Nafouz

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: $t_{1/2} = 30\ ans$.

أ ـ عرف النواة المشعة واكتب معادلة هذا التفكك علما أن النواة المتولدة هي البيلوم Ba .

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

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

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

ب ـ بين أنه عند اللحظة $t = n\ t_{1/2}$ فإن : $\dfrac{m(t)}{m_0} = 2^{-n}$.

ج ـ 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 المعلقة 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

Nafouz

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 .

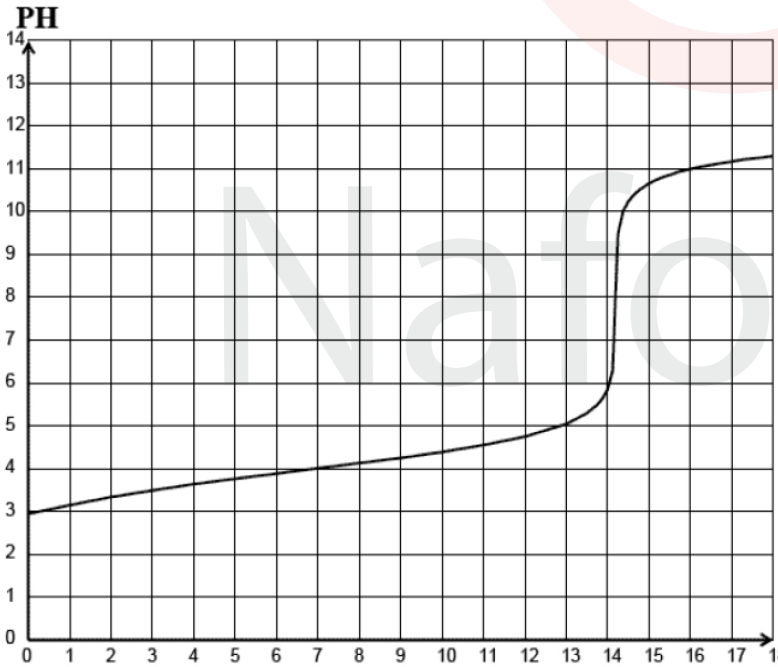
2 . احسب درجة الحموضة pH لهذا المحلول إذا علمت أن نسبة التقدم النهائي لهذا التفاعل . : $\tau_f = 10\%$.

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

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

Nafouz

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_U , m_n , m_P .

0.5

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

3- عبارة طاقة الربط لنواة اليورانيوم 235 .

0.5

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

4- تحديد قيمتي x **و** y .

1

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

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- تبيّن 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:

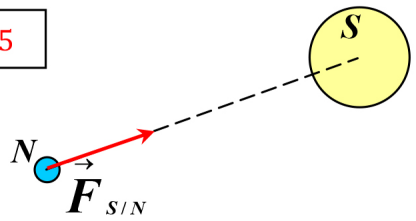
1ـ 1.1ـ عبارة قوة التجاذب بين الشمس و كوكب نبتون.

0.5

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

2.1 ـ التمثيل بالشكل.

0.5



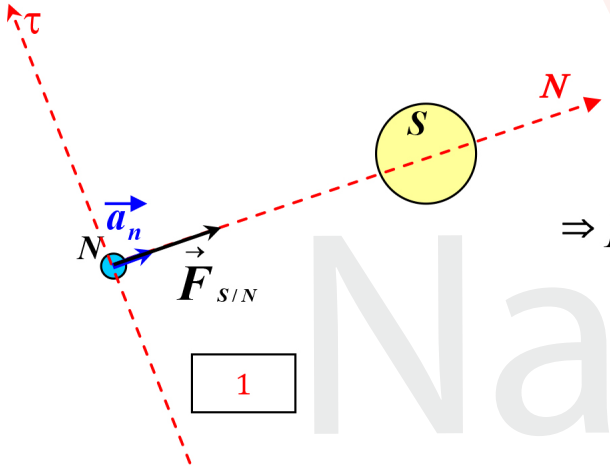
0.5

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

2ـ 1.2ـ عبارة السرعة المدارية.

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

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



1

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:

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

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

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

Nafouz

0.5

- 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 :

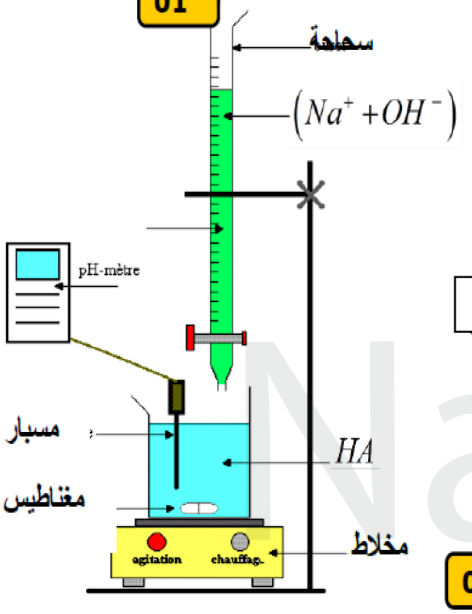
$\tau_f=\frac{x_f}{x_m}=\frac{[H_3O^+]_f V}{CV}=\frac{10^{-PH}}{C}$ و منه $pH=-\log(\tau_f\times C)=3$ 1 .

3 . مقارنة قوة حمض الأسكوربيك مع حمض الايثانويك :

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

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

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 : $E(14,25mL-8)$

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

4 . حساب كتلة حمض الأسكوربيك الموجودة في قرص الفيتامين C

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

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

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

6 . تحديد الكاشف المناسب لهذه المعايرة :

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