

B – DẠY HỌC CÁC BÀI CỤ THỂ

Bài 25

PHẢN ỨNG OXI HOÁ – KHỬ

☐ MỤC TIÊU BÀI HỌC

Học sinh biết :

Lập phương trình phản ứng oxi hoá – khử bằng phương pháp thăng bằng electron.

Học sinh hiểu :

- Cách xác định chất oxi hoá, chất khử, sự oxi hoá, sự khử.
- Thế nào là phản ứng oxi hoá – khử. Phân biệt phản ứng oxi hoá – khử với các phản ứng không phải oxi hoá – khử.

☐ CHUẨN BỊ

Học sinh : Ôn lại kiến thức về

- + Phản ứng oxi hoá – khử trong chương trình lớp 8 THCS.
- + Ôn lại kiến thức về liên kết ion, hợp chất ion.
- + Quy tắc tính số oxi hoá.

☐ GỢI Ý TỔ CHỨC HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Phản ứng oxi hoá – khử đã được đề cập đến trong chương trình THCS, vì vậy trong bài này GV cần cho HS thấy sự mở rộng khái niệm về phản ứng oxi hoá – khử.

Khái niệm về số oxi hoá đã được học ở chương 2, cần củng cố và hoàn thiện kĩ năng xác định số oxi hoá cho HS.

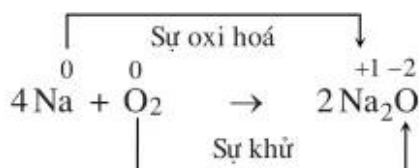
Phương pháp tốt nhất để dạy phần này là tạo tình huống, do xuất hiện sự kiện mới mà kiến thức cũ không giải quyết được nên cần phải có kiến thức mới. GV phải khai thác triệt để kiến thức sẵn có của HS về phản ứng oxi hoá – khử, số oxi hoá rồi xây dựng kiến thức mới. Nếu có điều kiện, có thể tổ chức cho HS hoạt động theo nhóm.

I. PHẢN ỨNG OXI HOÁ – KHỬ

1. Phản ứng của natri với oxi

Hoạt động 1 :

- GV tận dụng những thí nghiệm HS đã được làm hoặc quan sát để gợi mở kiến thức. Chẳng hạn như mô tả lại phản ứng đốt cháy kim loại Na, yêu cầu HS viết pthh và chỉ rõ sự oxi hoá, sự khử, chất oxi hoá, chất khử.
- HS viết pthh :



- GV gợi ý cho HS dựa vào kiến thức về phản ứng oxi hoá – khử đã được học từ THCS để kết luận về chất oxi hoá, chất khử, sự oxi hoá, sự khử, phản ứng oxi hoá – khử.

GV nhấn mạnh : phản ứng trên là phản ứng oxi hoá – khử vì *xảy ra đồng thời sự oxi hoá và sự khử*.

- GV dựa trên cơ sở kiến thức về cấu tạo nguyên tử và liên kết ion, yêu cầu HS tìm trong phản ứng trên chất nào nhường electron ? Chất nào nhận electron ? HS xác định theo yêu cầu của GV.
- GV xác nhận ý kiến của HS và đưa kiến thức mới :
+ Nguyên tử natri nhường electron là chất khử. Sự nhường electron của nguyên tử natri được gọi là sự oxi hoá nguyên tử natri.

- + Nguyên tử oxi nhận electron là chất oxi hoá. Sự nhận electron của nguyên tử oxi được gọi là sự khử nguyên tử oxi.
- + Dựa vào sự nhường và nhận electron, có thể kết luận được phản ứng natri cháy trong oxi là phản ứng oxi hoá – khử vì xảy ra đồng thời quá trình nhường và nhận electron.
- GV yêu cầu HS xác định số oxi hoá của các chất trước và sau phản ứng. Nhận xét về sự thay đổi của chúng.

Yêu cầu HS trả lời :

	<i>Số oxi hoá trước phản ứng :</i>	<i>Số oxi hoá sau phản ứng :</i>
Na	0	+1
O	0	-2

- GV cung cấp kiến thức :
Natri có số oxi hoá tăng từ 0 lên +1 : natri là chất khử. Sự làm tăng số oxi hoá của nguyên tử natri là sự oxi hoá nguyên tử natri.
Oxi có số oxi hoá giảm từ 0 xuống -2 : oxi là chất oxi hoá. Sự làm giảm số oxi hoá của nguyên tử oxi là sự khử nguyên tử oxi.

Phản ứng trên là phản ứng oxi hoá – khử vì có sự thay đổi số oxi hoá.

2. Phản ứng của sắt với dung dịch muối đồng sunfat

Hoạt động 2 :

- GV dẫn dắt HS theo tiến trình như ở phản ứng đốt cháy natri trong oxi và rút ra nhận xét :
Không thể chỉ dựa vào dấu hiệu chất kết hợp với oxi và chất cung cấp oxi để kết luận về phản ứng oxi hoá – khử.
- Yêu cầu HS dựa vào sự nhường, nhận electron hoặc dựa vào sự thay đổi số oxi hoá để tìm chất oxi hoá, chất khử, sự oxi hoá, sự khử trong phản ứng trên từ đó rút ra : *Đó là phản ứng oxi hoá – khử vì tồn tại đồng thời sự oxi hoá và sự khử.*

3. Phản ứng của hiđro với clo

Hoạt động 3 :

- GV đặt vấn đề : Dựa vào dấu hiệu chất kết hợp với oxi và chất cung cấp oxi hoặc dấu hiệu nhường, nhận electron có thể kết luận được phản ứng của hiđro với clo là phản ứng oxi hoá – khử được không ? Tại sao ?

- Yêu cầu HS dựa vào sự thay đổi số oxi hoá để xác định chất oxi hoá, chất khử, sự oxi hoá, sự khử. Từ đó rút ra kết luận phản ứng giữa hidro với clo là phản ứng oxi hoá – khử vì tồn tại đồng thời sự oxi hoá và sự khử.
- GV nhấn mạnh : Dựa vào sự thay đổi về số oxi hoá trong mọi trường hợp đều có thể kết luận được phản ứng hoá học cho trước có phải là phản ứng oxi hoá – khử hay không.

4. Định nghĩa

Hoạt động 4 :

GV yêu cầu một HS đọc các định nghĩa về phản ứng oxi hoá – khử trong SGK.

II. LẬP PHƯƠNG TRÌNH HOÁ HỌC CỦA PHẢN ỨNG OXI HOÁ – KHỬ

Thí dụ 1

Hoạt động 5 :

- GV thông tin :
 - + Có nhiều cách lập phương trình của phản ứng oxi hoá – khử, thông thường chúng đều gồm 2 giai đoạn :
 - Xác định công thức chất tham gia và tạo thành để viết sơ đồ phản ứng.
 - Chọn hệ số cho các chất trong phản ứng.

Việc xác định công thức chất tham gia và tạo thành để viết sơ đồ phản ứng đòi hỏi phải nắm chắc tính chất hoá học của các chất. Bài này chủ yếu trang bị cho HS phương pháp tìm hệ số của phản ứng oxi hoá – khử. Vì vậy, GV đưa ra sơ đồ phản ứng và chỉ yêu cầu HS tìm hệ số.

+ Có nhiều cách để lựa chọn hệ số cho các chất trong phản ứng. Cách thông dụng nhất là phương pháp thăng bằng electron.

Phương pháp này dựa trên nguyên tắc : trong một phản ứng oxi hoá – khử, tổng số e do chất khử nhường phải đúng bằng tổng số e mà chất oxi hoá nhận. Việc lập phương trình của phản ứng oxi hoá – khử đối với HS là khó khăn và gặp nhiều lúng túng. Vì vậy, GV cần phải hết sức tỉ mỉ, dẫn dắt từng bước để HS kịp theo dõi.

+ Các bước tiến hành cân bằng : gồm có 4 bước.

- GV dựa vào hai thí dụ cụ thể trong SGK để phân tích kĩ từng bước.

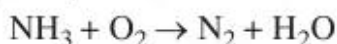
Thí dụ thứ nhất : phản ứng oxi hoá – khử không có môi trường tham gia.

Thí dụ thứ hai : phản ứng oxi hoá – khử có môi trường tham gia.

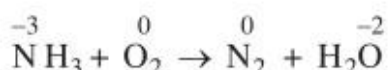
Sau khi đặt hệ số của chất oxi hoá và chất khử vào sơ đồ phản ứng phải kiểm tra lại. Khi thực sự cân bằng ở hai vế của sơ đồ phản ứng, việc lập phương trình mới hoàn tất.

- Sau mỗi thí dụ trong SGK, nên cho thêm một thí dụ khác tương ứng để HS thực tập ngay các thao tác.

Chẳng hạn, tương ứng với thí dụ 1 SGK, GV yêu cầu HS lập pthh của phản ứng đốt cháy amoniac trong oxi tạo thành nitơ và nước :

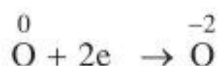
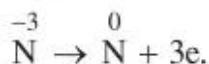


Bước 1 : Xác định số oxi hoá của các nguyên tố trong phản ứng để phát hiện chất oxi hoá, chất khử.

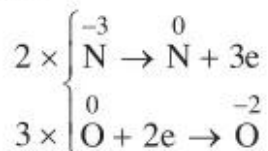


HS xác định số oxi hoá, phát hiện NH_3 là chất khử vì nitơ có số oxi hoá tăng từ -3 lên 0 sau phản ứng, còn oxi là chất oxi hoá vì oxi có số oxi hoá giảm từ 0 xuống -2 sau phản ứng.

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

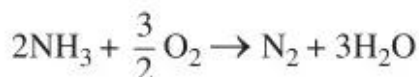


Bước 3 : Tìm hệ số thích hợp sao cho tổng số e mà chất khử nhường bằng tổng số e mà chất oxi hoá nhận.

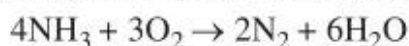


Ở phản ứng trên hệ số của chất khử là 2, hệ số của chất oxi hoá là 3.

Bước 4 : Đưa hệ số vào phương trình và kiểm tra.



Sau khi đưa hệ số vào sơ đồ phản ứng, kiểm tra lại, thấy số các nguyên tử ở cả 2 vế của phản ứng đã bằng nhau. Pthh đã được cân bằng. Muốn hệ số các chất đều là số nguyên ta nhân hệ số các chất ở cả hai vế với 2, pthh sẽ là :



Thí dụ 2

Hoạt động 6 :

- GV viết sơ đồ phản ứng : $\text{MnO}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Lần lượt theo từng bước như trên, yêu cầu HS tìm hệ số của các chất trong phản ứng. Có thể không theo từng bước HS cũng nhầm được hệ số, nên bắt buộc HS phải làm theo từng bước để thành thạo về nguyên tắc và phát hiện điều mới ở phản ứng này.

GV gợi ý : Sau khi đưa hệ số vào, phương trình vẫn chưa cân bằng. Tại sao ?



- GV dẫn dắt HS :

+ Nhận xét : ở sản phẩm phản ứng còn có 2Cl^- (hai nguyên tố clo không thay đổi số oxi hoá). Vì vậy chất tham gia phản ứng phải thêm 2Cl^- nghĩa là thêm 2 phân tử HCl (2 phân tử HCl thêm vào đóng vai trò là môi trường).

+ Sau đó kiểm tra đến số nguyên tử hidro.

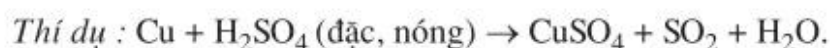
+ Cuối cùng là số nguyên tử oxi.

Phương trình đã cân bằng :



- GV nhấn mạnh : trong 4 phân tử HCl chỉ có 2 phân tử đóng vai trò là chất khử, còn 2 phân tử đóng vai trò là môi trường.

Sau thí dụ thứ hai (SGK), có thể cho HS thực hiện lập phương trình hoá học của một phản ứng tương tự (GV lấy một phản ứng đơn giản cho HS tự làm).



III. Ý NGHĨA CỦA PHẢN ỨNG OXI HOÁ – KHỬ

Hoạt động 7 :

- GV cho HS tìm những phản ứng oxi hoá – khử được sử dụng trong đời sống, trong kĩ thuật và cho biết những phản ứng nào có ích, có hại.
- Dựa vào những thí dụ về phản ứng oxi hoá – khử HS tìm thấy, kết hợp với tư liệu, kiến thức của mình, GV phân tích cho HS thấy rõ được tầm quan trọng to lớn của loại phản ứng này. Thông qua đó, GV cũng giáo dục HS thái độ giữ gìn, bảo vệ môi trường.

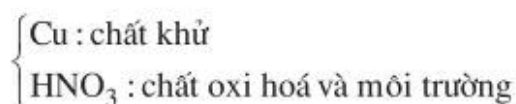
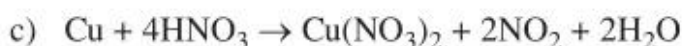
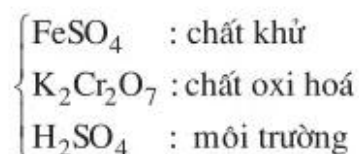
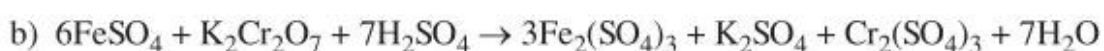
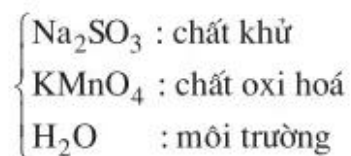
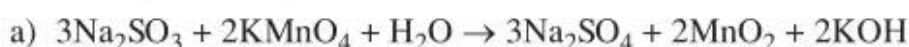
Hoạt động 8 : Củng cố bài.

- Chủ yếu rèn luyện cho HS kĩ năng lập phương trình của phản ứng oxi hoá – khử. GV có thể chọn một trong số các bài tập SGK để củng cố bài.
- Giáo viên chọn một số pthh trong phần bài tập từ dễ đến khó để HS tập làm quen với phương pháp thăng bằng electron. Có thể theo thứ tự từ dễ đến khó như sau : Bài tập 3, phương trình c), d), g).

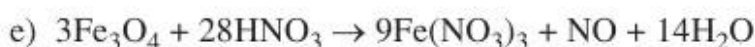
GV cần tìm cách tổ chức để HS tích cực tham gia vào bài học. Có thể dùng hình thức hoạt động theo nhóm, dùng phiếu học tập...

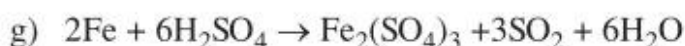
☐ HƯỚNG DẪN GIẢI VÀ ĐÁP SỐ BÀI TẬP TRONG SGK

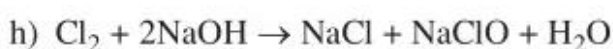
1. Chọn đáp án C.
2. Chọn đáp án B.
3. Chọn đáp án C.
4. a, c đúng ; b, d, e sai.
5. Áp dụng quy tắc tính số oxi hoá.
6. Thực hiện các thao tác lập phương trình theo từng bước đã được học trong bài. Kết quả thu được :





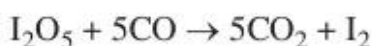
$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Cu : chất khử} \\ \text{HNO}_3 : \text{chất oxi hoá và môi trường} \end{array} \right.$$


$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Fe}_3\text{O}_4 : \text{chất khử} \\ \text{HNO}_3 : \text{chất oxi hoá và môi trường} \end{array} \right.$$


$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Fe : chất khử} \\ \text{H}_2\text{SO}_4 : \text{chất oxi hoá và môi trường} \end{array} \right.$$


$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Cl}_2 : \text{vừa là chất khử, vừa là chất oxi hoá} \\ \text{NaOH : môi trường} \end{array} \right.$$

7. Pthh :



$$\%V_{\text{CO}} = 18\%.$$

Thông tin bổ sung

Một số chất oxi hoá quan trọng F_2 , O_2 , O_3 , Cl_2 , HClO , KClO_3 , H_2SO_4 (đặc, nóng), HNO_3 , MnO_2 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$.

Một số chất khử quan trọng : kim loại, H_2 (đặc biệt là hiđro nguyên tử), HI , Fe^{2+} , H_2S , NH_3 , C , CO , HCl ...

Dựa vào đặc điểm chất oxi hoá, chất khử người ta phân loại phản ứng oxi hoá – khử :

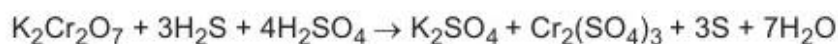
+ Chất khử và chất oxi hoá nằm ở các phân tử các chất khác nhau.

+ Phản ứng oxi hoá – khử nội phân tử : chất oxi hoá và chất khử khác nhau, nhưng cùng ở trong một phân tử.

+ Phản ứng tự oxi hoá, tự khử : một nguyên tố vừa là chất oxi hoá, vừa là chất khử.

Ở một số phản ứng oxi hoá – khử ngoài chất oxi hoá và chất khử còn có chất không thay đổi số oxi hoá. Chất đó đóng vai trò là môi trường.

Thí dụ :



Trong phản ứng này H_2SO_4 đóng vai trò là môi trường.

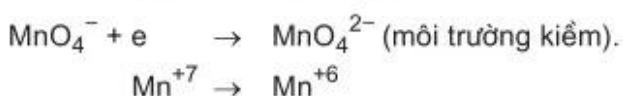
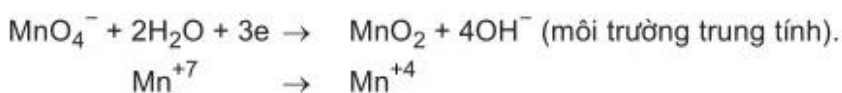
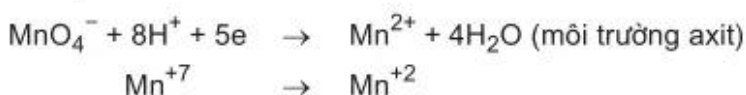
Chất đóng vai trò môi trường có thể là axit, bazơ hoặc nước (trung tính).

Chất oxi hoá càng mạnh khi phản ứng sẽ làm cho số oxi hoá của chất khử tăng lên càng cao. *Thí dụ :* H_2S là chất khử khi tác dụng với chất oxi hoá yếu sẽ biến thành S ($\text{S}^{-2} \rightarrow \text{S}^0$), nhưng khi tác dụng với chất oxi hoá mạnh sẽ biến thành H_2SO_4 ($\text{S}^{-2} \rightarrow \text{S}^{+6}$).

Tương tự, chất khử càng mạnh khi phản ứng với chất oxi hoá làm cho số oxi hoá của chất oxi hoá giảm đi càng mạnh. *Thí dụ :* H_2SO_4 là chất oxi hoá, khi tác dụng với chất khử yếu sẽ biến thành SO_2 ($\text{S}^{+6} \rightarrow \text{S}^{+4}$) nhưng khi tác dụng với chất khử mạnh sẽ biến thành H_2S ($\text{S}^{+6} \rightarrow \text{S}^{-2}$).

Khả năng oxi hoá, khử của các chất oxi hoá, chất khử còn có thể phụ thuộc vào môi trường.

Thí dụ :



Một số phản ứng oxi hoá – khử chỉ có thể xảy ra được dưới tác dụng của dòng điện. Quá trình đó được gọi là sự điện phân.