التأكسد والاختزال الذاتي

Disproportionation Reaction

تفاعل التأكسد والاختزال الذاتي: سلوك المادة كعامل مؤكسد وعامل مختزل في التفاعل نفسه.

مثال (1):

أبين لماذا يعد تفاعل تحلل فوق أكسيد الهيدروجين تفاعل تأكسد واختزال ذاتي.

$$2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$$

الحل:

أحدد أعداد تأكسد لجميع الذرات في التفاعل:

$$\overset{+1\ -1}{2H_2O_{2(aq)}} \rightarrow \overset{+1\ -2}{2H_2O_{(l)}} + \overset{0}{O_{2(g)}}$$

اختزل الأكسجين وقل عدد تأكسده من (1- في H_2O_2 إلى 2- في H_2O)، فيكون H_2O_2 عاملاً مؤكسداً.

تأكسد الأكسجين وزاد عدد تأكسده من (1- في H_2O_2 إلى 0 في O_2)، فيكون H_2O_2 عاملاً مختزلاً.

التأكسد حصل لنفس العنصر وهو الأكسجين في H_2O_2 ، وعليه فالتفاعل يمثل تأكسداً واختزالاً ذاتياً.

مثال (2):

يتفاعل الكلور مع هيدروكسيد الصوديوم البارد حسب المعادلة الكيميائية الآتية:

$$2NaOH_{(aq)} + Cl_{2\ (g)} \rightarrow NaCl_{(aq)} + NaClO_{(aq)} + H_2O_{(l)}$$

أبين لماذا يعد التفاعل أعلاه مثالاً على تفاعلات التأكسد والاختزال الذاتي.

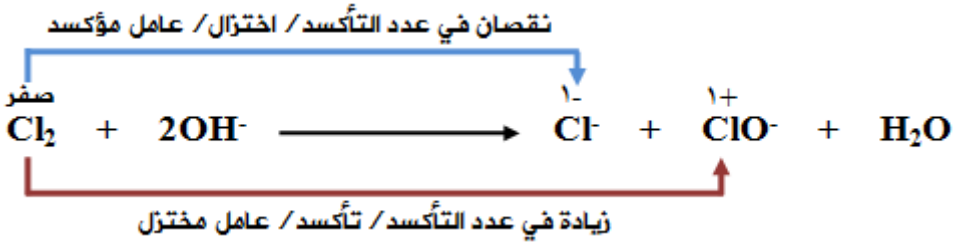
الحل:

أكتب معادلة أيونية للتفاعل:

$$2Na^{+1}_{(aq)} + OH^{-}_{(aq)} + Cl_{2\,(g)} \rightarrow Na^{+1}_{(aq)} + Cl^{-1}_{(aq)} + Na^{+1}_{(aq)} + ClO^{-1}_{(aq)} + H_2O_{(l)}$$

وبحذف أيون الصوديوم Na^{+1} المتفرج، تصبح المعادلة:

$$OH^{-}_{(aq)} + Cl_{2\,(g)} \rightarrow Cl^{-1}_{(aq)} + ClO^{-1}_{(aq)} + H_2O_{(l)}$$



اختزل الكلور وقل عدد تأكسده من (0 في Cl_2 إلى 1- في Cl^-)، فيكون Cl_2 عاملاً مؤكسداً.

تأكسد الكلور وزاد عدد تأكسده من (0 في Cl_2 إلى 1+ في ClO^-)، فيكون Cl_2 عاملاً مختزلاً.

التأكسد حصل لنفس العنصر وهو الكلور في Cl_2 ، وعليه فالتفاعل يمثل تأكسداً واختزالاً ذاتياً.

سؤال (1):

أدرس التفاعلات التالية، ثم أجيب عن الأسئلة التي تليها:

A) $P_4 \rightarrow PH_3 + H_2PO_2^-$

B) $Se \rightarrow Se^{2-} + SeO_3^{2-}$

C) $Br_2 \rightarrow Br^- + BrO_3^-$

1- أبيّن أن التفاعلات السابقة تمثل تفاعلات تأكسد واختزال ذاتي.

2- أحدد التغير في عدد تأكسد كل من الفسفور، والسيلينيوم، والبروم عند تأكسدها؟

إجابات اسئلة الدرس في الملفات المرفقة.