الموازنة بطريقة نصف التفاعل (أيون - إلكترون)

موازنة التفاعلات التي لا تحتوي على أكسجين

توزن معادلة التأكسد والاختزال التي لا تحتوي على أكسجين بالخطوات التالية:

1. اكتب نصفي تفاعل التأكسد والاختزال بصورة مستقلة.
2. قم بإجراء الخطوتين التاليتين على كل نصف:

أ- وازن ذرات العناصر كما فعلت في طريقة المحاولة والخطأ.

ب- وازن الشحنات بإضافة إلكترونات (أضف إلى الطرف الأعلى).

3. ساوي عدد إلكترونات نصف تفاعل التأكسد بعدد إلكترونات نصف تفاعل الاختزال بالضرب التبادلي إن لزم الأمر.
4. اجمع نصفي التفاعلين المتساويين في عدد الإلكترونات (اختصر الإلكترونات من الطرفين).
5. تحقق من صحة الموازنة بوساطة قانوني حفظ الشحنة الكهربائية وحفظ المادة.

مثال:

وازن المعادلة التالية بطريقة نصف التفاعل:

$$Al + Cu^{2+} \rightarrow Al^{3+} + Cu$$

الحل:

نقسم المعادلة إلى نصفين:

$$Al \rightarrow Al^{3+}$$

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

نبدأ بنصف التفاعل الأول:

$$Al \rightarrow Al^{3+}$$

نوازن ذرات الألمنيوم (قانون حفظ المادة)، ونلاحظ أن ذرات الألمنيوم موزونة.

نوازن الشحنات (قانون حفظ الشحنة) بإضافة (3 إلكترونات) للطرف الذي يمتلك مجموع جبري أعلى للشحنات:

$$Al \rightarrow Al^{3+} + 3e$$

ويُسمى بنصف تفاعل التأكسد لأن عدد تأكسد الألمنيوم زاد من صفر إلى (+3).

نأخذ نصف التفاعل الثاني:

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

نوازن ذرات النحاس (قانون حفظ المادة)، ونلاحظ أن ذرات النحاس موزونة.

نوازن الشحنات (قانون حفظ الشحنة) بإضافة (إلكترونين) للطرف الذي يمتلك مجموع جبري أعلى للشحنات:

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

ويُسمى بنصف تفاعل الاختزال لأن عدد تأكسد النحاس قل من (+2) إلى صفر.

نساوي عدد الإلكترونات المفقود (3) بعدد الإلكترونات المكتسبة (2) بالضرب التبادلي:

$$(Al \rightarrow Al^{3+} + 3e) \times 2$$

$$(Cu^{2+} + 2e \rightarrow Cu) \times 3$$

فيصبح النصفين:

$$2Al \rightarrow 2Al^{3+} + 6e^{-}$$

$$3Cu^{2+} + 6e^{-} \rightarrow 3Cu$$

نجمع النصفين، بعد شطب الإلكترونات:

$$2Al + 3Cu^{2+} \rightarrow 2Al^{3+} + 3Cu$$

نتحقق من صحة الموازنة بالتأكد من تحقق قانوني حفظ المادة وحفظ الشحنة الكهربائية.

سؤال:

وازن المعادلتين التاليتين بطريقة نصف التفاعل:

$Cr^{3+} + I^{-} \rightarrow$ A) $Cr^{2+} + I_2$

$Sn^{4+} + Hg_2Cl_2 \rightarrow$ B) $Sn^{2+} + Hg^{2+} + Cl^{-}$

الحل النهائي:

$2Cr^{3+} + 2I^{-} \rightarrow$ A) $2Cr^{2+} + I_2$

$Sn^{4+} + Hg_2Cl_2 \rightarrow$ B) $Sn^{2+} + 2Hg^{2+} + 2Cl^{-}$