دولة ليبيا
وزارة التعليم
مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية

الكيمياء

للسنة الأولى من مرحلة التعليم الثانوي

الدرس الحادي عشر

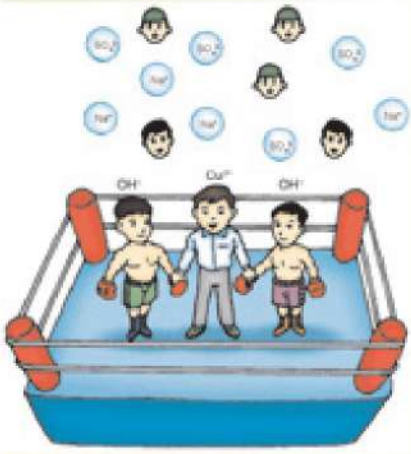
المدرسة الليبية بفرنسا ـ تور

العام الدراسي:
1441 - 1442 هـ . 2020 - 2021 م

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

10-4 المعادلات الأيونية Ionic Equations

أيونات مُتفرجة



نكتب حتى الآن معادلات كيميائية كاملة لتمثيل التفاعلات الكيميائية، ولكن إذا تضمنت المعادلة اتحاد أيونات في محلول، فيكون من الأسرع كتابة المعادلة الأيونية.

تأمل الحالة التي يُضاف فيها قلوي كمحلول هيدروكسيد الصوديوم إلى محلول كبريتات نحاس (II). تكون المعادلة المتوازنة الكاملة هي:

كبريتات صوديوم	هيدروكسيد نحاس (II)	كبريتات نحاس (II)	هيدروكسيد صوديوم

$$2NaOH\,(aq) + CuSO_4\,(aq) \rightarrow Cu(OH)_2\,(s) + Na_2SO_4\,(aq)$$

إذا كُتبت جميع الأيونات كاملة، نحصل على:

$$2Na^+(aq) + 2OH^-(aq) + Cu^{2+}(aq) + SO_4^{2-}(aq) \rightarrow Cu(OH)_2\,(s) + 2Na^+(aq) + SO_4^{2-}(aq)$$

غير أننا نجد أن أيونات الصوديوم، وأيونات الكبريتات مشتركة في طرفي المعادلة. لقد تواجدت على الدوام، وظلت دون تغيير، ولهذا السبب تسمى **أيونات متفرجة**. فيكون من الأبسط عند كتابة المعادلات الأيونية حذف هذه الأيونات. وتصبح المعادلة الأيونية للتفاعل كالتالي:

$$Cu^{2+}(aq) + 2OH^-(aq) \rightarrow Cu(OH)_2\,(s)$$

اختبر فهمك 6

وازن المعادلات التالية واذكر اسم كل النواتج والمتفاعلات.

(1) $Cu\,(s) + O_2\,(g) \rightarrow CuO\,(s)$

(2) $H_2\,(g) + O_2\,(g) \rightarrow H_2O\,(g)$

(3) $CO_2\,(g) + C\,(s) \rightarrow CO\,(g)$

(4) $Mg\,(s) + HNO_3\,(aq) \rightarrow Mg(NO_3)_2\,(aq) + H_2\,(g)$

(5) $KOH\,(aq) + H_2SO_4\,(aq) \rightarrow K_2SO_4\,(aq) + H_2O\,(\ell)$

(6) $Ag^+\,(aq) + Fe\,(s) \rightarrow Fe^{2+}\,(aq) + Ag\,(s)$

(7) $Cl_2\,(g) + Br^-\,(aq) \rightarrow Cl^-\,(aq) + Br_2\,(\ell)$

(8) $Ca\,(s) + H^+\,(aq) \rightarrow Ca^{2+}\,(aq) + H_2\,(g)$

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ليبيا

ملخص

فيما يلي قائمة بالنقاط المهمة الواجب تذكرها .

- الرموز الكيميائية غالبًا ما تكون الحرف الأول، أو الحرفين الأولين، أو الحرفين الأول والثالث لاسم العنصر باللغة الإنجليزية، إلا أن بعض الرموز الكيميائية تكون مشتقة من أسمائها اللاتينية .
- التكافؤ هو قوة اتحاد الذرة أوالشق، ويساوي شحنة الأيون في المركبات الأيونية .
- لاستنتاج الصيغة الكيميائية لمركب أيوني، يجب أن تكون الشحنة الموجبة الكلية مساوية للشحنة السالبة الكلية مثل $Mg^{2+}O^{2-}$.
- تُعرَّف الكتلة الجزيئية النسبية (M_r) لمادة بمتوسط كتلة جزيء العنصر أو المركب مقارنة بـ $\frac{1}{12}$ من كتلة ذرة الكربون .
- لحساب الكتلة الجزيئية النسبية، تُجمع كل الكتل الذرية النسبية للذرات الموجودة في الجزيء .
- الكتلة النسبية لعنصر في مركب هي مجموع كتل ذراته بالنسبة للكتلة الجزيئية النسبية للمركب .
- الصيغة التجريبية للمركب هي أبسط صيغة توضح العدد النسبي لذرات العناصر الموجودة في الجزيء، ويمكن حساب الصيغة التجريبية من التكوين النسبي المئوي .
- تُكتب المتفاعلات في الطرف الأيسر للمعادلة الكيميائية، وتُكتب النواتج في الطرف الأيمن .
- تكون المعادلة الكيميائية متوازنة عندما يتساوى العدد الكلي لذرات المتفاعلات مع العدد الكلي لذرات النواتج .
- يجب كتابة رموز الحالة الفيزيائية للمواد في المعادلات الكيميائية؛ وهي صلب (s)، وسائل (l)، وغاز (g)، ومائي (aq) .
- تكون المعادلات الأيونية أبسط من المعادلات الكيميائية الكاملة؛ لأنها لا تبين الأيونات المشتركة في طرفي المعادلات .

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا