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** $\Delta m$ **لنواة اليورانيوم** 235 **بدلالة :** $m_P$ , $m_n$ , $m_U$ .

**3ـ أعط تعبيرا لطاقة الربط لنواة اليورانيوم**235 .

**4ـ تعتمد محطة نووية في إنتاج الطاقة الكهربائية على انشطار اليورانيوم**235 **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** $\beta^-$ **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 السيزيوم**137 **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**



3as.ency-education.com

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 .

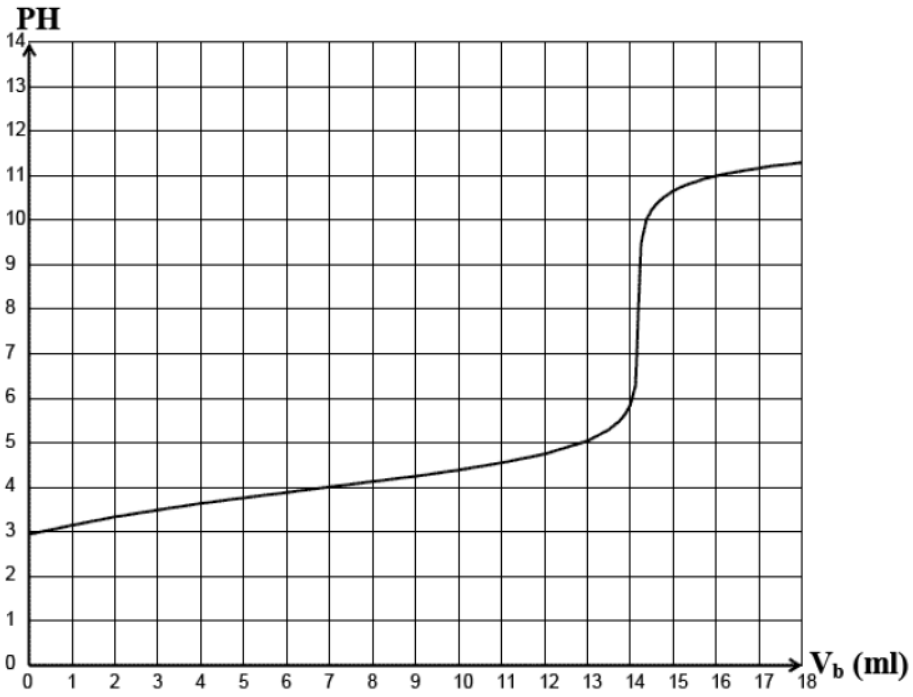
2 . احسب درجة الحموضة pH لهذا المحلول إذا علمت أن نسبة التقدم النهائي لهذا التفاعل . : $\tau_f = 10\%$ .

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 : $M(C_6H_8O_6) = 176 g/mol$

موفقون إن شاء الله



3as.ency-education.com

# 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 :** $m_U$ ، $m_n$ ، $m_P$ .

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** $\alpha$ ، $\beta$ ، $\gamma$ .

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 :** $t=\boxed{300\ ans}$



3as.ency-education.com

## التمرين الثاني:

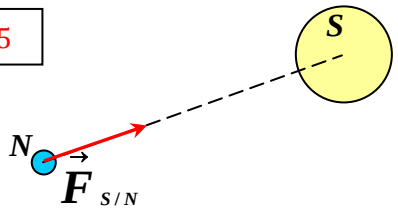
1ـ 1.1ـ عبارة قوة التجاذب بين الشمس و كوكب نبتون.

0.5

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

2.1 ـ التمثيل بالشكل.

0.5




3.1 ـ شدة القوة.

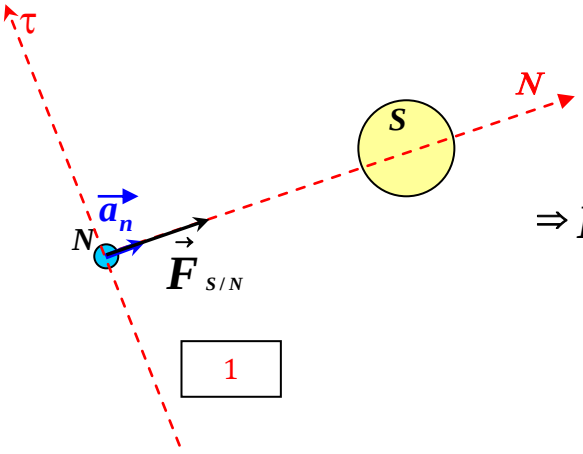
0.5

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

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

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



3as.ency-education.com

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 $\tau_f$ :**

$$\tau_f = \frac{x_f}{x_m} = \frac{[H_3O^+]_f V}{CV} = \frac{10^{-PH}}{C}$$ 1

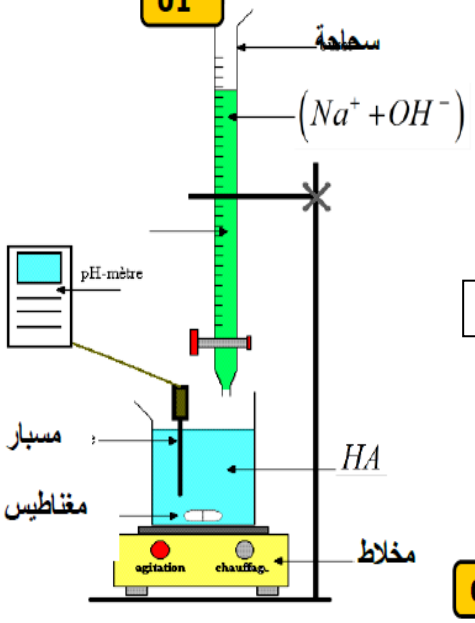
و منه $pH = -\log(\tau_f \times C) = 3$ .

**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



3as.ency-education.com