تمارين حول بنية الذرة

تمرين 1 : نعتبر الذرات التالية ذرة الفلور (Z=9) ذرة الكلور (Z=17)

1 ـ أكتب الصيغة الإلكترونية لكل ذرة

2 ـ ماذا يمكن أن نقول عن هذه الذرات ؟

تمرين 3 : مثل توزيع الإلكترونات حسب الطبقات الإلكترونية للذرات التالية

$A\ell^{3+}$. O^{2-}

تمرين 4 تشير لصيقة قارورة مصل إلى تواجد الأيونات التالية :

$Na^+, Cl^-, Ca^{2+}, Mg^{2+}$

1 ـ أعط اسم كلا من هذه الأيونات

2 ـ عين عدد الإلكترونات التي اكتسبها أو فقدها الذرات الأصلية لهذه الأيونات .

3 ـ أعط البنية الإلكترونية لكل أيون .

4 ـ استنتج الطبقة الإلكترونية الخارجية لكل أيون وعدد إلكترونات التكافؤ

تمرين 6 : نعتبر الذرات التالية : $^{24}_{12}Mg$ و $^{35}_{17}Cl$ و $^{37}_{17}Cl$

1 . ما عدد النوترونات الموجودة في نواة ذرة المغنيزيوم $^{24}_{12}Mg$ ؟

2 . أكتب البنية الإلكترونية للأيونات التي يمكن أن تعطيه هذه الذرات : $^{24}_{12}Mg$ و $^{35}_{17}Cl$ و $^{37}_{17}Cl$.

3 . ماذا تمثل الذرتان $^{35}_{17}Cl$ و $^{37}_{17}Cl$ بالنسبة لعنصر الكلور ؟ علل جوابك

التمرين 2

غالبا ما نستعمل في الفيزياء النووية وحدة الكتلة الذرية التي نرمز لها بالحرف u وتعرف ب1/12 من ذرة كربون 12

نعتبر ذرة الألمونيوم $^{27}_{13}Al$

1 ـ احسب كتلة الإلكترونات الموجودة في هذه الذرة بالوحدة u . ثم قارنها مع كتلة الذرة .

2 ـ ما هو الخطأ النسبي الذي نرتكبه عندما نقبل أن كتلة الذرة مساوية لكتلة نواتها ؟

3 ـ احسب كتلة الإلكترونات الموجودة في 500g من الألمونيوم .

المعطيات : $1u=1.6605.10^{-27}kg$

كتلة ذرة الألمونيوم $m_{Al}=26.981.u$

تمرين 5

تتكون ذرة الصوديوم من 23 نوية وذات شحنة $1,76.10^{-18}C$

1 ـ أحسب العدد الذري لنواة الذرة .

2 ـ أعط رمز هذه النواة

3 ـ أحسب كتلة الذرة

4 ـ أحسب عدد ذرات الصوديوم الموجود في عينة من الصوديوم ذات كتلة m=23,20g

5 ـ شعاع ذرة الصوديوم هو r=190pm أحسب V حجم ذرة الصوديوم .

6 ـ أعط البنية الإلكترونية لذرة الصوديوم . هل الطبقة الخارجية لهذه الذرة مشبعة ؟ علل الجواب .

تمرين 7

تتكون ذرة المغنيزيوم من 24 نوية و 12 إلكترون .

1 ـ حدد العدد الذري لنواة هذه الذرة

2 ـ أحسب كتلة ذرة المغنيزيوم . نعطي $m_p=m_n=1,675.10^{-27}kg$ و $m_e=9,110.10^{-31}kg$.

3 ـ أحسب عدد ذرات المغنيزيوم الموجود في عينة كتلتها 24,3g

4 ـ نعطي رمز ذرة المغنيزيوم $^{24}_{12}Mg$

أ ـ أعط البنية الإلكترونية لذرة المغنيزيوم . هل الطبقة الخارجية لهذه المجموعة مشبعة ؟ علل الجواب

ب ـ ما هو رمز الأيون الذي يمكن أن تعطيه هذه الذرة . علل الجواب

تمرين 8

ليكن Bi رمز عنصر البزموت .

1 . 1 أعط العدد الذري Z وعدد النويات A لنواة ذرة البزموت التي تتكون من 209 نوية وذات شحنة $q=1,33.10^{-17}C$.

أعط رمز هذه النواة .

1 . 2 أحسب كتلة ذرة البزموت .

2 ليكن P رمز عنصر الفوسفور . تتكون نواة ذرة الفوسفور من 31 نوية شحنتها $q=2,40.10^{-18}C$.

2 . 1 أحسب عدد الشحنة Z وعدد النويات A لهذه النواة . أعط التمثيل الرمزي لذرة هذا العنصر .

2 . 2 أحسب كتلة ذرة الفوسفور

3 ـ نعطي شعاع كل من ذرة البزموت والفوسفور $r_{Bi}=146pm$ و $r_P=106pm$ نعتبر أن شعاع النواة لذرة الفوسفور أصغر من الشعاع الذري 10^5 مرة . إذا مثلنا نواة الفسفور بكرية قطرها $d=5cm$

ما قيمة الشعاع الذري لكل من ذرة البزموت و ذرة الفوسفور ؟ .

4 ـ أعط البنية الإلكترونية لذرة الفوسفور . واستنتج الكترونات الطبقة الخارجية .

تصحيح تمارين الكيمياء

بنية الذرة

تمرين 1

البنية الإلكترونية لذرة الفلور : $K^{(2)}L^{(7)}$

البنية الإلكترونية لذرة الكلور $K^{(2)}L^{(8)}M^{(7)}$

نستنتج أن هذين الذرتين لهما نفس البنية الإلكترونية للطبقة الخارجية .

تمرين 2

حساب كتلة الإلكترونات الموجودة في ذرة الألومينيوم :

$$M_{electrons} = Z.m_e$$

$$M_{electrons} = 13 \times 9,11.10^{-31}\,kg = 118,4.10^{-31}\,kg$$

نعلم أن

$$1u = 1,660.10^{-27}\,kg$$

$$M_{electrons} = \frac{118,4.10^{-31}}{1,660.10^{-27}}u = 71,33.10^{-4}\,u$$

كتلة الذرة $m_{Al} = 26,981u$

مقارنة كتلة الإلكترونات وكتلة الذرة

$$\frac{M_{electrons}}{M_{atome}} = 2,64.10^{-4}$$

2 ـ الخطأ النسبي الممكن ارتكابه عندما نعتبر أن كتلة النواة تساوي كتلة الذرة

$$\frac{\Delta M_{atome}}{M_{atome}} = \frac{m_{Al} - M_{noyau}}{M_{atome}} = \frac{M_{electron}}{M_{atome}} = 2,64.10^{-4}$$ هو

3 ـكتلة الإلكترونات الموجودة في 500g من الألومينيوم .

نحسب عدد الذرات الموجودة في 500g

كتلة ذرة واحدة تساوي $m_{Al} = 44,788.10^{-27}\,kg$ في 500g=0,5kg عندنا

$$n = \frac{0,5}{44,788.10^{-27}} = 0,111.10^{26}\,atomes$$

كتلة الإلكترونات في كل ذرة هي :

$$M_{electrons} = Z.m_e$$

$$M_{electrons} = 13 \times 9,11.10^{-31}\,kg = 118,4.10^{-31}\,kg$$

كتلة n إلكترون هي $M_{ne} = 0,111.10^{26} \times 118,4.10^{-31}\,kg = 13,142.10^{-5}\,kg$

تمرين 3

التوزيع الإلكتروني حسب الطبقات الإلكترونية :

O^{2-} نعلم أن ذرة الأوكسيجين Z=8 بالنسبة للأيون الأكسيجين اكتسبت إلكترونين لكي يصبح البنية الإلكترونية على الشكل التالي : $K^{(2)}L^{(8)}$

بالنسبة لأيون الألومينيوم Al^{3+} البنية الإلكترونية هي K^2L^8 أي أنه فقد ثلاثة إلكترونات . يلاحظ ان هذين الأيونين لهما نفس البنية الإلكترونية .

تمرين 4

الأيون/	اسم الأيون	عدد الإلكترونات المكتسبة أو المفقودة	البنية الإلكترونية	الطبقة الإلكترونية الخارجية	عدد إلكترونات التكافؤ
Mg^{2+}	أيون المغنيزيوم	فقد إلكترونين	K^2L^8	L	8e
Ca^{2+}	أيون الكالسيوم	فقد إلكترونين	$K^2L^8M^8$	M	8e

Cl^-	أيون كلورور	اكتسب إلكترون واحد	$K^2L^8M^8$	M	8e
Na^+	أيون الصوديوم	فقد إلكترون واحد	K^2L^8	L	8e

تمرين 5

1 ـ العدد الذري لنواة ذرة الصوديوم هو : $Q = Z.e \Rightarrow Z = \frac{Q}{e} = 11$

2 ـ $^{23}_{11}Na$

3 ـ كتلة ذرة الصوديوم

$$m_{Na} = 23m_p\ 11m_e$$

$$m_{Na} = 38,466.10^{-27}\ kg$$

4 ـ عدد الذرات الموجودة في 0,0232kg هي $n = \frac{0,0232}{38,466.10^{-27}} = 6.10^{23}$

5 ـ حجم ذرة الصوديوم $V = \frac{4}{3}\pi r^3$ نعتبر درة الصوديوم عبارة عن كرية $V = 2,87.10^{-29}\ m^3$

6 ـ انظر الأجوبة السابقة