الوحدة 2
القسم 1

المركبات الأيونية والفلزات

تكوّن الأيون

الرابطة الكيميائية (هي القوة التي تربط ذرتين معاً)

- الرابطة الأيونية: فلز و لا فلز (17 | 16 | 15) مع (مجموعة 1 و 2 و 13 والعناصر الانتقالية)
  - * تسمى المركبات الناتجة مركبات أيونية
  - * مثال NaCl
- الرابطة الفلزية: فلز و فلز (مجموعة 1 | 13 | 2 | 1 العناصر الانتقالية) مع بعضها
  - * تسمى المركب الناتج فلزات (سبيكة)
  - * مثال NaMg
- الرابطة التساهمية: لافلز و لافلز (مجموعة 17 | 16 | 15) بالإضافة إلى بعض الفلزات و H
  - * تسمى المركبات الناتجة جزيئات
  - * مثال NO_2

---

* هدف تكوين الرابطة الكيميائية، وتكوين الأيونات هو الوصول إلى حالة الاستقرار. (أي أن يكون آخر مدار مكتمل (8 الكترونات) ما عدا الهيدروجين H، Li، Be، B فقط 2)
* الأيون: هو ذرة فيها شحنة. مثال Na^+، Cl^-، O^{2-}، Al^{3+}.
* الأنيون: هو ذرة اكتسبت الكترونات. (شحنتها سالبة)

مثال

$$Cl_{17}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$$
$$2 / 8 / 7 /$$

المدار الأخير

$$Cl^{1-}_{17}: 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6$$

المدار الأخير مكتمل

$$Cl^{1-}) \quad) \quad 8 \quad) \quad 8$$
$$2$$

* الكاتيون: هي ذرة فقدت الكترونات. (شحنتها موجبة)

مثال $Na_{11}: 1S^2/2S^2 2p^6/3S^1$

2 8 1

$Na^{1+}_{11}: 1S^2/2S^2 2p^6$

2 8

الملف الأخير غير مكتمل

ملاحظة:-

* الفلزات تكون ايونات موجبة (كاتيونات)
* اللافلزات تكون ايونات سالبة (انيونات)
* شحنة المجموعة 1، 2، 13 هي +1، +2، +3 على الترتيب.
* شحنة المجموعة 15، 16، 17 هي -3، -2، -1 على الترتيب.
* الترميز النقطي: هو وضع رمز العناصر والكترونات التكافؤ حوله ومكن معرفة عدد الكترونات من رقم المجموعة (نفس الرقم) مع ملاحظة انه اذا 3 ← 14، 4 ← 15، 5 ← 16، 6 ← 17، 7 ← 18، 8

مثال اكتب الترميز النقطي لـ Cl، O، Mg، Na (استخدمي الجدول الدوري)

الجواب Na^+ | $\dot{M}g^+$ | $:\ddot{O}:$ | $:\ddot{\underset{\cdot\cdot}{Cl}}:$

القسم 2 ← الروابط الأيونية والمركبات الأيونية

* الرابطة الأيونية: هي القوة الإلكتروستاتيكية التي تجمع الجسيمات المختلفة الشحنات مع بعضها.

مثال

$$Li_3 + F_9 \longrightarrow LiF + \text{طاقة}$$

$1s^2/2s^2$ (2 / 1) + $1s^2/2s^2 2p^5$ (2 / 7) $\longrightarrow$ $1s^2$ (2) مكتمل (مستقر) + $1s^2/2s^2 2p^6$ (2 / 8) مكتمل (مستقر)

Li^+ F^-

مركب أيوني LiF

مثال

$$2Na + S \longrightarrow Na_2S$$

لافلز فلز

* خصائص المركبات الأيونية:-

① تتواجد على شكل شبكة بلورية (وهو ترتيب هندسي ثلاثي الأبعاد للجسيمات).

② درجة انصهارها والغليان مرتفعة.

③ محاليلها ومصاهيرها موصلة للكهرباء.

④ هشة لأنه عند طرقها تترك الأيونات المتشابهة لتقابل بعضها فتتنافر وتتكسر.

⑤ لها طاقة شبكة. (وهي الطاقة اللازمة لفصل مول واحد من الأيونات).

---

* تعتمد طاقة الشبكة على عاملين:

① حجم الأيونات. (عكسي) كلما صغرت حجم الأيونات ~~زادت~~ زادت طاقة الشبكة وكلما زاد الحجم للأيونات قلت الطاقة.

② شحنات الأيونات. (طردي)

مثال: أي المركبات التالية طاقة الشبكة لها أعلى وعلل؟

أ) NaCl ~~أو~~ أو KF

الحجم

Na
K

الجواب NaCl لأن حجم Na أقل

ب) NaCl أو NaBr

الحجم

Cl
Br

الجواب NaCl لأن حجم Cl أقل

ج) NaCl أو $MgCl_2$

الشحنات

1+	1−	2+	2−
2 مجموع الشحنات		4	

الجواب $MgCl_2$ لأن مجموع الشحنات = 4 أكبر

د) $AlCl_3$ أو $MgCl_2$

3+	3−	2+	2−
6		4	

الجواب $AlCl_3$ لأن مجموع الشحنات = 6 أكبر

ملاحظة: طاقة الشبكة MgO أكبر من $MgCl_2$ لأن قيم الشحنات في MgO أكبر

2+ 2−

القسم 3 ← (صيغ المركبات الايونية وأسماؤها)

* وحدة الصيغة: هي الصيغة الكيميائية للمركب الايوني.

* يمكن إيجاد وحدة الصيغة (الصيغة الكيميائية) للمركب الايوني عن طريق الضرب التبادلي لقيم الشحنات للايونات (التقاطعي)

مثال أوجدي صيغ المركبات الناتجة من اتحاد ما يلي

(أ) Mg مع Cl

2+ 1-

الجواب $MgCl_2$ أو Mg_1Cl_2

(ب) Al مع Cl

3+ 1-

الجواب $AlCl_3$ او Al_1Cl_3

(ج) Al مع O

3+ 2-

الجواب Al_2O_3

(د) Na مع O

1+ 2-

الجواب Na_2O او Na_2O_1

* ملاحظة: يتم كتابة الايون الموجب على اليسار

* يتم تسمية المركبات الثنائية (المكونة من ذرتين) باضافة يد للايون السالب وعدم أما الايون الموجب فلا يتغير اسمه.

يد

الايون السالب الايون الموجب

مثال سمّ المركبات التالية

Li ليثيوم	Be بيريليوم	B بورون	C كربون	N نيتروجين	O أكسجين	F فلور	
Na صوديوم	Mg مغنيسيوم	Al ألمنيوم	Si سيليكون	P فوسفور	S كبريت	Cl كلور	
K بوتاسيوم	Ca كالسيوم					Br برومو	
						I يود	

ملاحظة: بعض العناصر يتم تغيرها بحذف احرف

أكسجين ← أكسيد

نيتروجين ← نيتريد

فوسفور ← فوسفيد

(أ) $NaCl$

الجواب كلوريد الصوديوم

(ب) $MgCl_2$

كلوريد المغنيسيوم

(ج) MgS

كبريتيد المغنيسيوم

(د) Ca_3N_2

نيتريد الكالسيوم

(هـ) CaO

أكسيد الكالسيوم

(و) Na_3P

فوسفيد الصوديوم

* أيون متعدد الذرات: وهو أيون مكون من أكثر من ذرة.

* بعض الأمثلة على ايونات متعددة الذرات

NH_4^+ أمونيوم / NO_2^{1-} نيتريت / NO_3^{1-} نترات

OH^- هيدروكسيد / CO_3^{2-} كربونات / SO_4^{2-} كبريتات

SO_3^{2-} كبريتيت / PO_4^{3-} فوسفات / CrO_4^{2-} كرومات

* ملحوظة جدول ص 51 حفظ

* يتم كتابة الصيغ الكيميائية في الأيونات المتعددة الذرات كما في المركبات الأيونية الثنائية عن طريق الضرب التقاطعي للشحنات.

مثال ① Na^{1+} مع (PO_4^{3-})

الجواب $Na_3(PO_4)_1$ أو Na_3PO_4

② Al^{3+} مع (NO_2^{1-})

الجواب $Al_1(NO_2)_3$ أو $Al(NO_2)_3$

③ Ca^{2+} مع (SO_4^{2-})

$Ca_2(SO_4)_2$ أو $CaSO_4$

⑤ (NH_4^+) مع Cl^{1-}

$(NH_4)_1Cl_1$ أو NH_4Cl

للأيون متعدد الذرات

* يتم تسمية المركبات الأيونية بكتابة الاسم لها من دون تغيير.

مثال سمي المركبات التالية

(أ) $MgSO_4$

كبريتات المغنيسيوم

(ب) NH_4Cl

كلوريد الأمونيوم

(ج) Na_2SO_4

كبريتات الصوديوم

(د) $Al_2(PO_4)_3$

فوسفات الألمنيوم

ملاحظة :- بعض العناصر لها نفس الاسم وللتمييز بينها يتم استخدام شحنة الأيون الموجب في الاسم.

مثال ①

FeO

$2+\ 2-$

أكسيد الحديد II

Fe_2O_3

$6+\ 6-$

$3+$

أكسيد الحديد III

مثال ②

Cu_2O

$2+\ 2-$

$1+$

أكسيد النحاس I

CuO

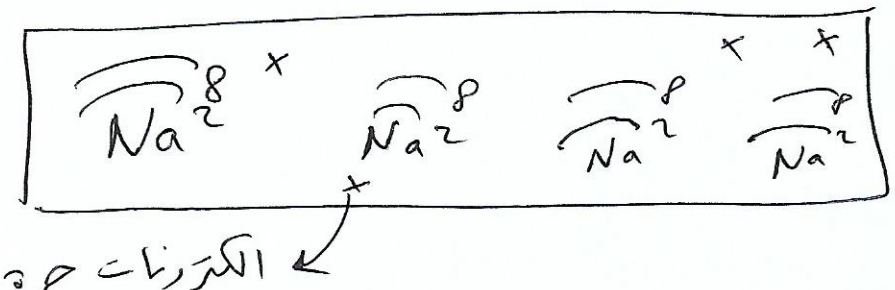
$2+\ 2-$

أكسيد النحاس II

القسم 4 ← الروابط الفلزية وخواص الفلزات

* تصل الفلزات إلى حالة الاستقرار الظاهري عن طريق جعل الالكترونات الموجودة في المدار الأخير حرة الحركة وبالتالي يظهر المدار قبل الأخير المكتمل مغلقاً جاعلاً الفلز كأنه مستقر.

مثال



* الرابطة الفلزية: هي قوة التجاذب بين الكاتيون الفلزي والالكترونات الحرة.

* خصائص الفلزات:

① موصلة للحرارة والكهرباء: حيث تترك الالكترونات حرة الحركة جزء من التيار الكهربائي عند توليد فرق جهد ما كما تنقل الالكترونات حرة الحركة الحركة الحرارة.

② اللمعان: تتفاعل الالكترونات الحرة مع الضوء لينتج اللمعان.

③ درجة الانصهار والغليان مرتفعة.

④ قابلة للطرق والسحب: الالكترونات الحرة تجذب ذرات الفلز عند ضربها او تشتيتها.

⑤ الصلابة والمتانة: كلما زادت عدد الالكترونات الحرة زادت الصلابة.

* السبيكة: خليط من عناصر لها خواص فلزية.

* انواع السبائك:

① السبائك الاستبدالية: في السبيكة الاستبدالية تستبدل بعض الذرات للفلز الاصلي بذرات فلز آخر لها حجم ذري متشابهه.

مثال النحاس والفضه (الفضة الاسترلينية) AgCu

مثال النحاس والذهب (الحلي) AuCu

② السبائك الفراغية: تملأ الفراغ في البلورة الفلزية بذرات صغيرة.

مثال الكربون والحديد FeC (الفولاذ الكربوني)