

Chuyên đề 4: PHẢN ỨNG OXI HÓA – KHỬ

TÓM TẮT LÝ THUYẾT

I. Định nghĩa

- Chất khử là chất nhường electron.
- Chất oxy hóa là chất thu electron.
- Quá trình oxy hóa là quá trình nhường electron.
- Quá trình khử là quá trình thu electron.
- P/ứng oxy hóa khử là p/ứng hóa học trong đó có sự chuyển e giữa các chất p/ứng hay p/ứng oxy hóa khử là p/ứng hóa học trong đó có sự thay đổi số oxy hóa của 1 số ntt.

II. Lập phương trình hóa học của phản ứng oxy hóa khử

Các bước cân bằng phản ứng oxy hóa khử bằng phương pháp thăng bằng electron:

- ♣ Bước 1: Xác định số oxy hóa của các nguyên tố trong phản ứng để tìm chất oxy hóa và chất khử.
- ♣ Bước 2:
 - Viết các quá trình oxy hóa và quá trình khử
 - Cân bằng mỗi quá trình.
 - Tìm hệ số chính theo nguyên tắc: “Số e cho bằng số e nhận”.
- ♣ Bước 3: Đặt các hệ số chính p/ứng và kiểm tra theo thứ tự:
 - Ion kim loại
 - Góc axit
 - Hydro
 - Oxy (cân bằng sau)

BÀI TẬP

Để lập phương trình phản ứng oxy hoá khử theo phương pháp thăng bằng electron, ta thực hiện các bước sau đây:

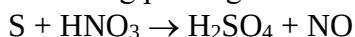
Bước 1: xác định số oxy hoá của những nguyên tố có số oxy hoá thay đổi.

Bước 2: Viết quá trình oxy hoá và quá trình khử. Cân bằng mỗi quá trình

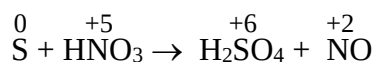
Bước 3: Đặt hệ số vào phương trình và kiểm tra lại số nguyên tử của mỗi nguyên tố ở 2 vế của phương trình

Dạng 1: Phản ứng oxy hóa – khử không có môi trường

Hướng dẫn: Cân bằng phương trình oxy hóa khử sau bằng phương pháp thăng bằng electron



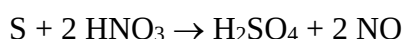
Bước 1: xác định số oxy hoá của những nguyên tố có số oxy hoá thay đổi



Bước 2: Viết quá trình oxy hoá và quá trình khử



Bước 3: Đặt hệ số vào phương trình và kiểm tra lại số nguyên tử của mỗi nguyên tố ở 2 vế của phương trình



BÀI TẬP VẬN DỤNG

Cân bằng phương trình oxi hóa khử sau bằng phương pháp thăng bằng electron

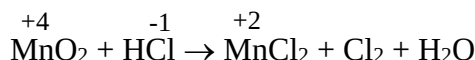
- a) $\text{P} + \text{KClO}_3 \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5 + \text{KCl}$
- b) $\text{C} + \text{AlPO}_4 \rightarrow \text{CO} + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{P}$
- c) $\text{S} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NO}$
- d) $\text{I}_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{HIO}_3 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
- e) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{H}_2 \rightarrow \text{Fe} + \text{H}_2\text{O}$

Dạng 2: Phản ứng oxi hóa – khử trong đó chất khử và chất oxi hóa đồng thời là môi trường

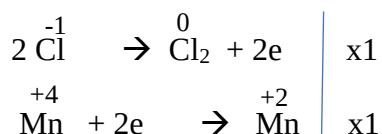
Hướng dẫn: Cân bằng phương trình oxi hóa khử sau bằng phương pháp thăng bằng electron



Bước 1:



Bước 2:



Bước 3:



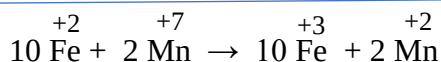
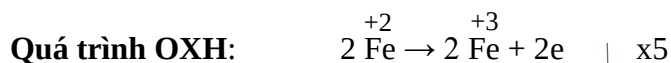
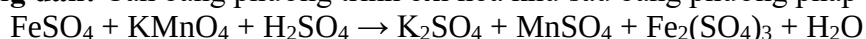
BÀI TẬP VẬN DỤNG

Cân bằng phương trình oxi hóa khử sau bằng phương pháp thăng bằng electron

- a) $\text{KMnO}_4 + \text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$
- b) $\text{MnO}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- c) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{HCl} \rightarrow \text{KCl} + \text{CrCl}_3 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- d) $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- e) $\text{Mg} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
- f) $\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Dạng 3: Phản ứng oxi hóa – khử ở môi trường axit:

Hướng dẫn: Cân bằng phương trình oxi hóa khử sau bằng phương pháp thăng bằng electron



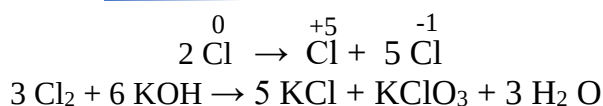
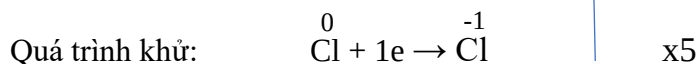
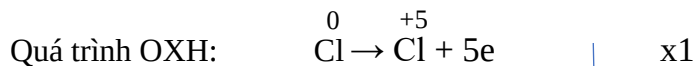
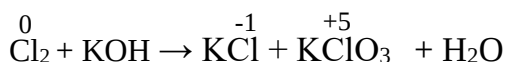
BÀI TẬP VẬN DỤNG

Cân bằng phương trình oxi hóa khử sau bằng phương pháp thăng bằng electron

- a) $\text{Na}_2\text{S} + \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{S} + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- b) $\text{KMnO}_4 + \text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4 + \text{I}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

- c) $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{S} + \text{H}_2\text{O}$
 d) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O}$
 e) $\text{MnO}_2 + \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{KMnO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

Dạng 4: Phản ứng tự oxi hóa khử và phản ứng oxi hóa khử nội phân tử



BÀI TẬP VẬN DỤNG

Cân bằng phương trình oxi hóa khử sau bằng phương pháp thăng bằng electron

- $\text{S} + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{S} + \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{HNO}_2 \rightarrow \text{HNO}_3 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{NO}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaNO}_3 + \text{NaNO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{Br}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaBr} + \text{NaBrO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{P} + \text{KOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{KH}_2\text{PO}_4 + \text{PH}_3$

BÀI TẬP TỔNG HỢP

Cân bằng phản ứng oxi hóa – khử sau đây bằng phương pháp thăng bằng electron:

- $\text{KMnO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{MnO}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$
- $\text{Al} + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NaAlO}_2 + \text{H}_2$
- $\text{CuS} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{S} + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{Fe} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{N}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{Al} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Al}(\text{NO}_3)_3 + \text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{MnO}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{KOH}$
- $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4 + \text{CO}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{KMnO}_4 + \text{Na}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4 + \text{O}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{CrO}_3 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{MnSO}_4 + \text{KClO}_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{KCl} + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{CH}_3\text{OH} + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{HCOOH} + \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{KNO}_2 + \text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{I}_2 + \text{NO} + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{KMnO}_4 + \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4 + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{KNO}_2 + \text{HClO}_3 \rightarrow \text{KNO}_3 + \text{HCl}$
- $\text{FeSO}_4 + \text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{NaNO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{MnSO}_4 + \text{NaBiO}_3 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{HMnO}_4 + \text{Bi}(\text{NO}_3)_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{KMnO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

- 21) $\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{HCl} + \text{H}_2\text{O}$
22) $\text{FeO} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
23) $\text{FeCO}_3 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
24) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{CuO} \xrightarrow{t^0} \text{CH}_3\text{CHO} + \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$
25) $\text{FeS} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
26) $\text{Zn} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{N}_2\text{O} + \text{NO} + \text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
27) $\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
28) $\text{FeS}_2 + \text{HNO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
29) $\text{FeI}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{SO}_2 + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O}$