التأكسد والاختزال
Oxidation - Reduction

أطلقت كلمة التأكسد قديماً على العمليات الكيميائية التي يتم فيها اتحاد المادة مع الأكسجين.
انظر إلى المعادلة الكيميائية التالية:

$$2Fe + O_2 \rightarrow 2FeO$$

Feلاحظ أن الحديد () في المعادلة السابقة قد اتحد مع الأكسجين، لذا نقول أن الحديد قد تأكسد.

ولكن هل كل تفاعلات التأكسد تحتوي على أكسجين؟
بالتأكيد لا، لذا تم توسيع مفهوم التأكسد والاختزال لتصبح:

التأكسد : أي عملية أو تفاعل يتم فيه فقد (خسارة) الإلكترونات .

أما الاختزال فهو:

الاختزال : أي عملية أو تفاعل يتم فيه كسب الإلكترونات .

مثال:
عند وضع مسمار من الحديد في محلول كبريتات النحاس (لون المحلول أزرق) تبدأ شدة اللون البني تقل تدريجياً، وتتكون طبقة بنية اللون على مسمار الحديد، ويتم التفاعل وفق المعادلة التالية:

$$Fe + CuSO_4 \rightarrow FeSO_4 + Cu$$

هل التفاعل السابق يمثل تفاعل إحلال بسيط؟

نعم فالتفاعل السابق يمثل تفاعل إحلال بسيط، وفي الوقت ذاته يمثل تفاعل Redoxتأكسد اختزال ، ويمكن توضيح ما حدث على النحو التالي:

أولاً:

اكتسبت أيونات النحاس (زرقاء اللون) الموجودة في المحلول إلكترونين وتحولت إلى ذرات نحاس ترسبت على المسمار على شكل طبقة بنية، وذلك وفق المعادلة التالية:

$$Cu^{2+} + 2e^{-} \rightarrow Cu$$

يُسمى ما حدث لأيونات النحاس اختزالاً Reduction ، ويُسمى نصف التفاعل السابق بنصف تفاعل الاختزال.

ثانياً:

فقدت ذرات الحديد الموجودة في المسمار إلكترونات، وتحولت إلى أيونات، وفق المعادلة التالية:

$$Fe \rightarrow Fe^{2+} + 2e$$

يُسمى ما حدث لذرات الحديد تأكسداً Oxidation ، ويُسمى نصف التفاعل السابق بنصف تفاعل التأكسد.

هل عمليتي التأكسد والاختزال عمليتان متلازمان؟

نعم، فالمادة التي تفقد الإلكترونات يجب أن تقابلها مادة أخرى تميل لكسب تلك الإلكترونات، كما أن عدد الإلكترونات المفقودة في نصف تفاعل التأكسد تساوي عدد الإلكترونات المكتسبة في نصف تفاعل الاختزال، وبذلك نقول أن العمليتان تتمان في آن واحد.