تمارين الذرات و الأيونات

التمرين الأول :

املأ الفراغات بالكلمات المناسبة :

1- تتكون الذرة من ..... موجبة الشحنة و ..... سالبة الشحنة .

الذرة ..... كهربائيا عكس الأيونات .

2- تصبح الذرة أيونا موجبا عندما ..... إلكترونا أو أكثر ، وتصبح أيونا سالبا عندما ..... إلكترونا أو أكثر .

الحل

ملأ الفراغات بالكلمات المناسبة :

1- تتكون الذرة من نواة موجبة الشحنة و إلكترونات سالبة الشحنة .

الذرة متعادلة كهربائيا عكس الأيونات .

2- تصبح الذرة أيونا موجبا عندما تفقد إلكترونا أو أكثر ، وتصبح أيونا سالبا عندما تكتسب إلكترونا أو أكثر .

التمرين الثاني :

اختر العبارات الصحيحة من بين العبارات التالية :

-الايونات متعادلة كهربائيا .
-شحنة الإلكترونات سالبة .
-شحنة الذرة موجبة .
-شحنة جميع الأيونات سالبة .
-تحتوي السحابة الإلكترونية لأيون سالب على زيادة في الإلكترونات .
-كتلة نواة ذرة مهملة أمام كتلة إلكتروناتها .
-تفقد ذرة الألومنيوم Al ثلاثة إلكترونات لتصبح أيون الألومنيوم Al^{3+} .

الحل

العبارات الصحيحة من بين العبارات التالية :

-شحنة الإلكترونات سالبة .

-تحتوي السحابة الإلكترونية لأيون سالب على زيادة في الإلكترونات .

-تفقد ذرة الألومنيوم Al ثلاثة إلكترونات لتصبح أيون الألومنيوم Al^{3+} .

التمرين الثالث :

نعتبر الصيغ التالية :

F^- ، Al^{3+} ، SO_4^{2-} ، Cl^- ، CO_2 ، Cu^{2+} ، HO^- ، H_2O ، H_3O^+ .

1- حدد من بين الصيغ التالية الأيونات الأحادية الذرة والايونات المتعددة الذرات .

2- صنف هذه الايونات إلى أنيونات وكاتيونات .

3- املأ الجدول التالي :

المحلول	الأيون السالب	الايون الموجب	الصيفة الأيونية
كلورور النحاس II			
كلورور الالومنيوم			
كيبرتات الزنك			
هيدروكسيد الصوديوم			

الحل

1- تحديد الأيونات الأحادية الذرة والايونات المتعددة الذرات :

الأيونات الأحادية الذرة	الأيونات المتعددة الذرات
F^-	SO_4^{2-}
Al^{3+}	HO^-
Cl^-	H_3O^+
Cu^{2+}	

2- تصنيف هذه الايونات إلى أنيونات وكاتيونات :

الكاتيونات	الأنيونات
Al^{3+}	F^-
Cu^{2+}	Cl^-
H_3O^+	SO_4^{2-}
	HO^-

3- ملأ الجدول :

المحلول	الأيون السالب	الايون الموجب	الصيغة الأيونية
كلورور النحاس II	أيون الكلورور Cl^-	ايون النحاس Cu^{2+} II	$(Cu^{2+} + 2Cl^-)$
كلورور الالومنيوم	أيون الكلورور Cl^-	أيون الألومنيوم Al^{3+}	$(Al^{3+} + 3Cl^{-1})$
كيبرتات الزنك	أيون الكبريتات SO_4^{2-}	أيون الزنك Zn^{2+}	$(Zn^{2+} + SO_4^{2-})$
هيدروكسيد الصوديوم	لأيون الهيدروكسيد OH^-	أيون الصوديوم Na^+	$(Na^+ + Cl^-)$

التمرين الرابع :

1- العدد الذري لذرة الصوديوم (Na) هو $Z = 11$ ، حيث ينتج أيون الصوديوم عندما تفقد ذرة الصوديوم إلكترونا .
1-1- حدد عدد إلكترونات أيون الصوديوم .
1-2- أكتب صيغة هذا الأيون .
2- العدد الذري لذرة الكلور (Cl) هو $Z = 17$ ، حيث ينتج أيون الكلورور عندما تكتسب ذرة الكلور إلكترونا .
2-1- حدد عدد إلكترونات أيون الكلورور .
2-2- أكتب صيغة هذا الايون .

الحل

1- العدد الذري لعنصر الصوديوم هو $Z = 11$.

1-1- بما ان الذرة تحتوي على 11 إلكترونات فهي تفقد إلكترونا لتتحول إلى أيون الصوديوم ، ومنه فإن عدد إلكترونات الايون هو :

$$11 - 1 = 10$$

2- رمز أيون الصوديوم هو : Na^+ .

2- العدد الذري لذرة الكلور هو $Z = 19$.

2-1- بما أن ذرة الكلور تحتوي على 19 إلكترونا فهي تكتسب إلكترونا واحدا لتتحول إلى أيون الكلورور ، ومنه فإن عدد الإلكترونات الأيون هو : $19 + 1 = 20$

2-2- صيغة أيون الكلورور هي Cl^- .

التمرين الخامس :

1-ضع صحيح أم خطأ أمام كل من العبارات التالية :

	نواة الذرة مشحونة بشحنة كهربائية سالبة
	الذرة متعادلة كهربائيا
	الأيون متعادل كهربائيا
	شحنة الكاثيون موجبة
	شحنة الأنيون موجبة
	ينتج الايون عندما تفقد الذرة نواتها
	إلكترونات جميع الذرات متشابهة
	الأيون أحادي الذرة ينتج فقط عندما تكتسب الذرة أو تفقد إلكترونا أو أكثر
	للذرات وأيونات أحادية الذرة الناتجة عنها نفس العدد الذري
	ينتج الأيون متعدد الذرات عن ذرة واحدة فقدت أو اكتسبت إلكترونا أو أكثر

الحل

خطأ	نواة الذرة مشحونة بشحنة كهربائية سالبة
صحيح	الذرة متعادلة كهربائيا
خطأ	الأيون متعادل كهربائيا
صحيح	شحنة الكاثيون موجبة
خطأ	شحنة الأنيون موجبة
خطأ	ينتج الايون عندما تفقد الذرة نواتها
صحيح	إلكترونات جميع الذرات متشابهة
صحيح	الأيون أحادي الذرة ينتج فقط عندما تكتسب الذرة أو تفقد إلكترونا أو أكثر
صحيح	للذرات وأيونات أحادية الذرة الناتجة عنها نفس العدد الذري
خطأ	ينتج الأيون متعدد الذرات عن ذرة واحدة فقدت أو اكتسبت إلكترونا أو أكثر

التمرين السادس :

ماء البحر مالح لأنه يحتوي على كلورور الصوديوم $NaCl$ وهو الملح الذي نستعمله في الطعام ، يتكون ملح الطعام من أيونات الصوديوم Na^+ و أيون الكلورور Cl^- .

عدد الإلكترونات في السحابة الإلكترونات			
ذرة الصوديوم	أيون الصوديوم	ذرة الكلور	أيوم الكلورور
11	**10**	**17**	**18**

1-أين توجد الشحنة الكهربائية الموجبة في ذرة الصوديوم .
2- أعط شحنة نواة ذرة الصوديوم و شحنة نواة ذرة الكلور .
3-أتمم تعريف الأيون بإضافة كلمتين لكل جملة

أيون الصوديوم	هو ذرة الصوديوم ....
أيون الكلوور	هو ذرة الكلور ....

4- بالنسبة لأيون الصوديوم حدد :

رمز الايون	عدد الإلكترونات	شحنة النواة	شحنةالإكترونات	شحنة
.....	.....	.....	.....	.....

5- بالنسبة لأيون الكلورو حدد :

رمز الايون	عدد الإلكترونات	شحنة النواة	شحنةالإكترونات	شحنة
.....	.....	.....	.....	.....

الحل

1- أين توجد الشحنة الكهربائية الموجبة في ذرة الصوديوم ؟

توجد في نواتها .

2- أعط شحنة نواة ذرة الصوديوم و شحنة نواة ذرة الكلور .

شحنة نواة ذرة الصوديوم : 11 e

شحنة نواة ذرة الكلورور : 17 e

3- أتمم تعريف الأيون بإضافة كلمتين لكل جملة

أيون الصوديوم	هو ذرة الصوديوم التي فقدت إلكترونا
أيون الكلوور	هو ذرة الكلور التي اكتسبت إلكترونا

4- ملأ الجدول :

رمز الايون	عدد الإلكترونات	شحنة النواة	شحنةالإكترونات	شحنة
Na^+	10	$+11e$	$-10\ e$	$+e$

5- ملأ الجدول :

رمز الايون	عدد الإلكترونات	شحنة النواة	شحنةالإكترونات	شحنة
Cl^-	18	$+17\ e$	$-18\ e$	$-e$

التمرين السابع :

يحتوي ماء معدني طبيعي على الأيونات التالية :

Mg^{2+} ، SO_4^{2-} ، CO_3^{2-} ، Cu^{2+} ، Cl^- ، HCO_3^- ، Na^+ ، NH_4^+ .

1- اعط تعريف الأيون؟

2- أتمم الجدول التالي وذلك بوضع كل أيون من الأيونات السابقة في الخانة المناسبة :

الأنيونات		الكاتيونات	
أيون أحادي الذرة	أيون متعدد الذرات	أيون أحادي الذرة	أيون متعدد الذرات

3- حدد العددالذري Z لذرة المغنيزيوم Mg إذا علمت أن عدد إلكترونات أيون المغنيزيوم Mg^{2+} هو 10.
4- حدد العدد الذري Z لذرة الكالسيوم علما ان عدد إلكترونات أيون الكالسيوم Ca^{2+} هو 18 .
5- حدد شحنة إلكترونات ذرة الكالسيوم Ca بدلالة e .
6- أحسب بالكولوم شحنة نواة الأيون Ca^{2+} .
نعطي : $e = 1,6 \times 10^{-19}\ C$
7- حدد من بين أليونات السابقة التي يحتوى عليها الماء الأيون (أو الأيونات) الذي شحنته $-3,2 \times 10^{-19}\ C$.

الحل

1- تعريف الأيون :

الايون : عبارة عن ذرة او مجموعة من الذرات فقدت أو اكتسبت إلكترونا أو أكثر .

تصنف الايونات إلى نوعين :

الكاثيون : هو أيون موجب ناتج عن فقدان الذرة إلكترونا او اكثر .

الأنيون : هو أيون سالب ناتج عن اكتساب الذرة إلكترونا او أكثر .

2-

الأنيونات		الكاتيونات	
أيون أحادي الذرة	أيون متعدد الذرات	أيون أحادي الذرة	أيون متعدد الذرات
Cl^-	SO_4^{2-} ; CO_3^{2-} HCO_3^-	Mg^{2+} ; Cu^{2+} Na^+	NH_4^+

3- العدد الذري Z لذرة المغنيزيم :

$$Z = 10 + 2 = 12$$

4- العدد الذري Z لذرة الكالسيوم :

$$Z = 18 + 2 = 20$$

5- شحنة إلكترونات ذرة الكالسيوم بدلالة e :

$$\boldsymbol{-Ze = -20e}$$

6- شحنة نواة أيون الكالسيوم بالكولوم :

$$\boldsymbol{+20e = +20 \times 1,6 \times 10^{-19}\ C = +32 \times 10^{-19}\ C}$$

7- الأيونات التي يحتوي عليها الماء المعدني هي : CO_3^{2-} و SO_4^{2-} لأن شحنة هذه الأيونات تساوي $-3,2 \times 10^{19}\ C$

$\boldsymbol{SO_4^{2-}}$: $\boldsymbol{-2e = -2 \times 1,6 \times 10^{-19}\ C = -3,2 \times 10^{-19}\ C}$

$\boldsymbol{CO_3^{2-}}$: $\boldsymbol{-2e = -2 \times 1,6 \times 10^{-19}\ C = -3,2 \times 10^{-19}\ C}$

التمرين الثامن :

صيغة أيون الكبريتات هي $\boldsymbol{SO_4^{2-}}$

1-حدد نوع هذا الأيون ؟

2-أحسب شحنة هذا الأيون بالكولوم .

نعطي : $\boldsymbol{e = 1,6 \times 10^{-19}\ C}$

3-أحسب شحنة إلكترونات هذا الأيون إذا علمت أم عدد إلكترونات ذرة الأوكسيجين هو **8** و عدد ذرات الكبريت هو **16** .

الحل

1-نوع الأيون : أيون متعدد الذرات .

2-شحنة الايون :

$$\boldsymbol{q = -2e = -2 \times 1,6 \times 10^{-19} = -3,2 \times 10^{-19}\ C}$$

3-شحنة إلكترونات أيون الكبريتات SO_4^{2-} :

نحدد أولا عدد إلكترونات هذا الايون :

$$N = 16 + (4 \times 8) + 2 = 50$$

نستنتج شحنة إلكترونات أيون الكبريتات :

التمرين التاسع :

يرمز لذرة الصاص بالرمز $\boldsymbol{Pb}$ عددها الذري هو $\boldsymbol{Z = 82}$.

نعطي : $\boldsymbol{e = 1,6 \times 10^{-19}\ C}$

1- حدد عدد إلكترونات ذرة الرصاص .
2- أحسب بالكولوم شحنة إلكترون ذرة الرصاص .
3- حدد شحنة نواة ذرة الرصاص ب $\boldsymbol{e}$.
4- أحسب شحنة ذرة الرصاص .

تفقد هذه الذرة إلكتونين فتصبح أيونا يسمى أيون الرصاص .

5- أكتب رمز أيون الرصاص .
6- أعط عدد إلكترونات الرصاص .
7- حدد شحنة إلكترونات أيون الرصاص بدلالة $\boldsymbol{e}$.
8- حدد شحنة نواة أيون الرصاص .
9- استنتج شحنة أيون الرصاص بدلالة e .
10- أحسب شحنة هذا الأيون بالكولوم .

الحل

1- عدد إلكترونات ذرة الرصاص هو : $\boldsymbol{82}$ إلكترونا .

2- شحنة إلكترونات ذرة الرصاص :

$$\boldsymbol{-Ze = -82e = -82 \times 1,6 \times 10^{-19} = 131,2 \times 10^{-19} = -1,132 \times 10^{-17}\ C}$$

3- شحنة نواة ذرة الرصاص بدلالة e :

4- شحنة ذرة الرصاص :

الذرة متعادلة كهربائيا نكتب : شحنة الإلكترونات + شحنة النواة =0

$$\boldsymbol{-Ze + Ze = +82e - 82e = 0}$$

5- رمز أيون الرصاص هو Pb^{2+}

6- عدد إلكترونات أيون الرصاص : $\boldsymbol{82 - 2 = 80}$

7- شحنة أيون الرصاص بدلالة e : $\boldsymbol{-80e}$

8- شحنة نواة ايون الرصاص : $\boldsymbol{+Ze = +82e}$

التعليل : عندما تفقد ذرة أو تكتسب إلكترونا أو أكثر لا يطرأ اي تغيير على نواة هذه الذرة.

9- شحنة ايون الرصاص : $\boldsymbol{+82e - 80e = 2e}$

10- شحنة الأيوم بالكولوم :

$$\boldsymbol{+2e = +2 \times 1,6 \times 10^{-19} = +2 \times 1,6 \times 10^{-19} = 3,2 \times 10^{-19}\ C}$$

التمرين العاشر :

العدد الذري لذرة الحديد $\boldsymbol{Fe}$ هو $\boldsymbol{Z = 24}$

1- حدد الشحنة الكهربائية لإكترونات ذرة الحديد بدلالة الشحنة الإبتدائية $\boldsymbol{e}$.

في ظروف معينة ، ينتج أيون الحديد عن فقدان ذرة الحديد لإلكترونين .

2- أكتب رمز الأيون الناتج عن هذه الذرة .

3- أحسب بالكولوم شحنة أيون الحديد الناتج .

يدخل الحديد في تركيب أجساما مختلفة وكثيرة الاستعمال في حياتنا اليومية ، مثل الابواب ، لما يتميز به من صلابة ، إلا أن الحديد يتعرض في الهواء الرطب للتآكل بسبب الصدأ الذي يتكون أساسا من الجسم المركب ذي الصيغة $\boldsymbol{Fe_2O_3}$.

4- اعط اسم المركب ذي الصيغة الكيميائية $\boldsymbol{Fe_2O_3}$.

5- أكتب المعادلة الكيميائية الحصيلة للتفاعل الذي يؤدي إلى تكون $\boldsymbol{Fe_2O_3}$.

6- فسر لماذا ينصح ، في المناطق الرطبة بحماية الحديد ، واذكر تقنيتين لوقاية الحديد من التآكل .

الحل

1- شحنة إلكترونات ذرة الحديد : $\boldsymbol{-Ze = -26e}$

2- رمز الأيون الناتج : Fe^{2+}

3- شحنة أيون الحديد :

$$\boldsymbol{+2e = +2 \times 1,6 \times 10^{-19} = +2 \times 1,6 \times 10^{-19} = 3,2 \times 10^{-19}\ C}$$

4- اسم المركب Fe_2O_3 هو أوكسيد الحديد III .

5- المعادلة الحصيلة لتكون الصدأ :