

العوامل المؤكسدة والعوامل المختزلة

Oxidation Reduction Reagents

العامل المؤكسد: المادة التي تؤكسد مادة أخرى في التفاعل الكيميائي، فيكتسب إلكترونات من المادة التي يؤكسدها وتحدث له عملية اختزال.

أمثلة على العوامل المؤكسدة:



العامل المختزل: المادة التي تختزل مادة أخرى في التفاعل الكيميائي، إذ يفقد إلكترونات تكسبها المادة التي يختزلها وتحدث له عملية تأكسد.

أمثلة على العوامل المختزلة:



مثال (1):

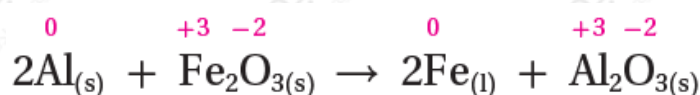
يعد تفاعل التيرمايت أحد تفاعلات التأكسد والاختزال المهمة؛ حيث يتفاعل الألمنيوم مع أكسيد الحديد III لتكوين أكسيد الألمنيوم والحديد وكمية كبيرة من الطاقة كافية لصهر الحديد الناتج، حسب المعادلة:



أحدد العامل المؤكسد والعامل المختزل في التفاعل.

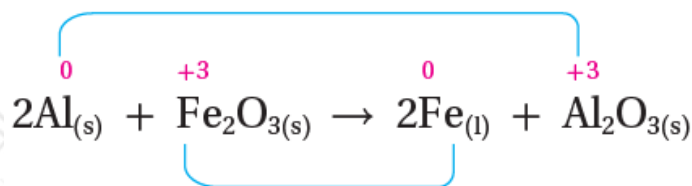
الحل:

أحدد أعداد تأكسد الذرات والأيونات في التفاعل:



أحدد التغير في أعداد التأكسد:

زيادة في عدد تأكسد Al من 0 إلى +3 / تأكسد



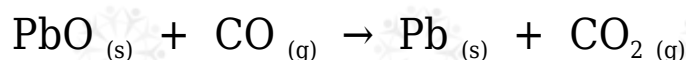
نقصان عدد تأكسد Fe من +3 إلى 0 / اختزال

ذرات الألمنيوم تأكسدت؛ إذا زاد عدد تأكسدها من (0) إلى (+3)، لذا يعد (Al) عاملاً مختزلاً في التفاعل.

أيونات الحديد (Fe^{3+}) اختزلت؛ إذا قل عدد تأكسدها (+3) إلى (0)، لذا يعد (Fe_2O_3) عاملاً مؤكسداً في التفاعل.

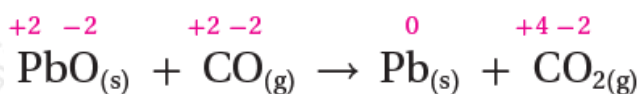
مثال (2):

أحدد العامل المؤكسد والعامل المختزل في التفاعل الآتي:



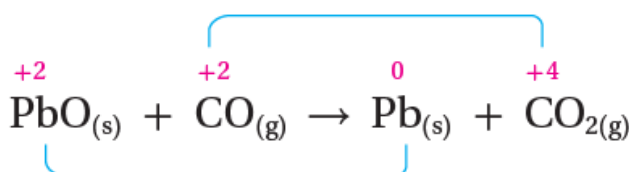
الحل:

أحدد أعداد تأكسد الذرات والأيونات في التفاعل:



أحدد التغير في أعداد التأكسد:

زيادة في عدد تأكسد C من +2 إلى +4 / تأكسد



نقصان عدد تأكسد Pb من +2 إلى 0 / اختزال

عدد تأكسد الرصاص قل من (+2) إلى (0)؛ أي أنه اختزل، لذا يعتبر PbO عاملاً

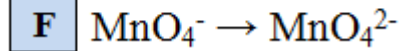
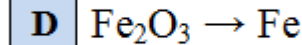
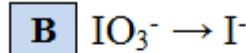
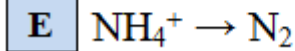
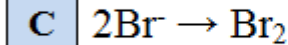
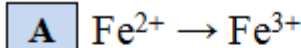
مؤكسداً.

عدد تأكسد الكربون زاد من (+2) إلى (+4)؛ أي أنه تأكسد، لذا يعتبر CO عاملاً مختزلاً.

تفاعل التأكسد يحتاج إلى عامل مؤكسد ليحدث، وتفاعل الاختزال بحاجة إلى عامل مختزل ليحدث.

مثال (3):

أي التحولات التالية يحتاج إلى عامل مؤكسد، وأيها يحتاج إلى عامل مختزل؟



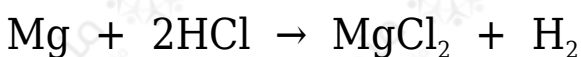
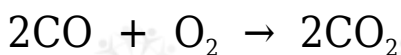
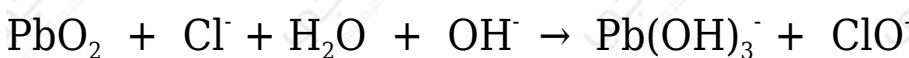
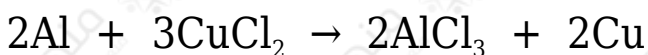
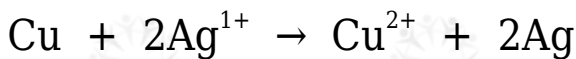
الحل:

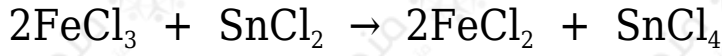
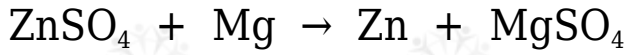
التحولات (A , C , E) تأكسد، فهي بحاجة إلى عوامل مؤكسدة لتحدث.

التحولات (B , D , F) اختزال، فهي بحاجة إلى عوامل مختزلة لتحدث.

سؤال (1):

أحدد العامل المؤكسد والعامل المختزل في كل من المعادلات التالية:

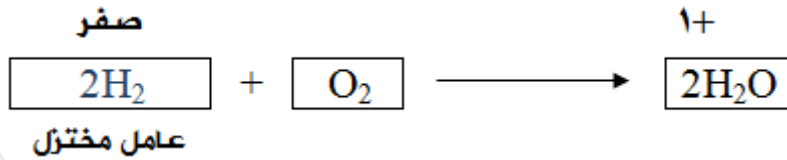




ويمكن أن تسلك المواد كعوامل مؤكسدة في ظروف معينة، وكعوامل مختزلة في ظروف أخرى.

مثال (4):

يسلك الهيدروجين كعامل مختزل إذا تفاعل مع عامل مؤكسد أقوى منه.

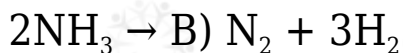
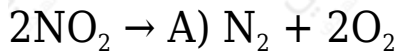


ويسلك الهيدروجين كعامل مؤكسد إذا تفاعل مع عامل مختزل أقوى منه.



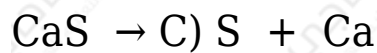
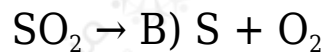
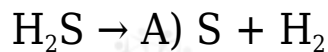
سؤال (2):

في أي التفاعلين الآتيين يكون سلوك النيتروجين N_2 كعامل مختزل، وفي أيهما يكون يسلك كعامل مؤكسد:



سؤال (3):

في أي التفاعلات التالية يسلك S كعامل مختزل، وفي أيها يسلك كعامل مؤكسد؟



ملاحظة:

تتصرف الفلزات كعوامل مختزلة، وتتصرف أيوناتها كعوامل مؤكسدة.
تتصرف جزيئات اللافلزات كعوامل مؤكسدة، وتتصرف أيوناتها كعوامل مختزلة.

سؤال (4):

أي من المواد الآتية يمكن أن يسلك كعامل مختزل، وأيها يمكن أن يتصرف كعامل مؤكسد:



إجابات أسئلة الدرس في الملفات المرفقة.