موزانة المعادلات في وسط حمضي

خطوات موازنة تفاعلات التأكسد والاختزال بطريقة نصف التفاعل والتي تتم في الوسط الحمضي:

1. اقسم المعادلة إلى نصفين يدل أحدهما على التأكسد والآخرعلى الاختزال.
2. قم بإجراء الخطوات التالية على كل نصف:

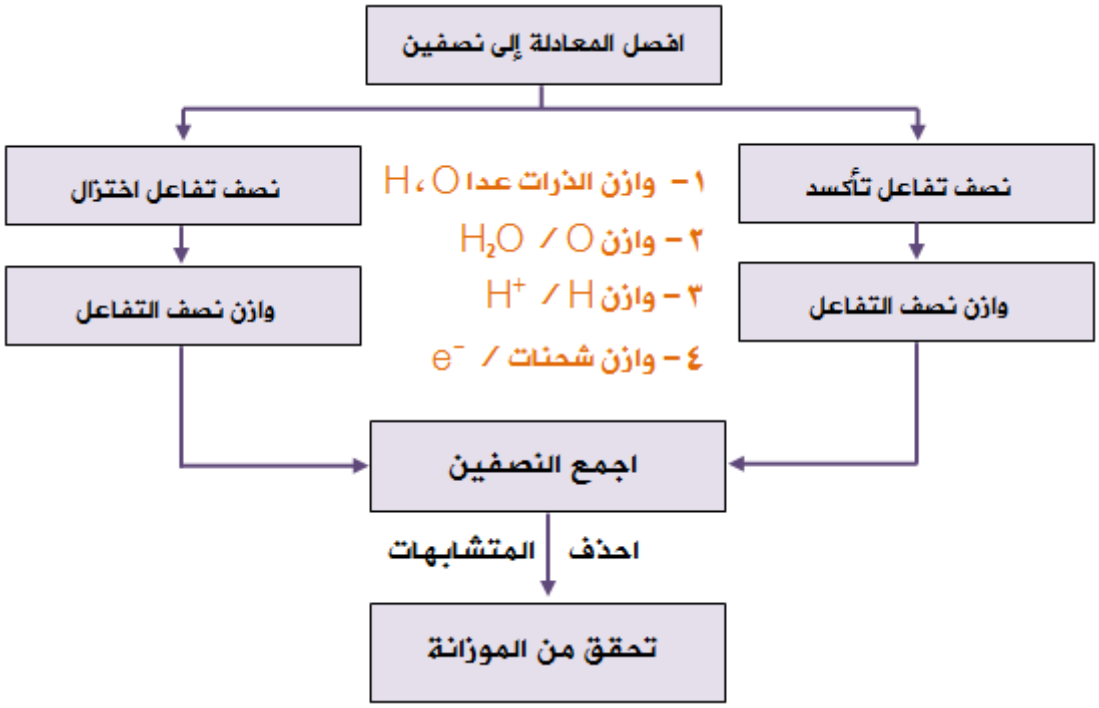
أ- وازن ذرات العناصر ما عدا الأكسجين والهيدروجين.

ب- وازن ذرات الأكسجين بإضافة عدد من جزيئات الماء إلى الطرف الذي يعاني نقصاً في ذرات الأكسجين.

ج- وازن ذرات الهيدروجين بإضافة عدد من أيونات (H^+) إلى الطرف الذي يعاني نقصاً في ذرات الهيدروجين.

د- وازن الشحنات الكهربائية بإضافة عددٍ من الإلكترونات لأحد طرفي المعادلة بحيث يصبح المجموع الجبري للشحنات على طرفي المعادلة متساوٍ.

3. ساوي عدد إلكترونات نصف تفاعل التأكسد بعدد إلكترونات نصف تفاعل الاختزال بالضرب التبادلي إن لزم الأمر.
4. اجمع نصفي التفاعل (اختصر الإلكترونات من الطرفين، ويمكن اختصار الماء وأيونات الهيدروجين).
5. تحقق من صحة الموازنة بموازنة الذرات والشحنات.



مثال:

يتم التفاعل الآتي في وسط حمضي، أجب على الأسئلة التي تليه:

$$Cr^{3+} + CO_2 \; Cr_2O_7^{2-} + C_2H_6O \rightarrow$$

1. وازن المعادلة بطريقة نصف التفاعل.
2. حدد العامل المؤكسد.
3. ما عدد تأكسد الكروم في الأيون ($Cr_2O_7^{2-}$)؟
4. ما عدد الإلكترونات المكتسبة أو المفقودة في التفاعل السابق؟
5. كم مولاً من $Cr_2O_7^{2-}$ يلزم لأكسدة مول واحد من C_2H_6O ؟

.1

نصف تفاعل التأكسد

$C_2H_6O \rightarrow CO_2$

موازنة الذرات (C)

$C_2H_6O \rightarrow 2CO_2$

موازنة الأكسجين (O)

$C_2H_6O + 3H_2O \rightarrow 2CO_2$

موازنة الهيدروجين (H)

$C_2H_6O + 3H_2O \rightarrow 2CO_2 + 12H^+$

صفر صفر صفر 12+

موازنة الشحنات (e^-)

يضاف (١٢) إلكترون لليمين (الأعلى)

$C_2H_6O + 3H_2O \rightarrow 2CO_2 + 12H^+ + 12e^-$

نصف تفاعل الاختزال

$Cr_2O_7^{2-} \rightarrow Cr^{3+}$

موازنة الذرات (Cr)

$Cr_2O_7^{2-} \rightarrow 2Cr^{3+}$

موازنة الأكسجين (O)

$Cr_2O_7^{2-} \rightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$

موازنة الهيدروجين (H)

$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ \rightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$

٢- ١٤+ ٦+ صفر

موازنة الشحنات (e^-)

يضاف (٦) إلكترون لليسار

$Cr_2O_7^{2-} + 6e^- + 14H^+ \rightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$

بضرب نصف التفاعل التأكسد في (1)، ونصف تفاعل الاختزال في (2):

$(C_2H_6O + 3H_2O \rightarrow 2CO_2 + 12H^+ + 12e^-) \times 1$

$(2Cr^{3+} + 7H_2O) \times 2 \rightarrow Cr_2O_7^{2-} + 6e^- + 14H^+$

تصبح المعادلتين:

$C_2H_6O + 3H_2O \rightarrow 2CO_2 + 12H^+ + 12e^-$

$4Cr^{3+} + 14H_2O \rightarrow 2Cr_2O_7^{2-} + 12e^- + 28H^+$

بالجمع وحذف الإلكترونات والمواد الزائدة:

$2Cr_2O_7^{2-} + C_2H_6O + 16H^+ \rightarrow 4Cr^{3+} + 2CO_2 + 11H_2O$

التحقق من موازنة الشحنات:

$$2Cr_2O_7^{2-} + C_2H_6O + 16H^+ \rightarrow 4Cr^{3+} + 2CO_2 + 11H_2O$$

(٢−)٢ + (صفر)١ + (١+)١٦ ؟ (٣+)٤ + (صفر)٢ + (صفر)١١

إذاً المعادلة موزونه ١٢+ = ١٢+

2. العامل المؤكسد: $Cr_2O_7^{2-}$
3. عدد تأكسد الكروم = 6+
4. (12) إلكترون.
5. يلزم (2) مول.

سؤال 1 :

يتم التفاعل الآتي في وسط حمضي، أجب على الأسئلة التي تليه:

$$As_2O_3 + NO_3^- \rightarrow H_3AsO_4 + NO$$

1. وازن المعادلة بطريقة نصف التفاعل (أيون - إلكترون).
2. حدد العامل المؤكسد.
3. حدد العامل المختزل.
4. ما عدد تأكسد الزرنيخ As في كل من As_2O_3 و H_3AsO_4 ؟
5. ما مقدار التغير في عدد تأكسد الزرنيخ؟

سؤال 2 :

يتم التفاعل الآتي في وسط حمضي، أجب على الأسئلة التي تليه:

$$MnO_4^- + ClO_3^- \rightarrow Mn^{2+} + ClO_4^-$$

1. اكتب نصف تفاعل التأكسد موزوناً.
2. اكتب نصف تفاعل الاختزال موزوناً.
3. حدد العامل المختزل.
4. ما عدد مولات الإلكترونات المكتسبة أو المفقودة في التفاعل؟
5. ما مقدار التغير في عدد تأكسد المنغنيز؟

سؤال 3 :

يتم التفاعل الآتي في وسط حمضي، أجب على الأسئلة التي تليه:

$$NO_2 \rightarrow NO + NO_3^-$$

1. وازن المعادلة بطريقة نصف التفاعل (أيون - إلكترون).
2. حدد العامل المؤكسد.

سؤال 4 :

يتم التفاعل الآتي في وسط حمضي، أجب على الأسئلة التي تليه:

$$IPO_4 \rightarrow I_2 + IO_3^- + H_2PO_4^-$$

1. وازن المعادلة بطريقة نصف التفاعل.
2. حدد العامل المختزل في التفاعل.

سؤال 6 :

التفاعـــل الآتـــي يحـــدث فـــي وســـط حمضـــي:

$$Zn + NO_3^- \rightarrow Zn^{2+} + NH_4^+$$

1. ما صيغة العامل المؤكسد في التفاعل؟
2. ما عدد تأكسد النيتروجين في NH_4^+ ؟
3. اكتب المعادلة الموزونة لنصف تفاعل التأكسد.
4. اكتب المعادلة الموزونة لنصف تفاعل الاختزال.