيّة على شكل حرارة والجزء الآخر يحوّله MGU – H إلى كهرباء ليقوم بشحن المكثّفة. عند الإقلاع، تتفرّغ المكثّفة في زمن وجيز لتحرّر طاقة كبيرة تُسهم في الانطلاق السّريع. الطّاقة الأعظميّة المخزّنة المسموح بها في كلّ دورة من السباق هي 24kJ.

مدرسة الرجاء والتفوق الخاصة
Ecole Erradja wa Tafaouk
ÉCOLE PRIVÉE

يهدف هذا التمرين إلى دراسة المكثّفة المناسبة لهذا التركيب.

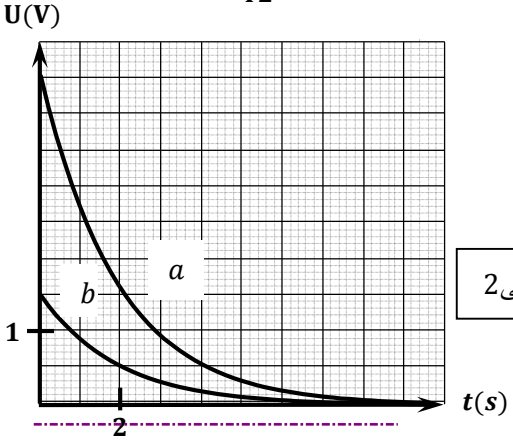
من أجل هذا الغرض ننجز الدارة الكهربائية الموضحة في الشّكل (2) والتي تحتوي على:



الشّكل1

- مولد توتره ثابت قوّته المحركة الكهربائية E.
- مكثّفة فارغة سعتها C.
- ناقليين أوميين حيث $R_1 = 6m\Omega$ و R_2 مجهولة. $(R_1 > R_2)$
- راسم اهتزاز ذو ذاكرة وقاطعة K.

عند اللحظة $t = 0$ نغلق القاطعة K وبواسطة راسم الاهتزاز ذو ذاكرة تحصّلنا على المنحنين الممثلين في المنحنى2.



المنحنى2

1- مثّل على الدّارة الجهة الاصطلاحية للتيّار الكهربائي وتوتّرات كلّ عنصر.

2- جد المعادلة التفاضلية لتطور التيّار الكهربائي $i(t)$.

3- بيّن أنّ $i(t) = \frac{E}{R_1+R_2} e^{\frac{-t}{(R_1+R_2)C}}$ حلّ للمعادلة التفاضلية السّابقة.

4- استنتج العبارة اللّحظية لكلّ من $U_{R_1}(t)$ و $U_{R_2}(t)$.

5- اعتمادا على منحنى الشّكل 2، ارفق كل توتر بالبيان الموافق له ثمّ جد قيمة كل من:

أ- القوّة المحركة الكهربائية E.

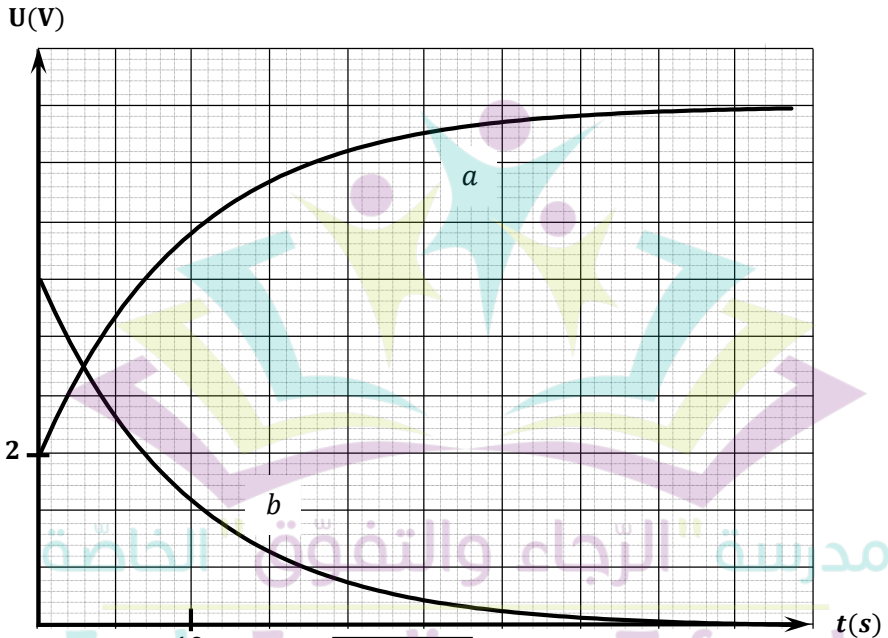
ب- المقاومة R_2 ثمّ شدّة التيّار I_0 وسعة المكثّفة C. استنتج أنّ التركيب المستعمل غير مناسب.

6- نعيد التجربة السّابقة بتغيير المكثّفة والمقاومتين R_1 و R_2 حيث $R_2 = 5m\Omega$ فنتحصّل على المنحنى3:

أ- أعد رسم الدّارة موضّحا عليها كيفيّة ربط راسم الاهتزاز لمشاهدة المنحنيين a و b مع التعليل.

ب- جد عبارة الشدّة I_0 للتيّار الأعظمي المارّ في الدّارة ثمّ استنتج عند اللّحظة $t = 0$، عبارة التوتّر بين طرفي النّاقل الأومي R_2 بدلالة E ، R_1 و R_2.

جـ- اعتمادا على البيان، استنتج قيمة كلّا من E ، R_1 والمكثّفة C. هل التركيب مناسب؟



المنحنى3

مدرسة "الرّجاء والتفوّق" الخاصّة
Ecole Erradja wa Tafaouk
ÉCOLE PRIVÉE

الجزء الثّاني: (07 نقاط)

التّمرين التجريبي: (07 نقاط)

خلال مرحلة الرّضاعة، يتغذّى الرّضيع من حليب أمّه الذي يوفّر له العناصر الأساسيّة التي تضمن نموّه الحسن.

يمكن استبدال هذا الحليب بحليب صناعي على شكل مسحوق والذي نحضّره عن طريق إضافة ماء معدني.

المشكل يكمن في جودة الماء المضاف إذ أنّ أيّ إضافة أو نقصان في أحد مكوّناته قد يعيق نموّ الرّضيع.

الجدول التالي يبرز الأعراض السلبيّة الناتجة عن عدم احترام الكميّات المناسبة لبعض مكوّنات الماء المعدني:

الأعراض الناتجة عن زيادة في الكميّة	الأعراض الناتجة عن نقصان في الكميّة	
عطش دائم	انعدام الشهيّة، تسارع نبضات القلب	الصّوديوم Na^+
مشاكل في الجهاز الهضمي	تشنّجات عضليّة، تعب دائم	البوتاسيوم K^+
القيء المتكرّر	تساقط الشّعر، تشنّجات عضليّة	الكلور Cl^-
تغيّر لون الجلد إلى الأزرق	/	النيترات NO_3^-

من أجل ذلك، قامت المنظّمة العالمية للصحّة OMS بتحديد مقادير مرجعيّة يجب توفّرها في الماء الشروب نذكر منها:

التركيز الكتلي	Na^+ الصّوديوم	K^+ البوتاسيوم	Cl^- الكلور	NO_3^- النيترات
$C_m\ (mg/L)$	< 150	< 20	< 12	< 50

شوارد النيترات تتسبّب في نقص فعّالية كريات الدمّ الحمراء على تثبيت الأكسجين لدى الأطفال في مرحلة الرضاعة، فتكون الكميّات التي تصل إلى الجسم غير كافية فيتغيّر لون الجلد إلى الأزرق وهذا ما يُعرف بالمرض الأزرق – La maladie bleue –. **يهدف هذا التمرين إلى إيجاد كميّة النيترات (NO_3^-) الموجودة في عيّنة من الماء موجّهة لتحضير حليب الأطفال ثمّ دراسة جودة هذا الحليب.**

<u>التجربة الأولى</u>: إيجاد كميّة النيترات (NO_3^-) الموجودة في عيّنة من الماء

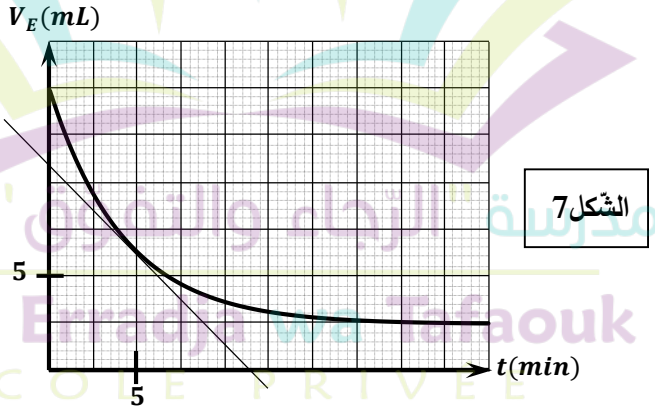
نأخذ عيّنة من الماء حجمها $V = 250mL$ تُستعمل لتحضير حليب الرّضيع بها كميّة n_0 من شوارد النيترات ونضيف لها حجما $V_1 = 10mL$ من محلول شوارد الحديد الثنائي Fe^{2+} تركيزه المولي $C_1 = 0{,}3mol.L^{-1}$.

ننمذج التحوّل الحادث بمعادلة التفاعل التاليّة:

$$NO_3^-{}_{(aq)} + 3Fe^{2+}{}_{(aq)} + 4H_3O^+{}_{(aq)} = NO_{(g)} + 3Fe^{3+}{}_{(aq)} + 6H_2O_{(aq)}$$

1- أنجز جدول تقدّم التفاعل ثمّ اذكر طرق المتابعة الزمنية الممكنة له مع التعليل.

نقسّم هذا المزيج إلى 10 أنابيب ثمّ في أزمنة مختلفة، نسكب محتوى كلّ أنبوب في بيشر سعته $150mL$ مع إضافة الماء وقطع الجليد. نقوم بمعايرة شوارد الحديد المتبقيّة بواسطة محلول ديكرومات البوتاسيوم $(2K^+ + Cr_2O_7^{2-})$ تركيزه $C' = 0{,}01mol/L$ ونسجّل الحجم اللاّزم لبلوغ التكافؤ V_E في كلّ مرّة فنتحصّل على منحنى الشّكل7:



الشّكل7

2- لماذا نضيف الماء والجليد؟ وهل تُؤثّر هذه الإضافة على حجم التكافؤ؟

3- اكتب معادلة تفاعل المعايرة واذكر خصائصه. تُعطى الثنائيتين: $(Cr_2O_7^{2-}/Cr^{3+})$ ، (Fe^{3+}/Fe^{2+})

4- بالاعتماد على جدول التقدّم السّابق وعلى علاقة التكافؤ، بيّن أنّ تقدّم التفاعل x في الوسط التفاعلي يُعطى بالعلاقة:

$$x = 1 \times 10^{-3} - 0{,}2V_E$$

5- احسب التقدّم الأعظمي للتفاعل x_{max} واستنتج المتفاعل المحدّ.

6- استنتج كميّة شوارد النيترات n_0 في العيّنة. هل توافق شروط الاستهلاك؟

7- عرّف السّرعة الحجميّة للتفاعل واحسب قيمتها عند اللّحظة $t = 5min$. فسّر مجهريّا تطوّرها مع الزمن.

8- استنتج سرعة اختفاء شوارد Fe^{2+} عند نفس اللّحظة واحسب زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

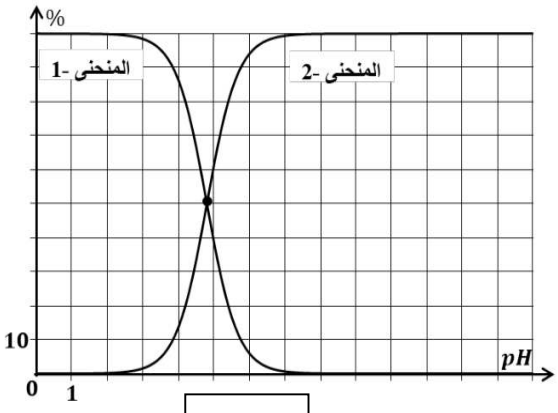
<u>التجربة الثّانية</u>: دراسة جودة حليب محضّر.

نقوم بتحضير $1L$ من حليب الرضيع بإذابة كميّة منه في الماء فنحصل على محلول S_0. يُعبّر عن حموضة الحليب بـ "درجة دورنيك" ونرمز لها بـ $D°$ حيث « $1D°$ توافق الحموضة الناتجة عن $0{,}1g$ من الحمض اللبني AH في $1L$ من الحليب».

مدرسة "الرّجاء والتفوق" الخاصّة
Ecole Erradja wa Tafaouk
ÉCOLE PRIVÉE

نعتبر أنّ الحليب صالح للاستهلاك إذ كانت درجة دورنيك له محصورة بين $15D°$ و $18D°$.

الدّراسة التجريبيّة مكّنتنا من الحصول على منحنى الشّكل8 الممثّل لتوزيع الصفتين الحمضية والأساسية خلال تمديد المحلول S_0 بدلالة الـ pH.



الشّكل8

1- اكتب معادلة انحلال الحمض اللبني في الماء.

2- انسب كلّ نوع للثنائية (AH/A^-) بالمنحنى الموافق.

3- قياس ناقلية المحلول عند التوازن أعطى القيمة $\sigma = 20{,}2mS/m$:

- احسب قيمة pH المحلول عند التوازن.

4- بالاعتماد على البيان، احسب τ_f واستنتج التركيز C_0 للحمض اللبني الموجود في الحليب المحضّر.

5- نعتبر أنّ الحليب صالح للاستهلاك إذ كانت حموضته محصورة بين $15D°$ و $18D°$.

- احسب كتلة الحمض في الحليب. هل العيّنة المحضّرة تصلح للاستهلاك؟

يُعطى: $M(N) = 14g.mol^{-1}$ ، $M(O) = 16g.mol^{-1}$ ، $M(AH) = 90g.mol^{-1}$ ،

$\lambda_{A^-} = 4mS.m^2.mol^{-1}$ ، $\lambda_{H_3O^+} = 35mS.m^2.mol^{-1}$.

انتهى الموضوع الثّاني

بالتّوفيق في امتحان البكالوريا

مدرسة "الرّجاء والتفوّق" الخاصّة
Ecole Erradja wa Tafaouk
ÉCOLE PRIVÉE

تصحيح #اختبار التجريبي 2 - الموضوع 1 -

التمرين 1 :

1- #* #نشطار : تفاعل نووي مفتعل يتم فيه قذف نواة ثقيلة بنترون بطيء فينتج نوانين أخف، وأكثر استقرارا مع تحرير طاقة .

* #نوية مشعة : هي أنوية غير مستقرة تسعى للاستقرار عن طريق تفككات واشعاعات γ ، β ، α .

* #نصف عمر : هو الزمن الأدنى لتفكك نصف عدد #نوية #بدائية.

* التلوث #شعاعي : النشاط #شعاعي لعنصر معين يفوق الحد المسموح به

* #نظائر : أنوية تنتمي لنفس العنصر لها نفس العدد الذري Z وتختلف في العدد الكتلي A .

* نستعمل النترون #لتفعيل عديم الشحنة.

2- أ :

$$\begin{cases} Z = 95 \\ N = 146 \end{cases}$$

ب -

$$^{241}_{95}Am + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{242}_{95}Am$$

$$^{242}_{95}Am \rightarrow ^{A}_{Z}X_2 + ^{0}_{-1}e$$

بتطبيق قوانين #انحفاظ :

$$\begin{cases} A = 242 \\ Z = 96 \end{cases}$$

$^{242}_{95}Am \rightarrow ^{242}_{96}Cm + ^{0}_{-1}e$

3- أ :

$N_0 = N + N_d$

$\frac{m_0}{M} N_A = \frac{m}{M} N_A + \frac{m_d}{M} N_A$

$m_d = m_0 - m$

$= m_0 - m_0 e^{-\lambda t}$

$m_d = m_0 (1 - e^{-\lambda t})$

ب - معادلة البيان :

$\frac{dm_d}{dt} = 5 \times 10^{-8} m$

$m_d = m_0 (1 - e^{-\lambda t})$

$\frac{dm_d}{dt} = \lambda m_0 e^{-\lambda t}$

$\rightarrow \frac{dm_d}{dt} = \lambda m$

$\lambda = 5 \times 10^{-8}$

$\frac{\ln 2}{t_{1/2}} = 5 \times 10^{-8} \Rightarrow t_{1/2} = 13,86 \times 10^{6} (s)$

بالمطابقة

$= 160 jours$

جـ -

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

$= m_0 e^{-\frac{\ln 2}{t_{1/2}} t}$

$t = n . t_{1/2}$ لأن

$m = m_0 e^{-\frac{\ln 2}{t_{1/2}} . n t_{1/2}}$

$= m_0 e^{-\ln 2^n}$

$= m_0 e^{\ln \frac{1}{2^n}}$

$m = \frac{m_0}{2^n}$

د - نلاحظ أن $480 = 160 \times 3$

$t = n\, t_{1/2}$

$m = \frac{m_0}{2^3}$ بالتعويض في العبارة السابقة :

$\Rightarrow m = 1,25 g$

4- بما أن نصف عمر النواة الجديدة 160j مقارنة بـ 480 يوم فنحن في فعالة.

التمرين 2 :

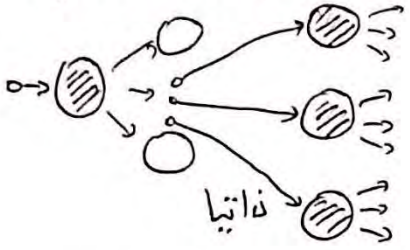
1- $^{9}_{4}Be + ^{4}_{2}He \rightarrow ^{A}_{Z}Y + ^{1}_{0}n$

بتطبيق قوانين #انحفاظ :

$$\begin{cases} A = 12 \\ Z = 6 \end{cases}$$

$^{9}_{4}Be + ^{4}_{2}He \rightarrow ^{12}_{6}C + ^{1}_{0}n$

2- أن التفاعل مغذى ذاتيا :

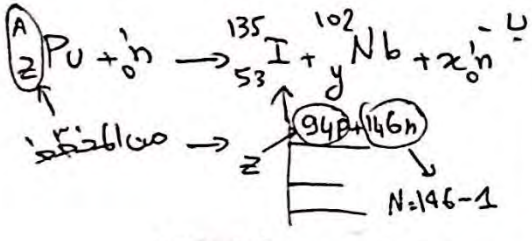


3- أ : Δm_1 : النقص الكتلي للمتفاعلات

Δm_2 " " للنواتج

Δm_3 : " " للتفاعل

ب -



$^{A}_{Z}Pu + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{135}_{53}I + ^{102}_{y}Nb + x\,^{1}_{0}n$

وبتطبيق قوانين #انحفاظ :

$$\begin{cases} 239+1 = 135+102+x \\ 94 = 53+y \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x=3 \\ y=41 \end{cases}$$

$^{239}_{94}Pu + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{135}_{53}I + ^{102}_{41}Nb + 3\,^{1}_{0}n$

جـ -

$m_3 = 94\, m_p + 146\, m_n$

$m_3 = 241,9486\,84$

إعداد: بن طاهر

www.ecolerradja.com
www.fb.com/ecolerradja
مدرسة الرّدجة والتفوق الخاصة
Ecole Erradja wa Tafouk
ECOLE PRIVÉE

$E_e(Pu) = \Delta m_1 \cdot 931{,}5$

$= 1805{,}88\ MeV$

- د

$E_e(Nb) = \Delta m \cdot 931{,}5$

$= 867{,}4\ MeV$

$\Delta m_2 \cdot 931{,}5 = E_e(Nb) + E_e(I)$

$E_e(I) = \Delta m_2 \cdot 931{,}5 - E_e(Nb)$

$= 1124{,}78\ MeV$

$\frac{E_e(Pu)}{239} < \frac{E_e(I)}{135} < \frac{E_e(Nb)}{102}$

$7{,}77\ MeV/Nuc \quad 8{,}33\ MeV/Nuc \quad 8{,}5\ MeV/Nuc$

- هـ

$E_{eib} = \frac{\Delta m_3 \cdot 931{,}5}{}$

$= 186{,}3\ MeV$

4- أ- حرارة + اشعاعات

* تحويل الحركة إلى كهرباء.

- ب

$\eta = \frac{E_{elec}}{E_{eib}}$

$\rightarrow E_{eib} = \frac{E_{elec}}{\eta}$

$\frac{m}{M} N_A E_{eib} = \frac{P \cdot \Delta t}{\eta}$

$m = \frac{P \cdot \Delta t \cdot M}{\eta \cdot N_A \cdot E_{eib}}$

$P = 150 \times 10^6$; $\Delta t = 7 \times 3600 \times 365 \times 24$; $M = 239$; $\eta = 0{,}85$; $E_{eib} = 186{,}3 \times 1{,}16 \times 10^{-3}$

$m = 51816\ kg$

التمرين 2:

1- المرجع السطحي الأرضي.

هو مرجع مرتبط بالأرض، مبدأه نقطة على سطح الأرض ومحاوره تحوّل ثابتة بجوم ثابتة، يستعمل في دراسة حركة جسام على سطح الأرض شرط أن تكون قصيرة المدة وقريبة من السطح.

- نعتبره غاليليا أثناء فترة الدراسة.

2- $\vec{OM_0} = 0\vec{i} + h_0\vec{j}$

$\vec{V_0} = V_0\cos\alpha\,\vec{i} + V_0\sin\alpha\,\vec{j}$

3- الجملة: كرة

المرجع: سطحي أرضي

القوى: $\vec{P}$

بتطبيق القانون II لنيوتن:

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

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

على $\vec{j}$:

$-P = ma_y$

$a_y = -g$

ت.ب.م. متغيرة بانتظام

$\frac{dV_y}{dt} = -g$

بالتكامل:

$V_y = -gt + C_2$

من شـ.ا:

$V_y = -gt + V_0\sin\alpha$

$\frac{dy}{dt} = -gt + V_0\sin\alpha$

بالتكامل:

$y = -\frac{1}{2}gt^2 + V_0\sin\alpha\, t + C_4$

من شـ.ا:

$y = -\frac{1}{2}gt^2 + V_0\sin\alpha\, t + h_0$

على $\vec{i}$:

$0 = ma_x$

$a_x = 0$

ت.ب.م.

$\frac{dV_x}{dt} = 0$

بالتكامل:

$V_x = C_1$

من شـ.ا:

$V_x = V_0\cos\alpha$

$\frac{dx}{dt} = V_0\cos\alpha$

بالتكامل:

$x = V_0\cos\alpha\, t + C_3$

من شـ.ا:

$x = V_0\cos\alpha\, t$

$y = \frac{-g}{2V_0^2\cos^2\alpha}x^2 + \tan\alpha\, x + h_0$

$\rightarrow y = -0{,}1x^2 + 0{,}71x + 2$

5- معادلة المسار:

$V_x = V_0\cos\alpha$ = ثابت

وهو ما يوافق المنحنى (a)

(b) منحنى $\leftarrow V_y$ منه

أ- $V_0 = \sqrt{V_{0x}^2 + V_{0y}^2}$

$V_0 = 8{,}6\ m/s$

- $\tan\alpha = \frac{V_{0y}}{V_{0x}}$

$\alpha = 35{,}53°$

- الذروة y_0

$y_s = h_s + h_0$

$= 3{,}3m$

مسافة الهبوط h_s

- مسافة بلوغ الذروة:

$x_s = 7 \times 0{,}1$

$= 3{,}157m < 4m$

إعداد: بن طاهر

www.ecolerradja.com www.fb.com/ecolerradja

6- حتى يسجل الأعب الهدف يجب :

$\begin{cases} x = 4m \\ y > 2,8m \end{cases}$ أي

و أيضا $\begin{cases} x = 7m \\ y < 2m \end{cases}$

نعوض في معادلة المسار :

$x = 7m \Rightarrow y = 2,07 < 2$ ✗

$x = 4m \Rightarrow y = 3,24 > 2,8$ ✓

← لم يسجل

7- من معادلة المسار

$$v_0 = \sqrt{\frac{-gx^2}{2\cos^2\alpha\,(y - \tan\alpha\, x - h_0)}}$$

نعوض بـ $\begin{cases} x = 7m \\ y = 0m \end{cases}$ نجد $v_0 = 7,2\,m/s$

8-

$E_{c_{M_0}} + E_{pp_{M_0}} = E_{c_D} + E_{pp_D}$

$\frac{1}{2}mv_0^2 + mgh_0 = \frac{1}{2}mv_D^2$ ($v_D = 0$)

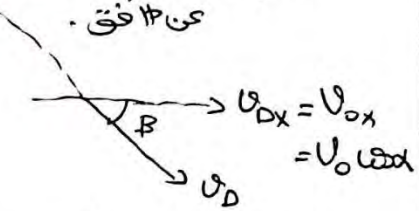
$v_D = 10,163\,m/s$

ب- انطلاقا من النقطة D

الجهة : نحو الأسفل

الشدة : $10,163\,m/s$

الحامل : تميل بزاوية $\beta = 56,54°$ عن الأفق.



$\cos\beta = \frac{v_{Dx}}{v_D} = \frac{v_0\cos\alpha}{v_D}$

$= \frac{7,2 \cdot \cos 35,53}{10,163}$

$\Rightarrow \beta = 56,54°$

التمرين التجريبي :

1- جهاز الكريبت : تسريع التفاعل

التسخين بالارتداد : تسريع التفاعل مع الحفاظ على كمية الوسط التفاعلي

الماء المالح : فصل الأستر عن المزيج

2- البروبانول C_3H_7OH

$C_3H_7COOH + C_3H_7OH = C_3H_7COO-C_3H_7 + H_2O$

3- يطيء (الزمن-min) ($n_{ester} \neq 0$) محلول

4- $n_{f(ester)} = n_0 - x_f$

$x_f = 200 - 80$

$= 120\,mmol$

$x_f = 0,12\,mol$

$n_{f(ester)} = n_{f(acide)} = 0,08\,mol$

$n_f(\text{أستر}) = n_f(\text{ماء}) = 0,12\,mol$

5- $r = \frac{x_f}{x_m} = \frac{0,12}{0,12} \times 100$

$\Rightarrow r = 60\%$

$K = \frac{x_f^2}{(n_0 - x_f)^2} \Rightarrow K = 2,25$

كحول ثانوي :

$C_3H_7COO-\overset{\overset{CH_3}{|}}{CH}-CH_3$

$CH_3-CH_2-COO-\overset{\overset{CH_3}{|}}{CH}-CH_3$

برو با نو ات ميثيل إ بيثيل

6- ماء + أستر = كحول + حمض

0,08	0,08	0,12	912
1,08	0,08	0,12	3,12

$Q_{r,i} = \frac{(0,12)(3,12)}{(1,08)(0,08)}$

$= 4,33 > 2,25$

التفاعل في المنحى المعاكس.

ماء + أستر = كحول + حمض

1,08	0,08	0,12	3,12
$1,08+x'_f$	$0,08+x'_f$	$0,12-x'_f$	$3,12-x'_f$

$K = \frac{(3,12-x'_f)(0,12-x'_f)}{(1,08+x'_f)(0,08+x'_f)}$

SHIFT + Solve → $x'_f = 0,03\,mol$

التركيب المولي الجديد :

$n'_{\text{حمض}} = 1,11\,mol$ | $n'_{\text{كحول}} = 0,11\,mol$

$n'_{\text{ماء}} = 3,09\,mol$ | $n'_{\text{أستر}} = 0,09\,mol$

الجزء 2:

1- يُرفع - يُخفى - يُهبط - يُغسل

2- نظارات - مئزر - عدم النظر فوق الحاليل - قفازات ---

إعداد: بن طاهر

www.ecolerradja.com
www.fb.com/ecolerradja

1-2 :

$pH_0 > 2$

$pH_E > 7$ أي

$C_3H_7COOH + OH^- = C_3H_7COO^- + H_2O$

ب- $E\left(V_{bE} = 10mL ; pH_E = 9\right)$

$C_aV_a = C_bV_{bE}$

$\boxed{C_a = 0,1 mol/L}$

ج- من نقطة نصف التكافؤ :

$\boxed{pK_a = 5}$

$\boxed{pH = 4,15} \leftarrow V_b = 4mL < 3$

أ- $pH < pK_a$

الوسط حمضي ←

ب- $n_f(OH^-) = C_bV_b - x_f$

$x_f = C_bV_b - [OH^-]_f V_T$

$= C_bV_b - 10^{pH-14}_{9,5}(V_a + V_b)$

$\boxed{x_f = 10^{-3} mol}$

$n_f(OH^-) = [OH^-]V_T = 10^{pH-14}V_T =$

$n_f(C_3H_7COOH) = C_aV_a - x_f$

$n_f(C_3H_7COO^-) = x_f$

$n_f(H_3O^+) = [H_3O^+]V_T = 10^{-pH}V_T$

$\begin{cases} n_f(OH^-) = 4,92 \times 10^{-12} mol \\ n_f(C_3H_7COOH) = 0 \\ n_f(C_3H_7COO^-) = 10^{-3} mol \\ n_f(H_3O^+) = 4,92 \times 10^{-7} mol \end{cases}$

$\tau_f = \frac{x_f}{x_m} = \frac{10^{-3}}{C_bV_b}$ ←

$= \boxed{1}$

$K = \frac{[C_3H_7COO^-]_f}{[C_3H_7COOH]_f[OH^-]_f} \times \frac{[H_3O^+]}{[H_3O^+]}$

$= \frac{K_a}{K_e} = 10^{14-pK_a}$

$= 10^9 > 10^4$

← تفاعل الكحاية تام.

6- $\frac{[C_3H_7COO^-]}{[C_3H_7COOH]} = \frac{1}{5}$

$pH = pK_a + \log\frac{[C_3H_7COO^-]}{[C_3H_7COOH]}$

$= 5 + \log\frac{1}{5}$

$pH = 4,3$

$\boxed{V_b = 3,8mL}$ بالاسقاط في

معهد الرادجا والتفوق الخاصّة
Ecole Erradja wa Tafaouk
ÉCOLE PRIVÉE

تصحيح فرض اختبار التجريبي - الموضوع 2 -

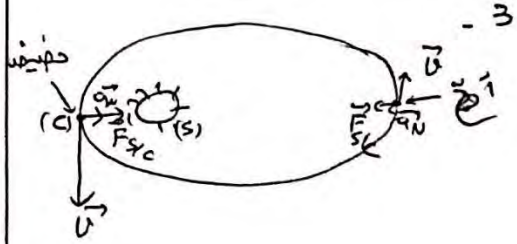
التمرين 1 :

1 - الهيليومركزي : مبدأه مركز الشمس ومحاوره موجهة نحو نجوم بعيدة ثابتة ويستعمل في دراسة حركة الكواكب حول الشمس .

* نعتبر عطارد خلال فترة الدراسة

2 - معرف .

3 -



4 -

بما أن الكوكب يقطع مساحات متساوية خلال أزمنة متساوية

⇦ تتزايد سرعته عند # تقترب من الشمس وتتناقص عند # تبتعد.

5 - $F_{S/C} = m_C a_N$

$G\frac{M_S m_C}{a^2} = m_C \frac{v^2}{a}$

$v^2 = \frac{GM_S}{a}$

$T = \frac{2\pi a}{v} \rightarrow T^2 = \frac{4\pi^2 a^2}{v^2}$ و

$T^2 = \frac{4\pi^2 a^3}{GM_S}$

$\frac{T^2}{a^3} = \frac{4\pi^2}{GM_S} = k$

$2a = h_A + h_P + 2R_S$

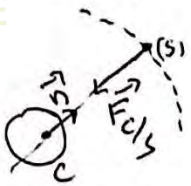
$\Rightarrow a = 5,19 \times 10^{11}\ m$

$\Rightarrow T = 2,03 \times 10^8\ (s)$

$T = 6,44\ ans$

الجزء 2 :

1 -



$\vec{F}_{C/S} = -\frac{GM_C m_S}{r^2}\vec{n}$

2 - وجدنا سابقا:

$v^2 = \frac{GM_C}{R+h}$

$v = \sqrt{\frac{GM_C}{R+h}}$

3 -

$v^2 = \frac{GM_C}{R_C+h}$

$\frac{1}{v^2} = \frac{R_C+h}{GM_C}$

$\frac{1}{v^2} = \frac{R_C}{GM_C} + \frac{h}{GM_C}$

$\frac{1}{v^2} = \frac{1}{GM_C}h + \frac{R_C}{GM_C}$

معادلة البيان :

$\frac{1}{v^2} = 1,5\times10^{-3}h + 3$

بالمطابقة

$\begin{cases} \frac{1}{GM_C} = 1,5\times10^{-3} \rightarrow M_C = 10^{13}\ kg \\ \frac{R_C}{GM_C} = 3 \rightarrow R_C = 2000\ m \end{cases}$

$v = \sqrt{\frac{GM_C}{R_C+h}} = 0,17\ m/s$

4 -

$T = \frac{2\pi(R_C+h)}{v}$

$T = 8,13\times10^5\ (s)$

$T = 9,41\ jours$

الجزء 3 :

الجملة : روبوت

الوجه : مرتبط بالملعب

القوى : $\vec{P}$

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن $\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}$

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

بالإسقاط على (oz)

$-P = ma_z$

$a = -g$

$\frac{dv}{dt} = -g$

بالتكامل

$v = -gt + C_1$

حالة البداية :

$v = -gt$

$\frac{dy}{dt} = -gt$

بالتكامل

$y = -\frac{1}{2}gt^2 + y_0$

حالة البداية :

$y = -\frac{1}{2}gt^2 + 20000$

* حسب الرسم : $y = 0$ عندما

$0 = -\frac{1}{2}gt^2 + 20000$

$t = 5,1\times10^4\ (s)$

$t = 14,34\ h$

إعداد : بن طاهر

مدرسة الرادع وتفوق الخاصة
Ecole Erradja wa Tafaouk
ÉCOLE PRIVÉE
www.ecolerradja.com
www.fb.com/ecolerradja

ت1:

$v = gt$

$= +0,77 \, m/s$

ت2: الجملة المغلقة

$v_f^2 - v_0^2 = 2gh$

$v_f = 0,77 \, m/s$

-2

$v_f^2 - v_0^2 = 2gh$

$\rightarrow h = \frac{v_f^2}{2g_T} = 0,03m$

سبب الاختلاف هو الجاذبية الهنجيفة للمنذنيا.

3 - حسب المسافة المقطوعة:

$y = -\frac{1}{2}gt^2 + 20000$

$\Rightarrow y = 19611,2 \, m$

المسافة المقطوعة:

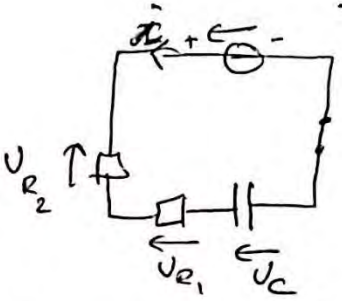
$20000 - 19611,2 = 388,8m$

4 - السقوط لم يتم بسرعة ابتدائية معدومة.

- نموذج السقوط الحر غير محقق وجود قوى ناتجة عن الدوران.

التمرين 2:

-1



-2

$E = U_{R_1} + U_{R_2} + U_C$

$0 = \frac{dU_{Req}}{dt} + \frac{dU_C}{dt}$

$0 = Req \frac{di}{dt} + \frac{1}{C} i$

$\frac{di}{dt} + \frac{1}{(R_1+R_2)C} i = 0$

-3

$\begin{cases} i = \frac{E}{Req} e^{-\frac{t}{ReqC}} \\ \frac{di}{dt} = -\frac{E}{Req^2 C} e^{-\frac{t}{ReqC}} \end{cases}$

بالتعويض:

$-\frac{E}{Req^2 C} e^{-\frac{t}{ReqC}} + \frac{1}{ReqCReq} E e^{-\frac{t}{ReqC}} = 0$

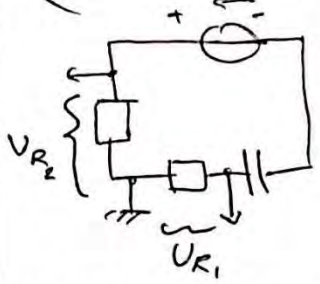
$\frac{E}{Req^2 C} e^{-\frac{t}{C}} = \frac{E}{Req^2 C} e^{-\frac{t}{C}}$

محققة.

-4

$\begin{cases} U_{R_1} = R_1 i = R_1 \frac{E}{Req} e^{-\frac{t}{C}} \\ U_{R_2} = R_2 i = R_2 \frac{E}{Req} e^{-\frac{t}{C}} \end{cases}$

-5



a ← U_{R_1} ← $R_1 > R_2$ بما أن

b ← U_{R_2}

-1

$E = U_C + U_{R_1} + U_{R_2}$

$E = U_{R_1}(0) + U_{R_2}(0)$ $t=0$ عند

$E = 6V$

$\begin{cases} R_1 I_0 = 4,5 \\ R_2 I_0 = 1,5 \end{cases}$

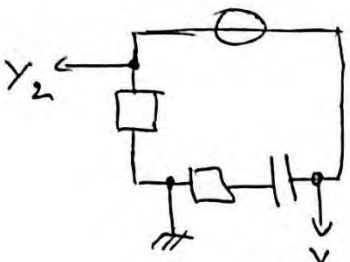
$\frac{R_1}{R_2} = \frac{4,5}{1,5} \Rightarrow R_2 = 2m\Omega$

$I_0 = \frac{E}{R_1+R_2} = \frac{6}{8\times10^{-3}} = 750A$

$\tau = (R_1+R_2)C \Rightarrow C = \frac{\tau}{8\times10^{-3}}$

$C = 250F$

-6



ت1:

$U_C + U_{R_1}$

$t=0$ $R_1 I_0$

t_∞ E

البيان a

U_{R_2}

$t=0$ $R_2 I_0$

t_∞ 0

البيان b:

-4

$E = U_{R_1} + U_{R_2} + U_C$

عند $t=0$

$E = R_1 I_0 + R_2 I_0$

$I_0 = \frac{E}{R_1+R_2}$

$U_{R_2} = R_2 I_0$

$= R_2 \frac{E}{R_1+R_2}$

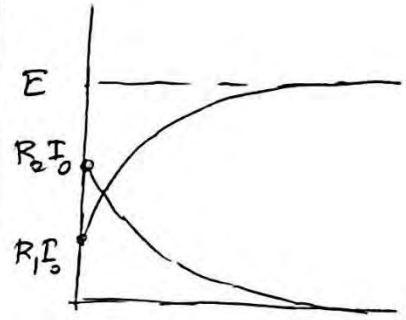
$E_{Cmax} = \frac{1}{2} C E^2$

$= 4500 J$

$= 4,5 kJ < 24 kJ$

مدرسة "الرجاء والتفوق" الخاصة
Ecole Erradja wa Taaouk
ÉCOLE PRIVÉE

- ب -



$E = 6V$

$\begin{cases} R_2 I_0 = 4 \\ R_1 I_0 = 2 \end{cases}$

$\frac{R_2}{R_1} = \frac{4}{2} \Rightarrow \boxed{R_1 = 2{,}5 m\Omega}$

$\tau = (R_1 + R_2)C$

$C = \frac{10}{7{,}5 \times 10^{-3}}$

$\boxed{C = 1333\ F}$

$E'_{cmax} = 24000\ J$

$= \boxed{24\ kJ}$

نعم مناسب.

التحويل التجريبي:

1 - # كيمياء: تفاعل كيميائي يحدث فيه فقد ان e أو أكثر.

إرجاع: " " " " اكتساب e " " .

$NO_3^- + 4H^+ + 3e^- = NO + 2H_2O$

$\boxed{NO_3^- + 4H_3O^+ + 3e^- = NO + 6H_2O}$

(NO_3^-/NO)

$\boxed{Fe^{2+} = Fe^{3+} + e^-}$

(Fe^{3+}/Fe^{2+})

2- الهيدط { وجود غاز / الحجم }

النافلية وجود شوارد تتغير كميتها.

المعايرة

3 - # يتفاعل التفاعل ، # أن التكافؤ يتعلق بكمية المادة # بالتركيز.

$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- = 2Cr^{3+} + 7H_2O$ - 2

$(Fe^{2+} = Fe^{3+} + e^-) \times 6$

$Cr_2O_7^{2-}_{(aq)} + 6Fe^{2+}_{(aq)} + 14H^+_{(aq)} = 2Cr^{3+}_{(aq)} + 6Fe^{3+}_{(aq)} + 7H_2O_{(\ell)}$

الخصائص: تام - سريع - ناشر الحرارة

3 - في # أنبوب الواحد:

$\frac{n_0(Fe^{2+})}{6} = \frac{n(Cr_2O_7^{2-})}{1}$

$n_0(Fe^{2+}) = 6 C_0 V_E$

في الوسط التفاعلي:

$n(Fe^{2+}) = n_0(Fe^{2+}) = C_1V_1 - 3x$

منه: $C_1V_1 - 3x = 20 \times 6 \times C_0V_E$

$x = \frac{C_1V_1}{3} - \frac{20 \times 6 C_0 V_E}{3}$

$\boxed{x = 7 \times 10^{-4} - V_E}$

4- $n_f(Fe^{2+}) \neq 0$

منه NO_3^- هو الحد.

$x_{max} = 7 \times 10^{-4} - V_{Emax}$

$= \boxed{5 \times 10^{-4} mol}$

5- بما أن NO_3^- هو الحد

$n_0 - x_m = 0$

$n_0 = x_m$

$\boxed{n_0 = 5 \times 10^{-4} mol}$

في حجم 25mL كمية NO_3^- هي 5×10^{-4} mol

في حجم 1L $\leftarrow n'_0 = 2 \times 10^{-3}$ mol

$n'_0 = \frac{m_0}{M} \Rightarrow m_0 = 0{,}124\ g$

$m_0 = 124 \frac{mg}{L} > 50 \frac{mg}{L}$

تصلح للاستعمال. ⟸

6- هي سرعة التفاعل في حدود الحجم

$v_{vol} = \frac{1}{V_T} \frac{dx}{dt}$

$= \frac{1}{V_T} \frac{d}{dt}(7 \times 10^{-4} - V_E)$

$= -\frac{1}{V_T} \frac{dV_E}{dt}$

$= -\frac{1}{0{,}07} \frac{(0{,}14 - 0{,}15) \times 10^{-3}}{16 - 8}$

$= \boxed{1{,}79 \times 10^{-4} \frac{mol}{L.min}}$

السرعة تناقص # أي التراكيز المتفاعلة تناقص وبالتالي التهاد مك التفاعل تناقص.

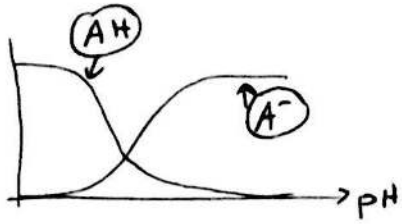
إعداد: بن طاهر

مدرسة الرجاء والتفوق الخاصة
Ecole Erradja wa Tafouk
ÉCOLE PRIVÉE
www.ecolerradja.com
www.fb.com/ecolerradja

التجربة 2:

-1 $AH + H_2O = A^- + H_3O^+$

-2



-3 $\sigma = \lambda_{H_3O^+}[H_3O^+] + \lambda_{A^-}[A^-]$

$[H_3O^+] = \frac{\sigma}{\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{A^-}}$

$= \frac{20,2 \times 10^{-3}}{35 + 4}$

$= 5,18 \times 10^{-4}\ mol/L$

$pH = -\log[H_3O^+]$

$= 3,28$

-4 باط سقاط ص pH = 3,28

عدد منحنى الفرد المتشكل A^- ٪

نجد $\%\ I_f = 3\%$

$\tau_f = 0,03$

$\tau_f = \frac{10^{-pH}}{C_0} \Rightarrow C_0 = 0,017\ mol/L$

-5 $m_0 = C_0 V M$

$= 0,017 \times 1 \times 90$

$= 1,55\ g$

$0,1\ g \longrightarrow 1D°$

$1,55\ g \longrightarrow 15,53\ D°$

نعم تعالج لأن سنتيغرام.

-9 $v(Fe^{2+}) = -\frac{dn(Fe^{2+})}{dt}$

$= -\frac{d(n_1 - 3x)}{dt}$

$= 3\frac{dx}{dt} \times \frac{V_T}{V_T}$

$= 3V_T\left(\frac{1}{V_T}\frac{dx}{dt}\right)$

$= 3V_T v_{vol}$

$v(Fe^{2+}) = 3,76 \times 10^{-5}\ mol/min$

حسب $t_{1/2}$:

$x = 7 \times 10^{-4} - V_E$

$V_E = 7 \times 10^{-4} - x$

$V_{E1/2} = 7 \times 10^{-4} - \frac{x_m}{2}$

$= 0,45\ mL$

$t_{1/2} \approx 10min$ باط سقاط نجد

إعداد: بن طاهر
www.ecolerradja.com
www.fb.com/ecolerradja