

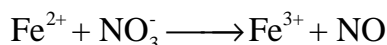
ثانياً : طريقة أعداد الأكسدة

الخطوات :

- ١) وزن الذرات (باستثناء الهيدروجين والأكسجين) التي حصل بها أكسدة واختزال إذا كانت غير موزونة.
- ٢) تحديد أعداد الأكسدة لجميع الذرات في التفاعل. ومن هنا سوف يتبين العنصر الذي حدث له أكسدة والعنصر الذي حدث له اختزال.
- ٣) صل العنصر الذي حدث له أكسدة مع ناتج تأكسده، واكتب على الخط عدد الإلكترونات المفقودة. وصل العنصر الذي حصل له اختزال مع ناتج اختزاله بخط واكتب على الخط عدد الإلكترونات المكتسبة.
- ٤) وحد عدد المعامل الحسابي للإلكترونات في حالة عدم تساوي عدد الإلكترونات المفقودة مع المكتسبة.
- ٥) يوازن النقص في ذرات الأكسجين بإضافة جزيء ماء عن كل ذرة أكسجين ناقصة.
- ٦) يوازن النقص في ذرات الهيدروجين حسب الوسط :
 - أ) في الوسط الحامضي يوازن النقص في ذرات الهيدروجين بإضافة أيون هيدروجين (H^+) عن كل ذرة هيدروجين ناقصة.
 - ب) في الوسط القاعدي يوازن النقص في ذرات الهيدروجين بإضافة جزيء ماء (H_2O) عن كل ذرة هيدروجين ناقصة وفي الجهة الأخرى يضاف أيون الهيدروكسيد (OH^-) عن كل جزيء ماء تمت إضافته.
- ٦) نختصر المتكرر في المواد المتفاعلة والنتيجة.

مثال (١٨)

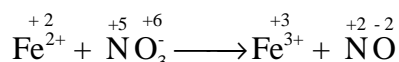
زن المعادلة التالية في وسط حمضي بطريقة تغير أعداد الأكسدة :



الحل

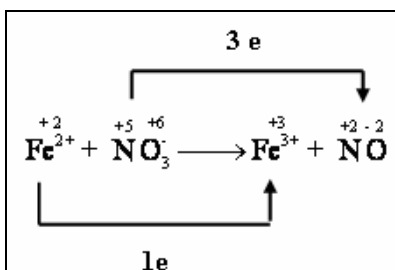
(١) من المعادلة المعطاة في السؤال فإن الذرات التي حصل بها أكسدة وإختزال موزونة.

(٢) نحدد أعداد الأكسدة لجميع الذرات :

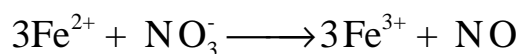


ونلاحظ أن الحديد قد زاد رقم الأكسدة له من (+2) الى (+3) وبالتالي حدث له أكسدة، وبالمقابل فإن النيتروجين نقص عدد الأكسدة له من (+5) الى (+2) مما يعني حدوث عملية إختزال له.

(٣) نصل بخط بين (Fe^{2+}) الذي حصل له أكسدة مع ناتج الأكسدة (Fe^{3+}) مع كتابة عدد الإلكترونات المفقودة، ونصل بين (NO_3^-) الذي حدث له إختزال مع ناتج الإختزال (NO) بخط مع كتابة عدد الإلكترونات المكتسبة على الخط.



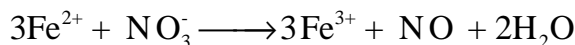
(٤) نساوي عدد الإلكترونات بضرب المواد المشتركة في الأكسدة (Fe^{2+} , Fe^{3+}) في العدد (1) في العدد (3)، وبضرب المواد المشتركة في الإختزال (NO_3^- , NO) في العدد (1) في العدد (3):



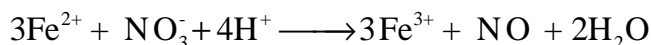
تطبيقات حسابية على الأكسدة والإختزال

إعداد د/ عم بن عبد الله الهزاري

٥) نوزن النقص في ذرات الأكسجين بإضافة جزيء ماء عن كل ذرة أكسجين ناقصة.

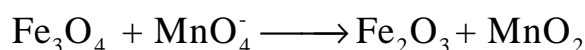


٦) نوزن النقص في ذرات الهيدروجين بإضافة H⁺ عن كل ذرة هيدروجين ناقصة :



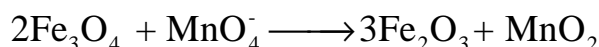
مثال (١٩)

زن المعادلة التالية في وسط قاعدي بطريقة التغير في أعداد الأكسدة :

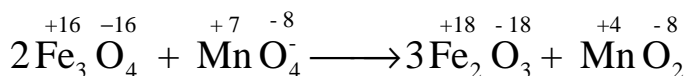
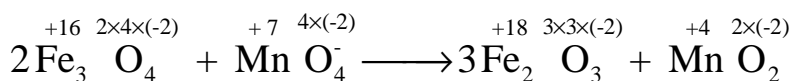


الحل

١) نزن الذرات التي يحصل بها كسدة وإختزال (باستثناء ذرات الهيدروجين والأكسجين):



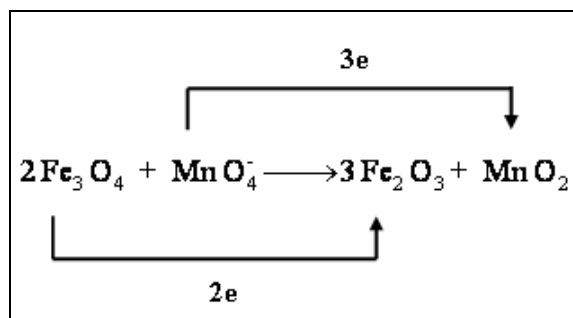
٢) نوجد أعداد الأكسدة لجميع الذرات :



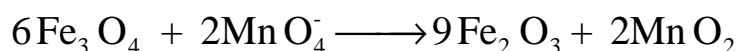
٣) نصل بين المادة التي حدث لها أكسدة (Fe₃O₄) مع ناتج الأكسدة (Fe₂O₃)، مع كتابة عدد الإلكترونات المفقودة (2e⁻)، ونصل المادة التي حدث لها إختزال (MnO₄⁻) مع ناتج الإختزال (MnO₂) مع كتابة عدد الإلكترونات المكتسبة (3e⁻).

تطبيقات حسابية على الأكسدة والإختزال

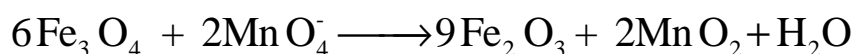
إعداد / د/ عم بن عبد الله الهزاري



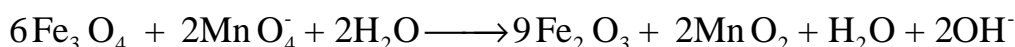
٤) نساوي عدد الإلكترونات المشتركة في الأكسدة (Fe_3O_4 , Fe_2O_3) في (3)، ونضرب المواد المشتركة في الإختزال (MnO_4^- , MnO_2) في العدد (2).



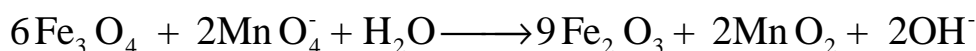
٥) نوزن النقص في ذرات الأكسجين بإضافة جزيء ماء عن كل ذرة أكسجين ناقصة :



٦) نوزن النقص في ذرات الهيدروجين بإضافة جزيء ماء (H_2O) عن كل ذرة هيدروجين ناقصة وفي الجهة الأخرى يضاف أيون الهيدروكسيد (OH^-) عن كل جزيء ماء تمت إضافته.



٧) بحذف المكرر في المواد المتفاعلة والنتيجة :



تطبيقات حسابية على الأكسدة والإختزال

إعداد د/ عم بن عبد الله الهزاري

مثال (٢٠)

أوزن المعادلات التالية في وسط حمضي بطريقة أعداد الأكسدة :

- 1) $S + HNO_3 \longrightarrow SO_2 + NO$
- 2) $SO_3^{2-} + MnO_4^- \longrightarrow SO_4^{2-} + MnO_2$
- 3) $Zn + NO_3^- \longrightarrow Zn^{2+} + NH_4^+$
- 4) $MnO_4^- + C_2O_4^{2-} \longrightarrow Mn^{2+} + CO_2$

الحل

- 1) $3S + 4HNO_3 \longrightarrow 3SO_2 + 4NO + 2H_2O$
- 2) $3SO_3^{2-} + 2MnO_4^- + 2H^+ \longrightarrow 3SO_4^{2-} + 2MnO_2 + H_2O$
- 3) $4Zn + NO_3^- + 10H^+ \longrightarrow 4Zn^{2+} + NH_4^+ + 3H_2O$
- 4) $2MnO_4^- + 5C_2O_4^{2-} + 16H^+ \longrightarrow 2Mn^{2+} + 10CO_2 + 8H_2O$

مثال (٢١)

أوزن المعادلات التالية في وسط قاعدي بطريقة أعداد الأكسدة :

- 1) $ClO^- + CrO_2^- \longrightarrow Cl^- + CrO_4^{2-}$
- 2) $Cl_2 + S_2O_3^{2-} \longrightarrow Cl^- + SO_4^{2-}$
- 3) $MnO_4^- + N_2H_4 \longrightarrow MnO_2 + N_2$
- 4) $Cl_2 + S_2O_3^{2-} \longrightarrow Cl^- + SO_4^{2-}$

تطبيقات حسابية على الأكسدة والإختزال

إعداد د/ عم بن عبد الله الهزاري

الحل