تفاعلات الأكسدة والاختزال



تعرف الأكسدة على أنّها عمليّة فقدان الذرة أو الجزيء لإلكترونات مما يجعل شحنتها موجبة ويسمّى العنصر أو الجزيء في هذا التفاعل بالمؤكسد والاختزال على النقيض فهي عمليّة اكتساب الذرة أو الجزيء لإلكترونات مما يجعل شحنتها سالبة ويسمى العنصر أو الجزيء بالمختزل ومن الأمثلة على هذه التفاعلات:

* احتراق الطعام لإنتاج الطاقة في أجسامنا فأجسامنا تعمل على أكسدة المواد الغذائية لتعطي الخلايا القدرة على امتصاص الطاقة والنمو والبناء
* احتراق الوقود في المحرّكات عبارة عن عمليات أكسدة، تمدنا بالطاقة اللازمة لتحريك الآلات المختلفة
* الطاقة المستمدة من البطاريات تنتج بفعل عمليّات الأكسدة داخل البطارية
* واستخراج العناصر مثل الألومنيوم والنحاس يِتم باختزال الخامات وتحرير العناصر الحرة المؤكسدة

وتعتبر عملية البناء الضوئي واحدة من أهمّ التفاعلات الكيميائية التي تحدث في محيطنا تمتصّ النباتات، في خلالها، ثاني أكسيد الكربون الموجود في الغلاف الجوّي وتحوّله إلى مواد عضوّية كما توضح المعادلة الكيميائية التالية:

$$6CO\_{2(g)}+6H\_{2}O\_{(1)}\rightarrow C\_{6}H\_{12}O\_{6(s)}+6O\_{2(g)}$$



موازنة معادلات الأكسدة والاختزال:
تعتبر موازنة معادلات الأكسدة والاختزال أكثر تعقيداً بعض الشيء من المعادلات العادية، ومع ذلك فإنها ما زالت تتبع بعض القوانين الأساسية في الموازنة، والطريقة التي سنتبعها للشرح عن كيفية وزن هذا النوع من المعادلات تسمى بأنصاف المعادلات، ويتم من خلالها فصل المعادلة إلى نصفين، معادلة واحدة للأكسدة والأخرى للاختزال، إذ تتم موازنة هذه المعادلات عن طريق التأكد من المعاملات وإضافة H، H2O، إلكترون سالب، كالتالي:

* موازنة عناصر المعادلة عدا العنصرين H - O
* موازنة ذرات الأكسجين عن طريق إضافة العدد المناسب من جزيئات الماء للطرف الآخر من المعادلة
* موازنة ذرات الهيدروجين بالإضافة إلى الذرات التي تمت إضافتهم لموازنة ذرة الأكسجين في الخطوة السابقة، عن طريق إضافة أيون H+ في الطرف الأخر من المعادلة
* موازنة الشحنات بين طرفي المعادلة عن طريق إضافة الشحنة السالبة للطرف الموجب
* وجوب تساوي الشحنات السالبة على طرفي المعادلة
* جمع المعادلات النصفية معاً، مع حذف الإلكترونات والعناصر المشتركة بين الطرفين لتكوين معادلة متوازنة

في حال تمت موازنة المعادلة في الوسط القاعدي يجب إضافة العدد المناسب من أيونات OH- إلى المعادلة لإعادة أيون إلى جزيئات الماء

توضح المعادلة التالية أكسدة عنصر النحاس وتحوله إلى كاتيون النحاس بواسطة كاتيون الفضة:

$$Cu\_{(s)}+Ag\_{(aq)}^{+}\rightarrow Cu\_{(aq)}^{2+}+Ag\_{(s)}$$

للوهلة الأولى، تبدو المعادلة موزونة لأن عدد ذرّات كل عنصر متساوٍ في جهتي المعادلة، إلا أن كلّ ذرّة نحاس قد فقدت إلكترونين فيما اكتسبت ذرةّ الفضّة إلكتروناً واحداً، لوزن عدد الإلكترونات علينا وزن الشحنة بإضافة المعامل 2 أمام كاتيون الفضّة وكذلك أمام ذرّة الفضّة:

$$Cu\_{(s)}+2Ag\_{(aq)}^{+}\rightarrow Cu\_{(aq)}^{2+}+2Ag\_{(s)}$$

بعض معادلات تفاعلات الأكسدة والاختزال بسيطة كالمعادلة السابقة والبعض الآخر معقّد، كالمعادلات التي تتضمّن أنيونات فيها ذرّات أكسجين ويحتاج إلى طرق وزن خاصة
ثمّة طريقتان لوزن معادلات الأكسدة والاختزال:

* طريقة أعداد التأكسد
* طريقة أنصاف التفاعلات (أيون - إلكترون)