

Phản ứng oxi hoá khử, cách lập phương trình hoá học và bài tập - hoá 10 bài 17

Phản ứng oxi hoá - khử là một trong những quá trình quan trọng nhất của thiên nhiên. Sự hô hấp, quá trình thực vật hấp thụ khí cacbonic giải phóng oxi, sự trao đổi chất và hàng loạt quá trình sinh học khác đều có cơ sở là phản ứng oxi hoá - khử.

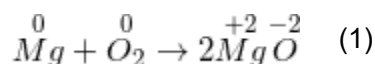
Phản ứng oxi hoá khử cũng xảy ra trong quá trình đốt cháy nhiên liệu trong các động cơ, các quá trình điện phân, các phản ứng xảy ra trong pin, acquy. Hàng loạt quá trình sản xuất như luyện kim, chế tạo hoá chất, chất dẻo, dược phẩm, phân bón hoá học... đều không thực hiện được nếu thiếu các phản ứng oxi hoá - khử.

Vậy sự oxi hoá, sự khử, chất oxi hoá, chất khử và phản ứng oxi hoá khử là gì? làm sao để lập phương trình cho phản ứng oxi hoá khử? chúng ta cùng tìm hiểu qua bài viết này.

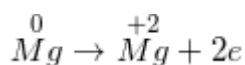
I. Định nghĩa phản ứng oxi hoá khử

+ **Phản ứng oxi hoá - khử** là phản ứng hoá học trong đó có sự thay đổi số oxi hoá của một số nguyên tố. Hay phản ứng oxi hoá - khử là phản ứng trong đó có sự chuyển electron giữa các chất phản ứng.

* **Ví dụ 1:** Đốt cháy magie trong không khí, xảy ra sự oxi hoá magie

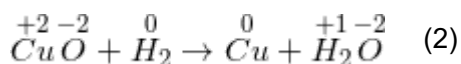


- Trước phản ứng Mg có số oxi hoá là 0, sau phản ứng là +2, Mg nhường electron:

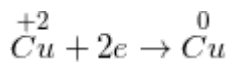


- Quá trình Mg nhường electron là quá trình oxi hoá

* **Ví dụ 2:** Sự khử CuO bằng H₂ xảy ra theo phản ứng.

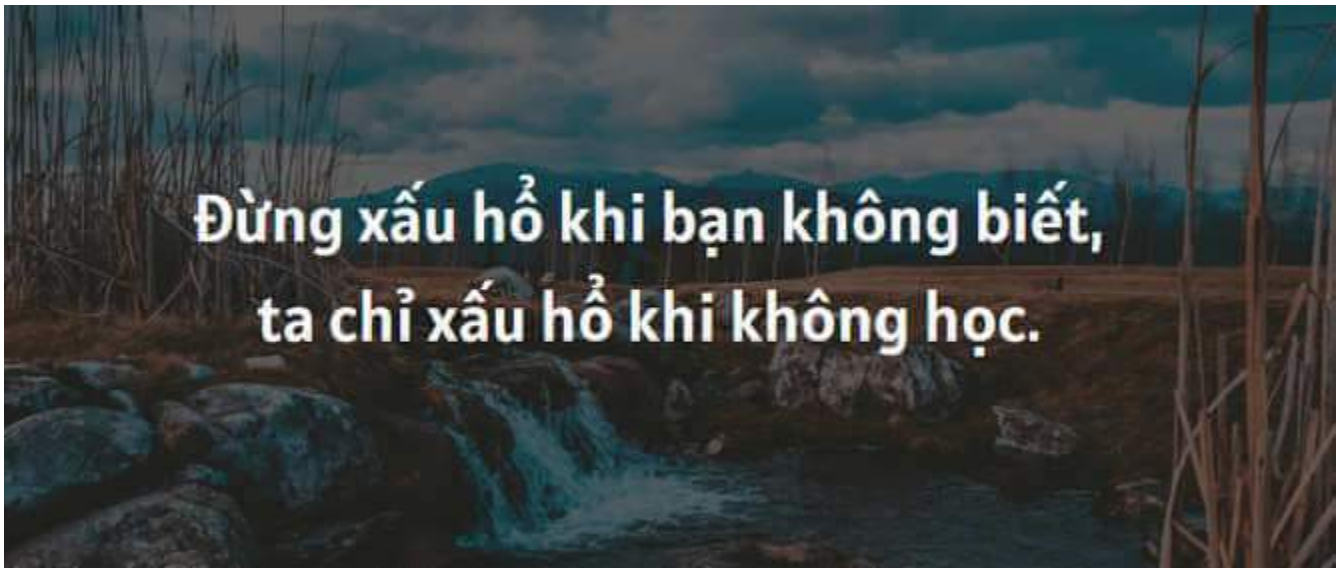


- Trước phản ứng Cu có số oxi hoá là +2, sau phản ứng là 0, Cu nhận electron:



- Quá trình Cu nhận electron là quá trình khử

> **Chú ý:** Người ta ghi số oxi hoá ở phía trên nguyên tử của nguyên tố. Ghi dấu trước, số sau.



Đừng xấu hổ khi bạn không biết,
ta chỉ xấu hổ khi không học.

II. Chất khử, chất oxi hoá, sự oxi hoá, sự khử

1. Chất khử (chất bị oxi hoá)

- Khái niệm: Chất khử là chất có khả năng nhường e (cho e).

- Dấu hiệu nhận biết:

- + Sau phản ứng, số oxi hoá của chất khử tăng.
- + Chất khử có chứa nguyên tố chưa đạt đến mức oxi hoá cao nhất.

Chú ý: Nguyên tố ở nhóm XA có số oxi hoá cao nhất là +X.

2. Chất oxi hoá (chất bị khử)

- Khái niệm: Chất oxi hoá là chất có khả năng nhận e (thu e).

- Dấu hiệu nhận biết:

- + Sau phản ứng, số oxi hoá của chất oxi hoá giảm.
- + Chất oxi hoá có chứa nguyên tố có mức oxi hoá chưa phải thấp nhất.

Chú ý: Kim loại có số oxi hoá thấp nhất là 0, phi kim thuộc nhóm XA thì số oxi hoá thấp nhất là $(x - 8)$.

3. Sự khử và sự oxi hoá

- Sự khử (quá trình khử) của một chất là làm cho chất đó nhận electron hay làm giảm số oxi hoá của chất đó.

- Sự oxi hoá (quá trình oxi hoá) của một chất là làm cho chất đó nhường electron hay làm tăng số oxi hoá của chất đó.

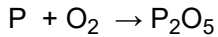
* **Lưu ý:** Sự nhường electron chỉ có thể xảy ra khi có sự nhận electron. Vì vậy sự oxi hoá và sự khử bao giờ cũng diễn ra đồng thời trong một phản ứng. Tóm lại, Trong phản ứng oxi hoá khử bao giờ cũng có chất oxi hoá và chất khử tham gia.

III. Cách lập phương trình phản ứng Oxi hoá - Khử

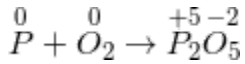
- Cân bằng phương trình phản ứng oxi hoá khử theo phương pháp thăng bằng electron, phương pháp này dựa trên nguyên tắc: Tổng số electron do chất khử nhường bằng tổng số electron mà chất oxi hoá nhận

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

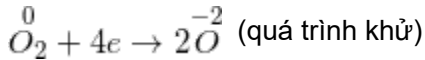
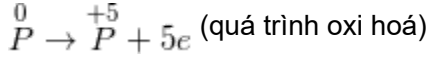
* **Ví dụ 1:** Lập PTHH của phản ứng P cháy trong O₂ tạo thành P₂O₅ theo phương trình:



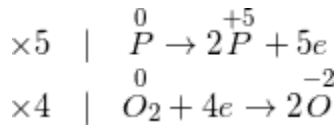
Bước 1: Xác định số oxi hoá của các nguyên tố trong phản ứng để tìm chất oxi hoá và chất khử.



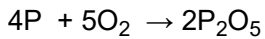
Bước 2: Viết quá trình oxi hoá và quá trình khử, cân bằng mỗi quá trình.



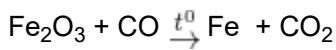
Bước 3: Tìm hệ số thích hợp cho chất oxi hoá và chất khử, sao cho tổng số electron do chất khử nhường bằng tổng số electron mà chất oxi hoá nhận.



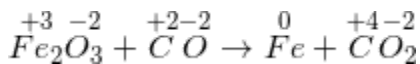
Bước 4: Đặt các hệ số của chất oxi hoá và chất khử vào sơ đồ phản ứng, tính các hệ số của các chất khác, kiểm tra sự cân bằng của các nguyên tử của các nguyên tố ở hai vế, hoàn thành phương trình hoá học.



* **Ví dụ 2:** Lập PTHH của cacbon monooxit khử sắt (III) oxit ở nhiệt độ cao, thành sắt và cacbon đioxit theo PTPƯ sau:



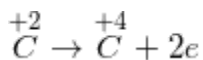
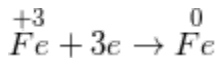
Bước 1: Xác định số oxi hoá



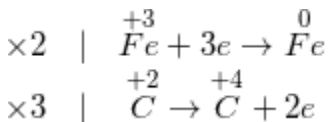
- Số oxi hoá của Fe giảm từ +3 xuống 0 ⇒ Fe trong Fe₂O₃ là chất oxi hoá

- Số oxi hoá của C tăng từ +2 lên +4 ⇒ C trong CO là chất khử

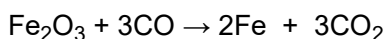
Bước 2: Viết quá trình oxi hoá và quá trình khử



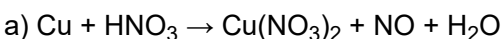
Bước 3: Tìm hệ số thích hợp cho chất oxi hoá và chất khử

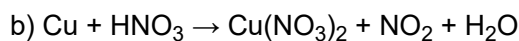


Bước 4: Đặt các hệ số của chất oxi hoá và chất khử vào sơ đồ phản ứng, hoàn thành PTHH.

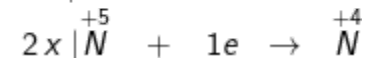
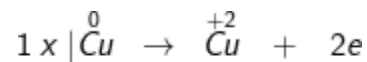
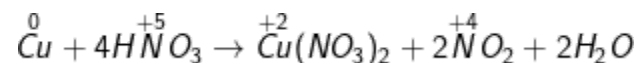
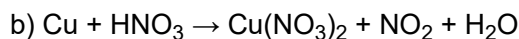
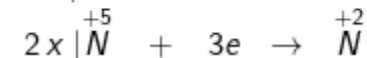
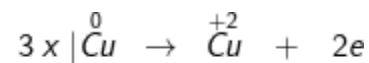
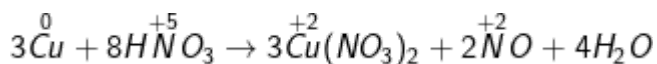
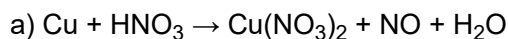


* **Ví dụ 3:** Cân bằng phương trình phản ứng Oxi hóa khử:



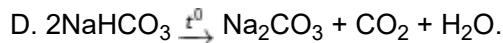
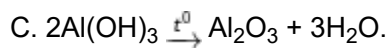
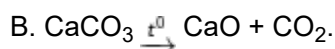
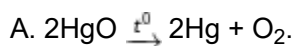


*** Hướng dẫn:**



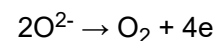
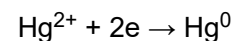
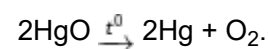
IV. Bài tập về phản ứng oxi hoá khử

*** Bài 1 trang 82 sgk hóa 10:** Cho phản ứng sau:



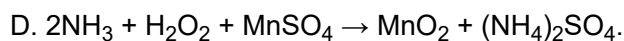
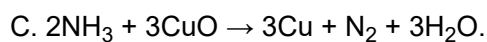
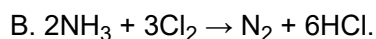
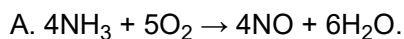
• Lời giải bài 1 trang 82 sgk hóa 10:

- Những phản ứng theo đề bài cho, phản ứng oxi hóa – khử là : A.



- Còn các phản ứng còn lại không phải là phản ứng oxi hóa khử.

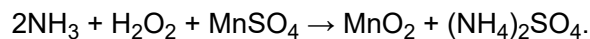
*** Bài 2 trang 82 sgk hóa 10:** Cho phản ứng sau:



Ở phản ứng nào NH_3 không đóng vai trò chất khử?

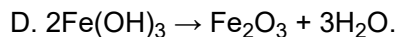
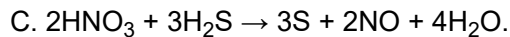
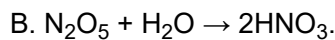
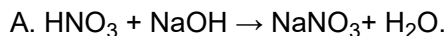
• Lời giải bài 2 trang 82 sgk hóa 10:

- Phản ứng NH_3 không đóng vai trò chất khử là phản ứng ở câu D:



- Lý do: Do N không thay đổi số oxi hóa trước và sau phản ứng.

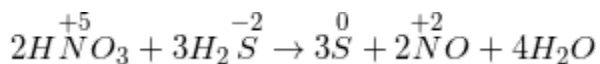
* **Bài 3 trang 83 sgk hóa 10:** Trong số các phản ứng sau:



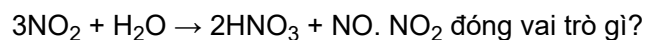
- Phản ứng nào là phản ứng oxi hóa – khử.

• **Lời giải bài 3 trang 83 sgk hóa 10:**

- Trong các phản ứng trên chỉ có phản ứng C là phản ứng oxi hóa – khử vì có sự thay đổi số oxi hóa của các nguyên tố N và S.



* **Bài 4 trang 83 sgk hóa 10:** Trong phản ứng:



A. Chỉ là chất oxi hóa.

B. Chỉ là chất khử.

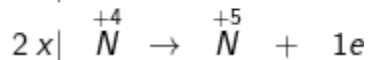
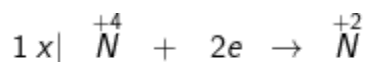
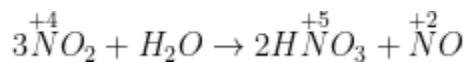
C. Là chất oxi hóa, nhưng đồng thời cũng là chất khử.

D. Không là chất oxi hóa, không là chất khử.

Chọn đáp án đúng.

• **Lời giải bài 4 trang 83 sgk hóa 10:**

- Trong phản ứng trên NO_2 đóng vai trò vừa là chất oxi hóa vừa là chất khử: C đúng



* **Bài 5 trang 83 sgk hóa 10:** Phân biệt chất oxi hóa và sự oxi hóa, chất khử và sự khử. Lấy thí dụ để minh họa.

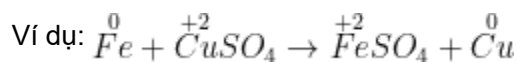
• **Lời giải bài 5 trang 83 sgk hóa 10:**

- Chất oxi hóa là chất nhận electron.

- Sự oxi hóa một chất là làm cho chất đó nhường electron.

- Chất khử là chất nhường electron.

- Sự khử một chất là sự làm cho chất đó thu electron.



- Nguyên tử Fe nhường electron, là chất khử. Sự nhường electron của Fe được gọi là sự oxi hóa nguyên tử sắt.

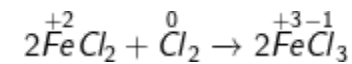
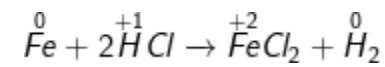
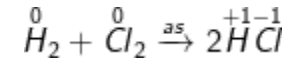
- Ion đồng nhận electron, là chất oxi hóa. Sự nhận electron của ion đồng được gọi là sự khử ion đồng.

* **Bài 6 trang 83 sgk hóa 10:** Thế nào là phản ứng oxi hóa – khử? Lấy ba thí dụ.

• **Lời giải bài 6 trang 83 sgk hóa 10:**

- Phản ứng oxi hóa – khử là phản ứng hóa học trong đó có sự chuyển electron giữa các chất phản ứng.

- Các ví dụ minh họa:



* **Bài 7 trang 83 sgk hóa 10:** Lập phương trình phản ứng oxi hóa – khử sau đây theo phương pháp thăng bằng electron:

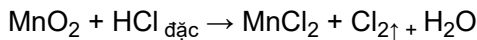
a) Cho MnO₂ tác dụng với dung dịch axit HCl đặc, thu được MnCl₂, Cl₂ và H₂O.

b) Cho Cu tác dụng với dung dịch axit HNO₃ đặc, nóng thu được Cu(NO₃)₂, NO₂, H₂O.

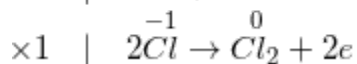
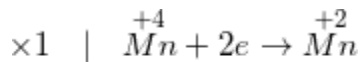
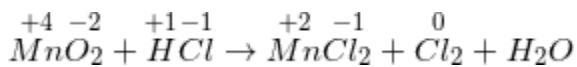
c) Cho Mg tác dụng với dung dịch axit H₂SO₄ đặc, nóng thu được MgSO₄, S và H₂O.

• **Lời giải bài 7 trang 83 sgk hóa 10:**

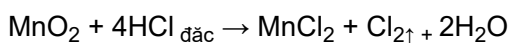
a) **Ta có PTHH:**



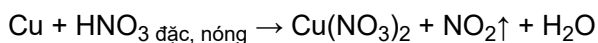
- Thực hiện các bước cân bằng PTHH bằng phương pháp thăng bằng electron.



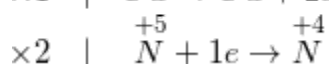
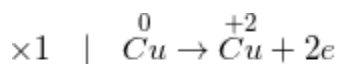
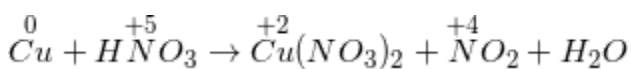
- Phương trình phản ứng được cân bằng như sau:



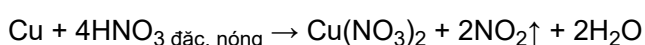
b) **Ta có PTHH:**



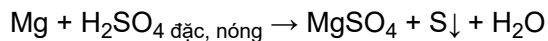
- Thực hiện cân bằng bằng phương pháp electron.



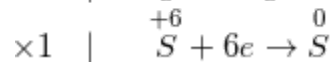
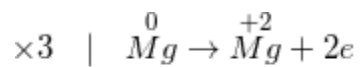
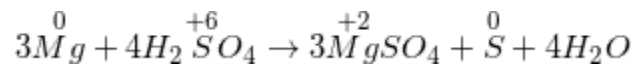
- Phương trình phản ứng được cân bằng như sau:



c) Ta có PTHH:



- Phương trình hoá học sau khi cân bằng như sau:



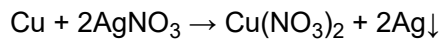
*** Bài 8 trang 83 sgk hóa 10:** Cần bao nhiêu gam đồng để khử hoàn toàn lượng ion bạc có trong 85ml dung dịch AgNO_3 0,15M?

• Lời giải bài 8 trang 83 sgk hóa 10:

- Theo bài ra ta có: $V_{\text{AgNO}_3} = 85/1000 = 0,085$ (lít)

$\Rightarrow n_{\text{AgNO}_3} = V \cdot C_M = 0,085 \cdot 0,15 = 0,01275$ (mol).

- Phương trình hóa học của phản ứng:



- Theo PTPƯ: $n_{\text{Cu}} = (1/2) \cdot n_{\text{AgNO}_3} = 0,01275/2 = 0,006375$ (mol).

\Rightarrow Khối lượng đồng tham gia phản ứng là: $m_{\text{Cu}} = n \cdot M = 0,006375 \cdot 64 = 0,408$ (g).