

تعاريف الذرات و الأيونات

التمرين الأول :

املا الفراغات بالكلمات المناسبة:

- ❖ تكون الذرة من موجبة الشحنة و سالبة الشحنة.
- ❖ الذرة كهربائيا عكس الأيونات.
- ❖ تصبح الذرة أيونا موجبا عندما إلكترونا أو أكثر ، وتصبح أيونا سالبا عندما إلكترونا أو أكثر.

الحل

املا الفراغات بالكلمات المناسبة:

- 1- تكون 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:

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

الحل

العبارات الصحيحة من بين العبارات التالية:

- ❖ شحنة إلكترونات سالبة.
- ❖ تحتوي السحابة الإلكترونية لأيون سالب على زيادة في إلكترونات.
- ❖ تفقد ذرة الألومنيوم Al ثلاثة إلكترونات لتصبح أيون الألومنيوم $^{3+}Al^+$.

التمرين الثالث:

نعتبر الصيغ التالية:



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

2- صنف هذه الأيونات إلى أيونات وكاتيونات.

3- املأ الجدول التالي:

الصيغة الأيونية	الايون الموجب	الايون السالب	المحلول
			كلورور النحاس II
			كلورور الألومنيوم
			كبيرات الزنك
			هيدروكسيد الصوديوم

الحل

1- تحديد الأيونات الأحادية الذرة والאיونات المتعددة الذرات:

الإيونات المتعددة الذرات	الإيونات الأحادية الذرة
SO_{24}^-	F^-
HO^-	Al^{3+}
H_3O^+	Cl^-
	Cu^{2+}

2- تصنيف هذه الإيونات إلى أنيونات وكاتيونات:

الإيونات	الكاتيونات
F^-	Al^{3+}
Cl^-	Cu^{2+}
SO_4^{2-}	HO_3^+
HO^-	

3- املأ الجدول:

الصيغة الأيونية	الايون الموجب	الايون السالب	المحلول
$(\text{Cu}^{2+} + 2\text{Cl}^-)$	Cu^{2+} ايون النحاس II	أيون الكلورور Cl^-	كلورور النحاس II
$(\text{Al}^{3+} + 3\text{Cl}^-)$	أيون الألومنيوم Al^{3+}	أيون الكلورور Cl^-	كلورور الألومنيوم
$(\text{Zn}^{2+} + \text{SO}_4^{2-})$ $(\text{Na}^+ + \text{Cl}^-)$	أيون الزنك Zn^{2+} أيون الصوديوم Na^+	أيون الكبريتات SO_4^{2-} أيون الهيدروكسيد OH^-	كبيرات الزنك هيدروكسيد الصوديوم

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

الحل

- 1- العدد الذري لعنصر الصوديوم هو $Z = 11$.
- 1-1- بما أن الذرة تحتوي على 11 إلكترونات فهي تفقد إلكترونا لتتحول إلى أيون الصوديوم ، ومنه فإن عدد إلكترونات الأيون 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 11 إلكترونا فهي تكتسب إلكترونا واحدا لتتحول إلى أيون الكلورور ، ومنه فإن عدد الإلكترونات للأيون 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 الأنبيون موجبة	
ينتج الأيون 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 فقدها أو اكتسبت إلكترونا أو أكثر	

الحل

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

التمرين السادس :

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

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

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

هو ذرة الصوديوم.....	أيون الصوديوم
هو ذرة الكلور.....	أيون الكلورور

4- بالنسبة لأيون الصوديوم حدد :

شحنة	شحنة الإلكترونات	شحنة النواة	عدد الإلكترونات	رمز الأيون
.....

5- بالنسبة لأيون الكلورو حدد :

شحنة الأيون	شحنة الإلكترونات	شحنة النواة	عدد الإلكترونات	رمز الأيون
.....

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 الكلور : $17 e^-$

3- أتم تعريف الأيون بإضافة كلمتين لكل جملة

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

4- املأ الجدول:

شحنة الأيون	شحنة الإلكترونات	شحنة النواة	عدد الإلكترونات	رمز الأيون
$+e^-$	$-10 e^-$	$+11e^-$	10	Na^+

5- املا الجدول:

شحنة الأيون	شحنة الإلكترونات	شحنة النواة	عدد الإلكترونات	رمز الأيون
$-e$	$-18 e$	$+17 e$	18	Cl^-

التمرين السابع :

يحتوي ماء معدني طبيعي على الأيونات التالية:



1- اعط تعريف الأيون؟

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

الكاتيونات	الأنيونات
أيون متعدد الذرات	أيون أحدادي الذرة

3- حدد العدد الذري Z لذرة المغفنيزيوم Mg إذا علمت أن عدد الإلكترونات أيون المغفنيزيوم Mg^{2+} هو 10.

4- حدد العدد الذري Z لذرة الكالسيوم علماً أن عدد الإلكترونات أيون الكالسيوم Ca^{2+} هو 18 .

5- حدد شحنة الإلكترونات ذرة الكالسيوم Ca بدالة e .

6- أحسب بالكولوم شحنة نواة الأيون $. Ca^{2+}$

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

7- حدد من بين الأيونات السابقة التي يحتوى عليها الماء الأيون (أو الأيونات) الذي شحنته $-3, 2 \times 10^{-19} C$.

الحل

1- تعريف الأيون:

الأيون : عبارة عن ذرة او مجموعة من الذرات فقدت او اكتسبت إلكتروناً او أكثر.

تصنف الأيونات إلى نوعين:

الكاثيون : هو أيون موجب ناتج عن فقدان الذرة إلكتروناً او أكثر.

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

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

-3- العدد الذري Z لذرة المغنيزيوم:

$$Z = 10 + 2 = 12$$

-4- العدد الذري Z لذرة الكالسيوم :

$$Z = 18 + 2 = 20$$

-5- شحنة إلكترونات ذرة الكالسيوم بدلالة e :

$$-Ze = -20e$$

-6- شحنة نواة أيون الكالسيوم بالكولوم:

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

-7- الأيونات التي يحتوي عليها الماء المعدني هي: CO_3^{2-} و SO_4^{2-} لأن شحنة هذه الأيونات تساوي

$$-3,2 \times 10^{-19} C$$

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

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

التمرين الثامن:

صيغة أيون الكبريتات هي SO_4^{2-}

1- حدد نوع هذا الأيون ؟

2- أحسب شحنة هذا الأيون بالكولوم.

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

3- أحسب شحنة إلكترونات هذا الأيون إذا علمت أن عدد إلكترونات ذرة الأوكسجين هو 8 و عدد ذرات الكبريت هو

الحل

1- نوع الأيون: أيون متعدد الذرات .

2- شحنة الأيون:

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

3- شحنة إلكترونات أيون الكبريتات ${}^{\text{-}}_4S\text{O}_4$:

نحدد أولاً عدد الإلكترونات لهذا الأيون:

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

نستنتج شحنة الإلكترونات أيون الكبريتات:

$$Q = -50e = -50 \times 1, 6 \times 10^{-19} = -80 \times 10^{-19} C$$

$$Q = -8 \times 10^{-18} C$$

التمرين التاسع :

يرمز لذرة الصاص بالرمز Pb عددها الذري هو **82** .

نعطي : $e = 1, 6 \times 10^{-19} C$

-1- حدد عدد الإلكترونات ذرة الرصاص.

-2- أحسب بالكولوم شحنة إلكترون ذرة الرصاص.

-3- حدد شحنة نواة ذرة الرصاص بـ e .

-4- أحسب شحنة ذرة الرصاص.

تفقد هذه الذرة إلكترونين فتصبح أيونا يسمى أيون الرصاص.

-5- أكتب رمز أيون الرصاص.

-6- أعط عدد الإلكترونات الرصاص.

-7- حدد شحنة إلكترونات أيون الرصاص بدالة e .

-8- حدد شحنة نواة أيون الرصاص.

-1- استنتاج شحنة أيون الرصاص بدالة e .

-11- أحسب شحنة هذا الأيون بالكولوم.

الحل

1- عدد الإلكترونات ذرة الرصاص هو : **82** إلكترونا .

2- شحنة إلكترونات ذرة الرصاص:

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

3- شحنة نواة ذرة الرصاص بدالة e :

$$+Ze = +82e$$

4- شحنة ذرة الرصاص:

الذرة متعادلة كهربائيا نكتب : شحنة الإلكترونات + شحنة النواة = 1

$$-Ze + Ze = +82e - 82e = 0$$

5- رمز أيون الرصاص هو ^{2+}Pb

6- عدد الإلكترونات أيون الرصاص : $82 - 2 = 80$

7- شحنة أيون الرصاص بدلالة e : $-80e$

8- شحنة نواة أيون الرصاص : $+Ze = +82e$

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

1- شحنة أيون الرصاص : $+82e - 80e = 2e$

11- شحنة الأيون بالكولوم :

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

التمرين العاشر :

العدد الذري لذرة الحديد Fe هو $Z = 24$

1- حدد الشحنة الكهربائية لإلكترونات ذرة الحديد بدلالة الشحنة الإبتدائية 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 Fe_2O_3 .

4- اعط اسم المركب ذي الصيغة الكيميائية Fe_2O_3

5- أكتب المعادلة الكيميائية الحصيلة للتفاعل الذي يؤدي إلى تكون Fe_2O_3 .

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

الحل

1- شحنة الإلكترونات ذرة الحديد : $-Ze = -26e$

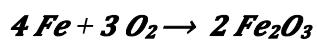
2- رمز الأيون الناتج : ^{2+}Fe

3- شحنة أيون الحديد:

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

4- اسم المركب Fe_2O_3 هو أوكسيد الحديد III .

5- المعادلة الحصيلة لتكون الصدأ:



- 6- عندما يتعرض الحديد للهواء الرطب ، يتكون عليه الصدأ وهو عبارة عن طبقة مسامية ، مما يجعل الهواء يتسرّب إلى داخل الحديد فيؤدي به إلى الاكل.
- لوقاية الحديد من الصدأ يكتفى بطبقة رقيقة من مادة غير منفذة للهواء مثل الصباغة أو الطلاء بقشرة رقيقة من بعض الفلزات التي لا يؤثر فيها الهواء.