الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

مديرية التربية لولاية سطيف — ثانويـة: بن عليوي صالح

امتحان البكالوريا التجريبية — الاستاذ : مرازقة العيد

الشعبة : علوم تجريبية + تقني رياضي — دورة : جوان 2022

اختبارفي مادة : علوم فيزيائية — المدة : 03 سا

الموضوع الأول

التمرين الأول:(07 نقاط)

بعد احتجاز لأكثر من قرن في متحف التاريخ الطبيعي بفرنسا ،استرجعت الجزائر في جويلية 2020 رفات وجماجم 24 شهيدا من رموز المقاومة الشعبية ضد الاحتلال الفرنسي،قامت لجنة علمية مختصة بالتحقق منها باستخدام التأريخ بالكربون 14.

يهدف التمرين إلى التعرف على منافع النشاط الإشعاعي في مجال التأريخ والطب.

المعطيات : $m\left({}^{14}_{7}N\right)=13,999205u$ ، $m_n=1,00866u$ ، $m_P=1,00728u$ ، $1u=931,5Mev/c^2$

$m\left({}^{14}_{6}C\right)=14,003241u$ ، $1ans=365,25\ j$ ، لكتلة الحجمية للماء: $\rho=1g/mL$ ، $t_{1/2}\left({}^{15}_{8}O\right)=122s$

الكتلة المولية للماء: $M=18g/mol$.عدد آفوقادرو $N_A=6,02\times10^{23}\ \text{mol}^{-1}$.

الجزء الاول:الكربون 14 في خدمة التأريخ:

الكربون ${}^{14}_{6}C$ عنصر مشع يتفكك تلقائيا إلى أزوت ${}^{14}_{7}N$ ،حيث نصف العمر له هو $t_{1/2}\left({}^{14}_{6}C\right)=5730ans$.

1- أعط تعريف كل من:عنصر مشع ،نظائر.

2- اكتب معادلة تفكك نواة الكربون ${}^{14}_{6}C$ ،مبينا نمط الإشعاع.

3- احسب $E_l\left({}^{A}_{Z}X\right)$ طاقة الربط النووي للنواتين ${}^{14}_{6}C$ و ${}^{14}_{7}N$.ثم قارن استقرار النواتين.

4- قام الخبراء بتاريخ 17جويلية 2020 بأخذ عينة من أحد الجماجم وبقياسات دقيقة وجدت أنها تحتوي على كتلة قدرها $m(t)=2,093\times10^{-12}g$ من الكربون ${}^{14}_{6}C$. أما قياس نشاط عينة حديثة أعطى القيمة $A_0=0,352Bq$.

أ- بين أن نشاط العينة المأخوذة من الجمجمة هو $A(t)=0,345Bq$.

ب-حدد عمر العينة المأخوذة من الجمجمة (من لحظة استشهاد صاحب الجمجمة حتى لحظة القياس).

ت-تعرف على الشهيد صاحب الجمجمة المدروسة من بين الشهداء المذكورين في الجدول الأتي:

اسم الشهيد	تاريخ الاستشهاد	ملاحظة
الشهيد بوزيان	1849	زعيم مقاومة الزعاطشة ببسكرة
الشريف بوبغلة	1854	زعيم المقاومة الشعبية بجرجرة
علي خليفة بن محمد	1838	من الجزائر العاصمة

الجزء الثاني:النشاط الإشعاعي في خدمة الطب:

يعتبر التصوير المقطعي بالإصدار البوزيتروني PET ($Positron\ \ Tomography\ \ Emission$) تقنية تصوير في الطب النووي ،تمكن من الحصول على صور دقيقة ثلاثية الأبعاد لبعض أعضاء الجسم وما قد يكون فيها من أمراض كأمراض السرطان .ومن المواد المشعة التي تحقن في جسم المريض (الفلور ، الأكسجين ، الآزوت .....)

- في التصوير المقطعي PET يتم الكشف عن جزيئات الماء (الموجودة بوفرة في الدماغ) باستعمال الماء المشع الذي يتضمن الأكسجين $^{15}_{8}O$ والذي يتم حقنه في المريض عبر الوريد.

ينتج عن تفكك الأكسجين 15 النواة $^{A}_{Z}X$ مع انبعاث بوزيتون.

1- اكتب معادلة تفكك نواة الأكسجين $^{15}_{8}O$ مع تحديد النواة البنت الناتجة من بين الانوية : ^{6}C ، ^{7}N ، ^{5}B.

2- نعتبر أن حجم حقنة نشاطها الابتدائي $A_0 = 3,7\times10^{7}Bq$ هو $V = 5mL$.

- أوجد النسبة المئوية لجزيئات الماء التي تحتوي $^{15}_{8}O$ في هذه الحقنة.

3- لمواصلة الفحص ب PET نفترض أنه من الضروري حقن المريض من جديد عندما يصبح نشاط العينة $A(t_1)$ للنواة $^{15}_{8}O$ المتبقية عند اللحظة t_1 تقريبا $0,15\%$ من النشاط الابتدائي A_0.

- علل حسابيا أنه يمكن انجاز حقن جديد بعد مدة زمنية تقارب $t = 20\min$.

التمرين الثاني (07 نقاط):

تستعمل الرافعات في ورشات البناء ،لنقل الحمولات الثقيلة بواسطة حبال فولاذية مرتبطة بأجهزة خاصة .

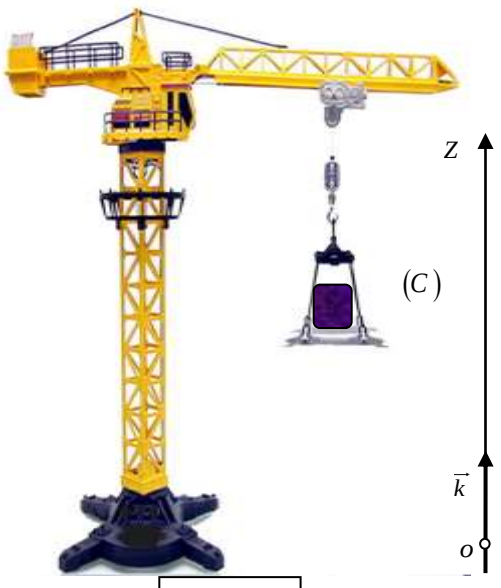
المعطيات: تسارع الجاذبية الأرضية $g = 9,8m/s^2$

I- دراسة حركة الحمولة أثناء الرفع:

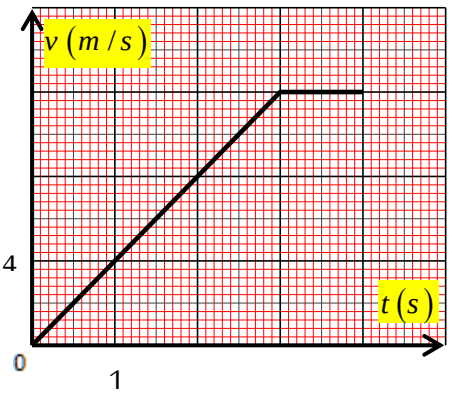
بأحد ورشات البناء ،تم تصوير حركة حمولة (C) ،كتلتها $m = 400kg$ أثناء رفعها شاقوليا (**شكل -1-**). خلال الحركة يطبق الحبل الفولاذي على الحمولة (C) قوة ثابتة $\vec{T}$.نهمل جميع الاحتكاكات.

ندرس حركة مركز عطالة الحمولة (C) في معلم $(o,\vec{k})$ مرتبط بسطح الأرض.

- بعد معالجة شريط حركة الحمولة (C) وبواسطة برنامج مناسب نحصل على المنحنى $v = f(t)$ (**شكل -2-**).



شكل -1-



شكل -2-

1- أ- حدد أطوار الحركة.

ب- حدد طبيعة حركة مركز عطالة الحمولة في كل طور.

ت- احسب المسافة المقطوعة في كل طور،ثم استنتج المسافة الكلية.

2- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن :أوجد شدة القوة $\vec{T}$ التي يطبقها الحبل الفولاذي في كل طور.

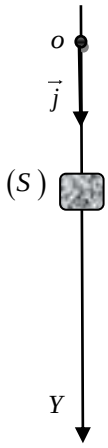
II- دراسة السقوط الشاقولي لجزء من الحمولة في الهواء:

تتوقف الحمولة عن الحركة عند ارتفاع معين.في لحظة $t=0$ ،يسقط منها جزء (S) كتلته $m=30kg$ ،بدون سرعة ابتدائية .

ندرس حركة مركز عطالة الجزء (S) في المعلم $(o,\vec{j})$ **شكل -3-**.

ننمذج تأثير الهواء على الجزء (S) أثناء حركته بالقوة : $\vec{f}=-k\,v^2\vec{j}$.

حيث معامل الاحتكاك $k=2,7(SI)$ ،نهمل تأثير دافعة أرخميدس .



شكل -3-

1- مثل تأثيرات القوى المطبقة على الجزء (S) عند اللحظات: $t=0$ و $t\succ 0$.

2- اعتمادا على التحليل البعدي ، حدد وحدة الثابت k .

3- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن ،أثبت أن المعادلة التفاضلية لتطور سرعة الجسم تكتب كما يلي: $\left(\frac{dv}{dt}\right)_t+9\times10^{-2}v^2(t)=9,8$

4- استنتج التسارع الابتدائي a_0 .

5- حدد قيمة السرعة الحدية $v_{\lim}$ للحركة .

التمرين التجريبي (06نقاط):

يعتبر حمض البوتانويك C_3H_7COOH أحد المركبات المسؤولة عن الرائحة القوية والذوق الحار لبعض الأجبان والسمن ويوجد في الزيوت النباتية والشحوم الحيوانية .

المعطيات: $M\left(C_3H_7COOH\right)=88g/mol$

I- دراسة محلول مائي لحمض البوتانويك

نحضر عند درجة حرارة $25°C$ محلولا مائيا (S_A) لحمض البوتانويك تركيزه المولي $c_A=2\times10^{-3}mol/L$ وحجمه $V_A=1L$

أعطى قياس pH المحلول (S_A) القيمة $pH=3,76$.

1- اكتب معادلة تفاعل حمض البوتانويك مع الماء.

2- انشيء جدول تقدم التفاعل.

3- حدد قيمة التقدم الاعظمي $x_{\max}$.

4- تحقق أن قيمة التقدم عند حالة التوازن هي: $x_{e'q}=1,74\times10^{-4}mol$.

5- احسب قيمة نسبة التقدم النهائي τ_f .ماذا تستنتج؟

6- احسب قيمة ثابت التوازن K .وبماذا يتعلق؟

7- احسب قيمة pKa للثنائية $\left(C_3H_7COOH/C_3H_7COO^-\right)$.

II- تحديد نسبة حمض البوتانويك في مادة الزبدة

تصبح الزبدة سمنا إذا كانت النسبة المئوية لحمض البوتانويك المتواجدة فيه أكبر من 4% ،أي يوجد أكثر من $4g$ لحمض البوتانويك في $100g$ من الزبدة.

- ندخل في كأس بيشر كتلة $m=10g$ من زبدة مذابة ونضيف إليها الماء المقطر .نحرك الخليط لإذابة حمض البوتانويك C_3H_7COOH المتواجد في الزبدة كليا .نحصل على محلول مائي (S) لحمض البوتانويك تركيزه المولي c وحجمه $V_0=1L$.

نعاير الحجم $V=10mL$ من المحلول (S) بواسطة محلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم $(aq)\left(Na^+ + HO^-\right)$ تركيزه المولي $c_B=4\times10^{-3}mol/L$.تم الحصول على التكافؤ بعد إضافة حجم $V_{bE}=10mL$ محلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم .

1- اكتب معادلة تفاعل المعايرة.

2- احسب التركيز المولي c .

3- أ- أوجد كتلة حمض البوتانويك الموجودة في $m=10g$ من الزبدة.

ب- هل الزبدة المدروسة سمن ؟علل جوبك.

.

انتـــــــــــهى.

سر النجاح الجد والاجتهاد والمثابرة المستمرة