

## تمارين الذرات و الأيونات

### التمرين الأول :

املاً الفراغات بالكلمات المناسبة :

- 1- تتكون الذرة من ..... موجبة الشحنة و ..... سالبة الشحنة .  
الذرة ..... كهربائياً عكس الأيونات .
- 2- تصبح الذرة أيونا موجبا عندما ..... إلكترونات أو أكثر ، وتصبح أيونا سالبا عندما ..... إلكترونات أو أكثر .

### الحل

ملأ الفراغات بالكلمات المناسبة :

- 1- تتكون الذرة من **نواة** موجبة الشحنة و **إلكترونات** سالبة الشحنة .  
الذرة **متعادلة** كهربائياً عكس الأيونات .
- 2- تصبح الذرة أيونا موجبا عندما **تفقد** إلكترونات أو أكثر ، وتصبح أيونا سالبا عندما **تكتسب** إلكترونات أو أكثر .

### التمرين الثاني :

اختر العبارات الصحيحة من بين العبارات التالية :

- الايونات متعادلة كهربائياً .
- 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 :



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

2- صنف هذه الايونات إلى أنيونات وكاتيونات .

3- املاً الجدول التالي :

المحلول	الأيون السالب	الايون الموجب	الصيغة الأيونية
كلورور النحاس II			
كلورور الالومنيوم			
كبيرات 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 II $Cu^{2+}$	$(Cu^{2+} + 2Cl^-)$
كلورور الالومنيوم	أيون الكلورور $Cl^-$	أيون الألومنيوم $Al^{3+}$	$(Al^{3+} + 3Cl^{-1})$
كبريتات 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 إلكترونات .
  - 1-1- حدد عدد إلكترونات أيون الصوديوم .
  - 2-2- أكتب صيغة هذا الأيون .
- 2- العدد الذري لذرة الكلور ( $Cl$ ) هو  $Z = 17$  ، حيث ينتج أيون الكلورور عندما تكتسب ذرة الكلور إلكترونات .
  - 1-2- 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 إلكترونات 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  $Z = 19$  .
  - 1-2- بما أن ذرة الكلور تحتوي على 19 إلكترونات فهي تكتسب إلكترونات 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 إلكترونات أو أكثر	
للذرات وأيونات أحادية الذرة الناتجة عنها نفس العدد الذري	
ينتج الأيون متعدد الذرات عن ذرة واحدة فقدت أو اكتسبت إلكترونات 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 الايون عندما تفقد الذرة نواتها	خطأ
إلكترونات جميع الذرات متشابهة	صحيح
الأيون أحادي الذرة ينتج فقط عندما تكتسب الذرة أو تفقد إلكترونات أو أكثر	صحيح
للذرات وأيونات أحادية الذرة الناتجة عنها نفس العدد الذري	صحيح
ينتج الأيون متعدد الذرات عن ذرة واحدة فقدت أو اكتسبت إلكترونات أو أكثر	خطأ

## 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 الإلكترونية			
ذرة الصوديوم	أيون الصوديوم	ذرة الكلور	أيون 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 الكلورور	هو ذرة الكلور .....

4- بالنسبة لأيون الصوديوم حدد :

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

5- بالنسبة لأيون الكلورور حدد :

رمز الايون	عدد الإلكترونات	شحنة النواة	شحنة الإلكترونات	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 الكلور :  $17 e$

3- أتمم تعريف الأيون بإضافة كلمتين لكل جملة

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

4- ملأ الجدول :

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

5- ملأ الجدول :

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

### 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 أحادي الذرة	أيون متعدد الذرات	أيون أحادي الذرة

- 3- حدد العدد الذري  $Z$  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 أيونات 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 إلكترونات أو أكثر .

تصنف الايونات إلى نوعين :

الكاثيون : هو أيون موجب ناتج عن فقدان الذرة إلكترونات أو أكثر .

الأيون : هو أيون سالب ناتج عن اكتساب الذرة إلكترونات أو أكثر .

2-

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

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  $e$  :

$$-Ze = -20e$$

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

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

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

## التمرين الثامن :

صيغة أيون الكبريتات هي  $SO_4^{2-}$

1- حدد نوع هذا الأيون ؟

2- أحسب شحنة هذا الأيون بالكولوم .

نعطي :  $e = 1,6 \times 10^{-19} C$

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 :

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

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 الرصاص بالرمز  $Pb$  عددها الذري هو  $Z = 82$  .  
نعطي :  $e = 1,6 \times 10^{-19} C$

- 1- حدد عدد إلكترونات ذرة الرصاص .
- 2- أحسب بالكولوم شحنة إلكترون ذرة الرصاص .
- 3- حدد شحنة نواة ذرة الرصاص ب  $e$  .
- 4- أحسب شحنة ذرة الرصاص .
- 5- تفقد هذه الذرة إلكترونين فتصبح أيونا يسمى أيون الرصاص .
- 6- أكتب رمز أيون الرصاص .
- 7- أعط عدد إلكترونات الرصاص .
- 8- حدد شحنة نواة أيون الرصاص .
- 9- حدد شحنة إلكترونات أيون الرصاص بدلالة  $e$  .
- 10- أحسب شحنة هذا الأيون بالكولوم .

## الحل

- 1- عدد إلكترونات ذرة الرصاص هو : **82 إلكترون** .
- 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 بدلالة  $e$  :
- 4- شحنة ذرة الرصاص :  
الذرة متعادلة كهربائياً نكتب : شحنة الإلكترونات + شحنة النواة = 0  
$$-Ze + Ze = +82e - 82e = 0$$
- 5- رمز أيون الرصاص هو  $Pb^{2+}$
- 6- عدد إلكترونات 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 إلكترونات أو أكثر لا يطرأ أي تغيير على نواة هذه الذرة.
- 9- شحنة أيون الرصاص :  **$+82e - 80e = 2e$**
- 10- 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 الابتدائية  $e$  .  
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 الحاصلة للتفاعل الذي يؤدي إلى تكون  $Fe_2O_3$  .
  - 6- فسر لماذا ينصح ، في المناطق الرطبة بحماية الحديد ، واذكر تقنيتين لوقاية الحديد من التآكل .

## الحل

- 1- شحنة إلكترونات ذرة الحديد :  $-Ze = -26e$
  - 2- رمز الأيون الناتج :  $Fe^{2+}$
  - 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 الحاصلة لتكوين الصدأ :