ثانوية حاشي عبد الرحمان مسعد
المدة : 2 سا

التاريخ : 01 مارس 2017
المستوى : 3 ع ت – 3 ر – 3 هك

الاختبار الثاني في مادة العلوم الفيزيائية

التمرين الأول:

أولا: 1ـ حدد مكونات نواة اليورانيوم : $\left({}^{235}_{92}U\right)$.

2ـ أعط تعبيرا للنقص الكتلي Δm **لنواة اليورانيوم** 235 **بدلالة :** m_P , m_n , m_U .

3ـ أعط تعبيرا لطاقة الربط لنواة اليورانيوم235 .

4ـ تعتمد محطة نووية في إنتاج الطاقة الكهربائية على انشطار اليورانيوم235 **حسب المعادلة :**

$$ {}^{235}_{92}U + {}^{1}_{0}n \longrightarrow {}^{x}_{54}Xe + {}^{94}_{y}Sr + 3\,{}^{1}_{0}n $$

ـ أحسب قيمتي x **و** y **وأعط تعبيرا للطاقة الناتجة عن هذا التفاعل النووي بدلالة** m_{Xe} , m_{Sr} , m_n , m_U .

ثانيا:

نواة السيزيوم $\left({}^{137}_{55}Cs\right)$ **تتفكك بالنمط** β^- **وذات نصف عمر يقدر ب:** $t_{1/2} = 30\ ans$.

أـ عرّف النواة المشعة واكتب معادلة هذا التفكك علما أن النواة المتولدة هي البيلوم Ba .

ـ عرّف نصف العمر $t_{1/2}$ **لنواة مشعة و بيّن أن قانون التناقص الإشعاعي للسيزيوم يكتب بالعلاقة :**

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

بحيث $m(t)$ **: كتلة السيزيوم المتبقية عند اللحظة** t .

بـ بيّن أنه عند اللحظة $t = n\, t_{1/2}$ **فإن :** $\dfrac{m(t)}{m_0} = 2^{-n}$.

جـ استنتج الزمن اللازم الذي تكون فيه الكتلة المتبقية من السيزيوم137 **تساوي** 0,1 % **من الكتلة الابتدائية.**

التمرين الثاني:

1ـ " قوة جذب الشمس لكوكب نبتون" .

يعتبر نبتون من أبعد الكواكب الغازية العملاقة عن الشمس. كتلته $m_N = 1{,}0 \times 10^{26}\ kg$ **وكتلة الشمس** $m_S = 2{,}0 \times 10^{30}\ kg$. **نعتبر مسار حركة كوكب نبتون حول الشمس دائريا، نصف قطره المتوسط** $R_N = 4{,}5 \times 10^{9}\ km$.

1.1- ما هي عبارة قوة التجاذب بين الشمس و كوكب نبتون ؟

2.1 ـ مثل بشكل الشمس وكوكب نبتون و قوة جذب الشمس لهذا الكوكب .

3.1 ـ ما هي شدة هذه القوة ؟.

2ـ " قوانين نيوتن و دور حركة كوكب نبتون حول الشمس " .

1.2ـ أوجد عبارة السرعة المدارية V **لكوكب نبتون حول الشمس بالاعتماد على قوانين نيوتن.**

2.2 ـ بين أنه يمكن التعبير عن دور حركة الكوكب حول الشمس بالعلاقة :

$$ T_N = 2\pi\sqrt{\frac{R_N^{\,3}}{G.m_S}} $$

حيث: G **ثابت التجاذب العام لنيوتن و يقدر بـ** $6{,}67 \times 10^{-11}$ **S.I**

3.2 ـ أحسب قيمة الدور T_N بالثانية ثم باليوم، وقارنه بدور حركة الأرض حول الشمس T_T .

التمرين التجريبي :

يوجد الفيتامين C (حمض الأسكوربيك $C_6H_8O_6$) في العديد من الفواكه و الخضر مفيد للوقاية من الزكام ، الصداع و حتّى بعض أنواع السرطان ، نجده في الصيدليات على شكل أقراص فيتامين $C500$ ، نريد دراسة بعض ميزات حمض الأسكوربيك الذي نرمز له اختصارا بـ HA و لأساسه المرافق بـ A^-

I – نحضر محلولا لحمض الأسكوربيك تركيزه المولي $C = 0,01\ mol/L$.

1 . أكتب معادلة انحلال حمض الأسكوربيك في الماء .

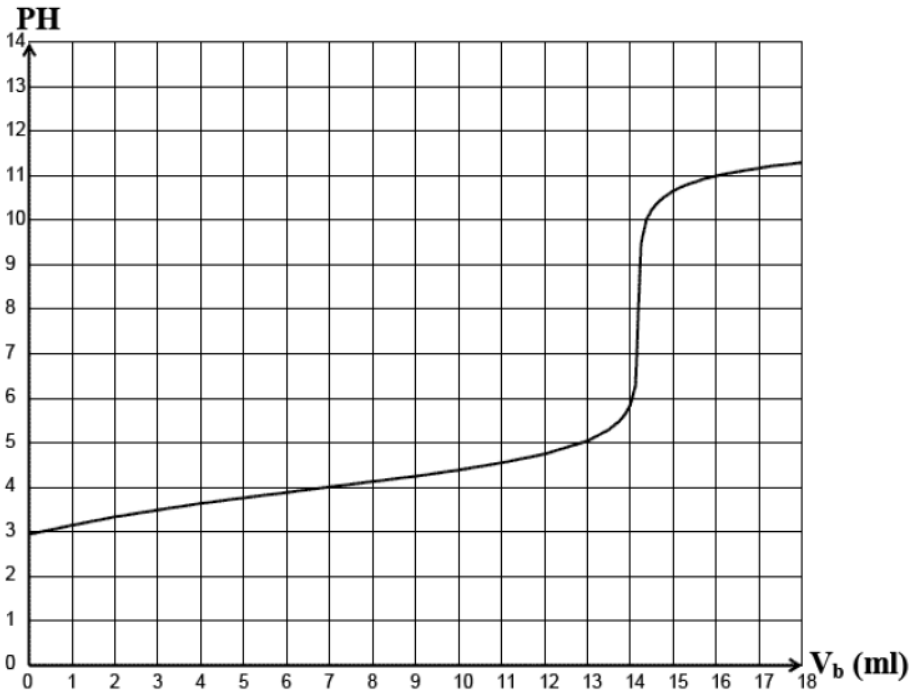
2 . احسب درجة الحموضة pH لهذا المحلول إذا علمت أن نسبة التقدم النهائي لهذا التفاعل . : $\tau_f = 10\%$.

3 . قارن قوة حمض الأسكوربيك مع حمض الايثانويك له نفس التركيز المولي و له $pH=3,4$

II – نذيب قرص من الفيتامين C في حجم $V = 200\ mL$ من الماء المقطر و نقوم بمعايرة حجم $V_a=20mL$ من هذا المحلول بواسطة هيدروكسيد الصديوم تركيزه المولي : $C_b= 0,02\ mol/L$ وذلك بقياس pH المزيج و استخدام كاشف مناسب فنتحصل على البيان $pH=f(V_b)$ (لاحظ الشكل المعطى)

1 . مثل التركيبة التجريبية التي تمكننا من إجراء هذه العملية .

2 . أكتب معادلة التفاعل الحادث .



3 . عين احداثيي نقطة التكافؤ ثم استنتج التركيز المولي C_a

4 . احسب بـ mg كتلة حمض الأسكوربيك الموجودة في قرص الفيتامين C

5 . ماذا يقصد الصانع بكلمة " فيتامين $C500$ " ؟

6 . حدّد الكاشف المناسب لهذه المعايرة من بين الكواشف الملونة التالية :

- أحمر الميثيل (6,2 – 4,2) .
- أزرق البروموتمول (7,6 – 6,7) .
- احمر الكريزول (8,8 – 7,2)

تعطى الكتلة المولية لحمض الأسكوربيك : $M(C_6H_8O_6) = 176 g/mol$

موفقون إن شاء الله

التصحيح

التمرين الأول:

أولا: 1- تحديد مكونات نواة اليورانيوم : $\left({}^{235}_{92}U\right)$.

1

تتكون من : 92 بروتون $(Z=92)$ و 143 نترون $(N=A-Z=143)$

2- عبارة النقص الكتلي $|\Delta m|$ **لنواة اليورانيوم** 235 **بدلالة :** m_P , m_n , m_U .

0.5

$\Delta m=\left(Z\ m_P+(A-Z)m_N\right)-m_U$ **ومنه :** $\Delta m=(92\ m_P+143m_N)-m_U$

3- عبارة طاقة الربط لنواة اليورانيوم 235 .

0.5

$E_l=\Delta m\,c^2$ **ومنه :** $E_l=\left((92\ m_P+143m_N)-m_U\right)c^2$

4- تحديد قيمتي x **و** y .

1

من قانوني انحفاظ الكتلة و الشحنة : $235+1=x+94+3\Rightarrow \boxed{x=139}$ ، $92=54+y\Rightarrow \boxed{y=38}$

0.5

- الطاقة النهائية : $E_{lib}=Q=\Delta m\,c^2$ **ومنه** $E_{lib}=\left(m_U-m_{Xe}-m_{Sr}-2m_n\right)c^2$

ثانيا : أ- النواة المشعة هي نواة غير مستقرة تصدر إشعاعات α , β , γ .

0.5

1

- معادلة التفكك : ${}^{137}_{55}Cs\rightarrow {}^{137}_{56}Ba+\beta^-$

0.5

- نصف العمر $t_{1/2}$ **لنواة مشعة هو الزمن اللازم لتفكك نصف عدد الأنوية المشعة الابتدائية .**

- تبيّن أن قانون التناقص الإشعاعي للسيزيوم يكتب بالعلاقة : $m(t)=m_0\,e^{-\lambda t}$.

لدينا عبارة كمية المادة $n=\frac{m}{M}=\frac{N}{N_A}\Rightarrow N=\frac{m\ N_A}{M}$.

و لدينا من قانون التناقص الإشعاعي : $N(t)=N_0\,e^{-\lambda t}$ **ومنه** $\frac{m(t)N_A}{M}=\frac{m_0N_A}{M}\ e^{-\lambda t}$

فنجد : $m(t)=m_0\,e^{-\lambda t}$

1

ب- تبيين أنه عند اللحظة $t=n\,t_{1/2}$ **فإن :** $\frac{m(t)}{m_0}=2^{-n}$

لدينا من العلاقة : $\frac{m(t)}{m_0}=e^{-\lambda t}$ **ولدينا** $\left\{t=n\,t_{1/2}\ ,\ \lambda=\frac{\ln 2}{t_{1/2}}\right\}$

$$\Rightarrow \frac{m(t)}{m_0}=e^{-\frac{\ln 2}{t_{1/2}}\,n\,t_{1/2}}$$

1

إذا : $\frac{m(t)}{m_0}=e^{-n\ln 2}\Rightarrow \frac{m(t)}{m_0}=e^{-\ln 2^n}$ **ومنه** $\frac{m(t)}{m_0}=-2^n$

ج- استنتاج الزمن اللازم الذي تكون فيه الكتلة المتبقية من السيزيوم 137 **تساوي** 0,1 % **من الكتلة الابتدائية:**

أي من أجل $\frac{m(t)}{m_0}=0{,}1\%$ **ومنه** $2^{-n}=0.001=10^{-3}\Rightarrow \ln 2^{-n}=\ln 10^{-3}\Rightarrow -n\ln 2=\ln 10^{-3}$

ومنه $n=\frac{\ln 10^3}{\ln 2}\Rightarrow n=10$

1

ومن العلاقة : $t=n\,t_{1/2}$ **نجد أن** $t=10\times 30$ **ومنه :** $t=\boxed{300\ ans}$

التمرين الثاني:

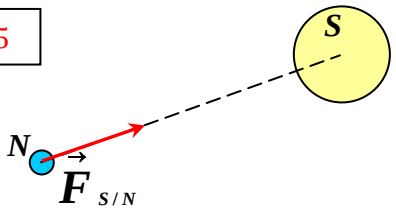
1ـ 1.1ـ عبارة قوة التجاذب بين الشمس و كوكب نبتون.

0.5

$$F = G\frac{m_N.m_S}{R_N^{\,2}}$$

2.1 ـ التمثيل بالشكل.

0.5



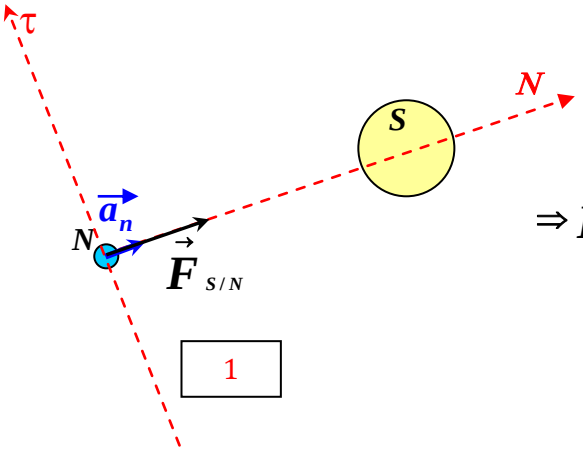
0.5

3.1 ـ شدة القوة. $F = \dfrac{6,67.10^{-11}.10^{26}.2.10^{30}}{\left(4,5.10^{12}\right)} = \boxed{6,58.10^{20}\,N}$

2ـ 1.2ـ عبارة السرعة المدارية.

نطبق القانون الثاني لنيوتن على الجملة كوكب نبتون في المرجع الغاليلي (المرجع الهيليومركزي):

$$\sum \vec{F}_{ext} = m_N \cdot \vec{a}_G$$



بالإسقاط على المحور الناظمي لمعلم فريني نجد:

$$\vec{F} = m_N \cdot \vec{a}_n$$

$$\Rightarrow F = m_N \cdot a_n \Rightarrow G.\frac{m_N.m_S}{R_N^{\,2}} = m_N \cdot \frac{V^2}{R_N}$$

فنجد في الأخير:

$$V = \sqrt{\frac{G.m_S}{R_N}}$$

1

2.2 ـ التعبير عن دور حركة الكوكب حول الشمس.

$$T = \frac{2\pi.R}{V}$$

بتعويض عبارة السرعة في علاقة الدور حيث $R = R_N$, $T = T_N$ نجد:

$$T_N = 2\pi\sqrt{\frac{R_N^{\,3}}{G.m_S}}$$

3.2 ـ حساب قيمة الدور T_N بالثانية ثم باليوم:

$$T_N = 2\pi.\sqrt{\frac{(4,5\times10^{12})^3}{6,67\times10^{-11}.2,0\times10^{30}}}$$

1.5

$$T_N = 5,2\times10^{9}\,s$$
$$T_N = 6,0\times10^{4}\,j$$

0.5

ـ المقارنة بدور حركة الأرض حول الشمس T_T .

يكون دور حركة كوكب نبتون حول الشمس T_N أكبر من دور حركة الأرض حول الشمس T_T .

التمرين التجريبي :

I – 1 . معادلة انحلال حمض الأسكوربيك في الماء : 0,5

$$HA + H_2O = A^- + H_3O^+$$

2 . حساب نسبة التقدم النهائي τ_f :

$$\tau_f = \frac{x_f}{x_m} = \frac{[H_3O^+]_f V}{CV} = \frac{10^{-PH}}{C}$$

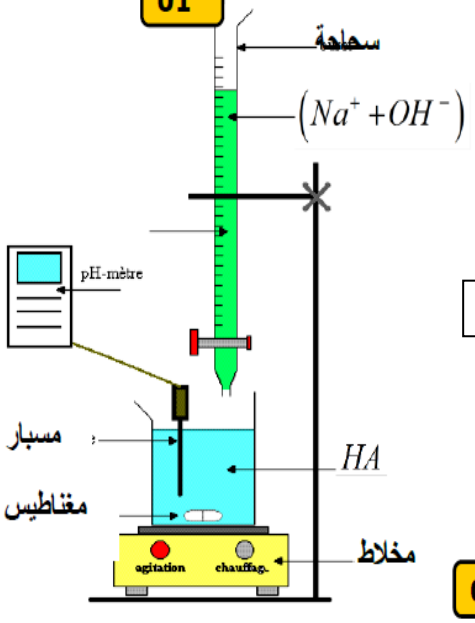
و منه $pH = -\log(\tau_f \times C) = 3$. 1

3 . مقارنة قوة حمض الأسكوربيك مع حمض الايثانويك :

$$\tau_f' = \frac{10^{-3.4}}{C} = 0,04 = 4\%$$ 0,5

و بالتالي : $\tau_f' < \tau_f$ حمض الاسكوربيك أقوى من حمض الايتانويك . 0,5

01



II – 1 . البروتوكول التجريبي :

2 . معادلة التفاعل الحادث : 0,5

$$HA + OH^- = A^- + H_2O$$

3 . احداثيي نقطة التكافؤ و استنتاج التركيز المولي C_a :

1

باستعمال طريقة المماسات المتوازية نجد : $E(14,25mL - 8)$

← عند التكافؤ نجد إذن : $C_a = \frac{C_b \times V_{bE}}{V_a} = 0,01425\,mol/L$ 0,5

4 . حساب كتلة حمض الأسكوربيك الموجودة في قرص الفيتامين C

$$m = n_a \times M = C_a \times V \times M = C_a \times 200 \times M = 501,6mg$$ 0,5

5 . ماذا يقصد الصانع بكلمة " فيتامين *C500* " ؟

هذه الكتابة تعني إذن أن القرص يحتوي على 500mg من حمض الأسكوربيك . 0,5

6 . تحديد الكاشف المناسب لهذه المعايرة :

الكاشف المناسب هو أحمر الكريزول حيث يشمل مجال تغيره اللوني قيمة PH_E . 0,5