

SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO NGHỆ AN
TRƯỜNG THPT THANH CHƯƠNG 1

SÁNG KIẾN KINH NGHIỆM

Đề tài: “Hướng dẫn học sinh cân bằng phương trình hóa học của phản ứng oxi hóa – khử”

Lĩnh vực: **Hóa học**

Họ và tên: **Nguyễn Khâm Anh**

Đơn vị: **Tổ KHTN - Trường THPT Thanh Chương 1**

ĐT: 0989.851.692

Năm học 2021 – 2022

MỤC LỤC

NỘI DUNG	Trang
PHẦN 1: ĐẶT VẤN ĐỀ	1
I.1. Lý do chọn đề tài.	1
I.2. Mục đích, nhiệm vụ, đối tượng nghiên cứu của đề tài.	1
PHẦN 2: NỘI DUNG NGHIÊN CỨU	2
II.1. Cơ sở lí luận và thực tiễn	2
II.2. Hướng dẫn học sinh cân bằng phương trình hóa học của phản ứng oxi hóa - khử	2
II.2.1 Định nghĩa	2
II.2.2. Cách cân bằng phương trình hóa học của phản ứng oxi hóa - khử	3
II.2.2.1. Phương pháp đại số	4
II.2.2.2. Phương pháp thăng bằng electron	11
II.2.2.4. Phương pháp tổng hợp oxi hóa	17
II.2.2. Bài tập vận dụng	19
II.2.3. Thực trạng về giảng dạy của giáo viên và tình trạng tiếp nhận kiến thức của học sinh về phản ứng oxi hóa – khử	24
II.3. Thực nghiệm sư phạm	25
II.3.1. Nội dung thực nghiệm sư phạm	25
II.3.2. Phương pháp thực nghiệm sư phạm	25
II.3.3. Tổ chức thực nghiệm	25
II.3.3.1. Tiến hành thực nghiệm.	25
II.3.3.2. Kết quả thực nghiệm.	26
II.3.3.3. Phân tích, đánh giá kết quả thực nghiệm sư phạm.	29
PHẦN 3: KẾT LUẬN	30
III.1. Kết luận chung.	30
III.2. Một số đề xuất.	30

PHẦN 1: ĐẶT VẤN ĐỀ

I.1. Lí do chọn đề tài

Một thực tế ở các trường THPT hiện nay là học sinh không còn ưu tiên chọn môn khối có bộ môn Hóa học như trước đây, mà chuyển sang đăng kí học và thi các tổ hợp môn khác. Có nhiều trường, có có rất ít học sinh thi tổ hợp KHTN và số học sinh đăng kí thi tuyển đại học theo tổ hợp có môn Hóa học lại còn ít hơn nhiều, thậm chí có trường con số này bằng không.

Có nhiều nguyên nhân dẫn đến tình trạng trên, trong đó có một số nguyên nhân cơ bản sau:

Thứ nhất, đồ dùng, dụng cụ dạy học còn thiếu, trang thiết bị cần thiết cho giờ học môn Hóa học ở trên lớp và thậm chí là cả giờ học thực hành, thí nghiệm còn hạn chế, làm cho các giờ học thực hành đáng lẽ ra là rất hấp dẫn lại trở thành nhàm chán, kém hiệu quả.

Thứ hai, cách trình bày, biên soạn sách giáo khoa của môn Hóa học mặc dù đã có nhiều đổi mới theo xu thế chung, nhưng vẫn còn nhiều hạn chế. Người ta chủ yếu chú trọng kiến thức, chưa coi trọng hình thức, ít liên hệ thực tế... làm cho môn học có phần xa rời cuộc sống.

Thứ ba, nguyên nhân quan trọng nhất là kiến thức môn học khô khan, rời rạc, có nhiều nội dung kiến thức rất khó, cộng thêm các kì thi có những câu hỏi, bài tập “rất lạ”, học sinh phải vận dụng nhiều phương pháp khác nhau – thậm chí biến đổi các chất ban đầu thành chất không có thật – mới giải được...Đáng chú ý trong chương trình Hóa học THPT, có nội dung “Phản ứng oxi hóa – khử” là phần kiến thức rất khó, đặc biệt là cách lập phương trình phản ứng oxi hóa – khử, được đưa vào ngay học kì một của lớp 10. Vô tình, nội dung này đã loại bỏ ý định học chuyên sâu hơn về môn Hóa học của nhiều học sinh. Không chỉ có vậy, nội dung kiến thức này còn theo suốt cả chương trình THPT, cùng với các kiến thức cũng không thua kém về độ khó như este, peptit, protein...lại tiếp tục là nguyên nhân gây ra hiện tượng có thêm nhiều học sinh “từ bỏ” môn Hóa học.

Mong muốn giúp học sinh hình thành kỹ năng lập phương trình phản ứng oxi hóa – khử, từ đó vận dụng tốt kiến thức về phản ứng oxi hóa – khử, giúp các em tự tin đối mặt với môn Hóa, hơn nữa là để các em “quay trở lại” với môn Hóa học ở trường THPT. Từ đó tôi chọn đề tài ***“Hướng dẫn học sinh lập phương trình phản ứng oxi hóa – khử”***

I.2. Mục đích, nhiệm vụ, đối tượng nghiên cứu của đề tài.

+ Điều tra về khả năng lựa chọn môn Hóa để thi THPT của học sinh.

+ Xây dựng và vận dụng tài liệu ***“Hướng dẫn học sinh cân bằng phương trình hóa học của phản ứng oxi hóa – khử”*** vào dạy học hóa học.

PHẦN 2: NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

II.1. Cơ sở lí luận và thực tiễn.

Ở trường THPT hiện nay, việc tiếp thu và vận dụng kiến thức về phản ứng oxi hóa – khử nói chung, lập phương trình phản ứng oxi hóa – khử nói riêng gặp rất nhiều khó khăn, đặc biệt là với học sinh lớp 10, những học sinh đang còn ít nhiều cảm thấy bối rối khi chuyển đổi từ THCS lên THPT. Điều này dẫn đến hệ lụy lâu dài là làm hạn chế khả năng học tập môn Hóa Học của học sinh ở trường THPT, vì các em luôn cần đến kiến thức về phản ứng oxi hóa – khử trong suốt quá trình học ở đây.

Theo đánh giá của bản thân, tôi thấy có các nguyên nhân chính sau đây:

Thứ nhất, học sinh ở THCS có thời lượng học Hóa học rất ít, mỗi tuần chỉ một đến 2 tiết, trong hai năm học lớp 8 và lớp 9. Trong các kì thi tốt nghiệp, thi vào lớp 10 không thi môn Hóa học (trừ thi vào các trường chuyên). Vì vậy các em chỉ cần học cho xong chương trình là được, còn lại tập trung cho các môn có trong các kì thi sắp tới. Kết quả tất yếu là kiến thức tối thiểu về Hóa học của phần lớn các em không đảm bảo cho việc học Hóa ở THPT.

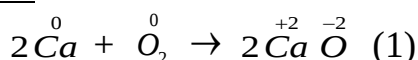
Thứ hai, nội dung “Phản ứng oxi hóa – khử” là phần kiến thức rất khó, đặc biệt là cách lập phương trình phản ứng oxi hóa – khử. Để học tốt phần kiến thức này đòi hỏi ở mỗi học sinh phải có một vốn kiến thức nhất định, một phương pháp học tập hiệu quả cộng với sự đam mê đích thực – là điều thực sự còn thiếu ở đa số học sinh học sinh THPT hiện nay.

Thứ ba, các nội dung đưa vào chương trình hóa học ở bậc THPT nói chung, phần phản ứng oxi hóa – khử nói riêng chỉ chú trọng về kiến thức, không chú trọng việc liên hệ thực tế cuộc sống, để thông qua đó kích thích sự tò mò, hứng thú ở người học.

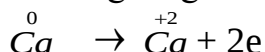
II.2. Hướng dẫn học sinh cân bằng phương trình hóa học của phản ứng oxi hóa - khử.

II.2.1. Định nghĩa .

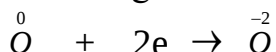
Thí dụ 1:



Số oxi của Mg tăng từ 0 lên +2, Mg nhường electron:



Số oxi của oxi giảm từ 0 về -2. Oxi nhận electron:

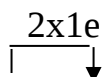


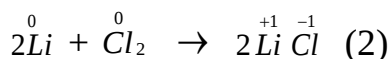
→ Ở phản ứng (1): Chất oxi hóa là oxi, chất khử là Ca.

Quá trình Ca nhường electron là quá trình oxi Ca.

Quá trình oxi nhận electron là quá trình khử oxi.

Thí dụ 2:



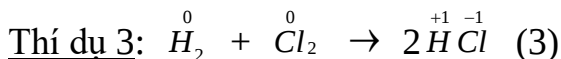
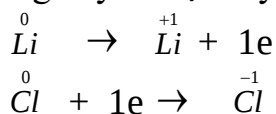


→ Ở phản ứng (2):

Quá trình Li nhường electron là quá trình oxi Li.

Quá trình clo nhận electron là quá trình khử clo.

Phản ứng này có sự thay đổi số oxi hóa, có sự cho nhận electron:



Trong phản ứng (3) có sự thay đổi số oxi hóa của các nguyên tố, do cặp electron góp chung lệch về clo hay nói cách khác là có sự dịch chuyển electron.

Ở các phản ứng (1), (2), (3) đều có chung bản chất, đó là sự dịch chuyển electron giữa các chất tham gia phản ứng, chúng đều là các phản ứng oxi hóa – khử.

Kết luận:

Phản ứng oxi hóa – khử là phản ứng hóa học, trong đó có sự chuyển electron giữa các chất phản ứng, hay phản ứng oxi hóa – khử là phản ứng trong đó có sự thay đổi số oxi hóa của một số nguyên tố.

Chất oxi hóa (bị khử) là chất thu electron, có số oxi hóa giảm xuống.

Chất khử (bị oxi hóa) là chất nhường electron, có số oxi hóa tăng lên.

Quá trình oxi hóa (sự oxi hoá) là quá trình nhường electron, quá trình này xảy ra trên chất khử.

Quá trình khử (sự khử) là quá trình thu electron, xảy ra trên chất oxi hoá.

Sự oxi hóa và sự khử xảy ra đồng thời, nên trong phản ứng oxi hóa – khử bao giờ cũng có chất oxi hóa và chất khử.

II.2.2. Cách cân bằng phương trình hóa học của phản ứng oxi hóa - khử.

Phản ứng oxi hóa - khử và kiến thức về phản ứng oxi hóa - khử chiếm một phần tương đối lớn trong chương trình hóa học phổ thông. Vì vậy, lập phương trình hóa học của phản ứng oxi hóa - khử một cách thành thạo là đòi hỏi tất yếu đối với những học sinh THPT muốn học tốt môn Hóa Học. Tuy nhiên, để lập được phương trình hóa học của phản ứng oxi hóa - khử và vận dụng kiến thức về phản ứng oxi hóa - khử là một thách thức thực sự đối với nhiều học sinh, kể cả học sinh khá và giỏi về môn Hóa Học.

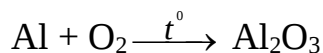
Để lập được phương trình hóa học của phản ứng oxi hóa - khử có thể sử dụng nhiều phương pháp khác nhau, sau đây xin được giới thiệu một số phương pháp cơ bản và hiệu quả nhất.

II.2.2.1. Phương pháp đại số.

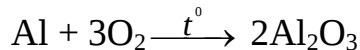
Đây là phương pháp mà mọi học sinh đều có thể nghĩ tới khi lập phương trình hóa học của các phản ứng khác nhau. Phương pháp này cũng khá hiệu quả đối với các phản ứng oxi hóa - khử không quá phức tạp.

Thí dụ 1:

Các vật bằng nhôm, ngay sau khi sản xuất liền bị oxi hóa bởi oxi không khí tạo ra lớp nhôm oxit rất mỏng ở bên ngoài. Lập phương trình hóa học của phản ứng đó, biết sơ đồ của phản ứng như sau:

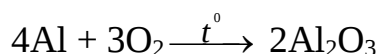


Thông thường, ta xác định hệ số của O_2 và Al_2O_3 trước. Ở đây ta thấy số nguyên tử oxi trước phản ứng là 2, sau phản ứng là 3 nguyên tử, ta sẽ đặt hệ số của O_2 và của Al_2O_3 sao cho số nguyên tử oxi trước phản ứng bằng số nguyên tử oxi sau phản ứng là và bằng bội số chung nhỏ nhất của 2 và 3. Vậy hệ số của O_2 là 3, của Al_2O_3 là 2



Đến đây, việc xác định hệ số của Al trở nên rất dễ dàng. Ta thấy ngay, để bảo toàn nguyên tố nhôm thì hệ số của Al phải có giá trị là 4.

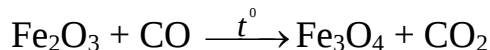
Đến đây ta có phương trình hóa học của phản ứng nhôm tác dụng oxi là:



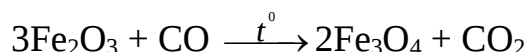
Lớp nhôm oxit này tuy rất mỏng nhưng nó có tác dụng ngăn không cho nhôm tiếp tục phản ứng với oxi.

Thí dụ 2:

Quá trình luyện gang, thép, xảy ra nhiều phản ứng hóa học, trong đó có phản ứng khử Fe_2O_3 thành Fe_3O_4 . Lập phương trình hóa học của phản ứng đó, biết sơ đồ của phản ứng như sau:



Tương tự Thí dụ 1, ở đây ta xác định hệ số của Fe_2O_3 và Fe_3O_4 trước. Ta dễ dàng nhận thấy bội số chung nhỏ nhất của số nguyên tử sắt trước và sau phản ứng là 6, vậy hệ số của Fe_2O_3 là 3, của Fe_3O_4 là 2.

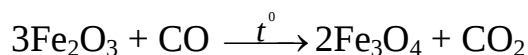


Đến đây, ta sẽ xác định hệ số của CO và CO_2 . Có hai cách đơn giản để xác định hệ số của CO và CO_2 .

Cách thứ nhất, ta tiếp tục sử dụng phương pháp đại số, Gọi a là hệ số của CO, đó cũng chính là hệ số của CO_2 . Áp dụng bảo toàn đối với nguyên tố oxi ta có:

$$3.3 + a = 2.4 + 2a \rightarrow a = 1.$$

Phương trình hóa học sẽ là:

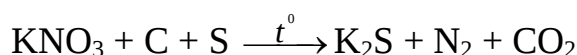


Cách thứ hai, ta dễ dàng nhận thấy, cứ có $3\text{Fe}_2\text{O}_3$ tạo ra $2\text{Fe}_3\text{O}_4$, thì tách ra 1 nguyên tử oxi kết hợp vừa đủ với 1 phân tử CO tạo ra 1 phân tử CO_2 . Vậy, hệ số của CO, CO_2 đều là 1.

Sau đó, Fe_3O_4 tiếp tục bị khử, cuối cùng tạo ra Fe, thành phần chính của gang, thép thông thường.

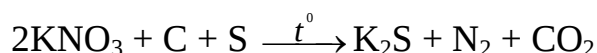
Thí dụ 3.

Thuốc nổ đen có thành phần gồm diêm tiêu, bột than và bột lưu huỳnh, đã được dùng làm thuốc cháy, thuốc nổ từ xa xưa. Lập phương trình hóa học của phản ứng đó, biết sơ đồ của phản ứng như sau:

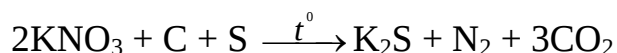


Đây là phản ứng có nhiều chất tham gia, tạo ra nhiều sản phẩm, đặc biệt là có nhiều chất oxi hóa, làm cho học sinh sẽ gặp khó khăn khi lập phương trình hóa học của nó.

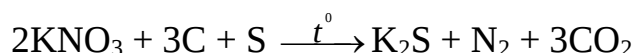
Nếu để ý, ta sẽ thấy tỉ lệ giữa K và S trong sản phẩm là 2/1, từ đó dự kiến hệ số của KNO_3 là 2, của S là 1 để đảm bảo tỉ lệ giữa K và S.



Để bảo toàn N ta sẽ có hệ số của N_2 là 1, bảo toàn O hệ số của CO_2 là 3.

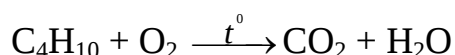


Tương tự cho C với hệ số là 3. Vậy ta có phương trình hóa học là:

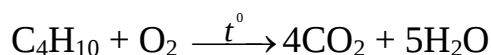


Thí dụ 4.

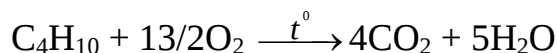
Khi ta nấu bếp gas, hay đốt lửa bằng bật lửa gas, tức là ta đang oxi hóa khí gas bằng oxi không khí. Lập phương trình hóa học của phản ứng đó, biết sơ đồ của phản ứng như sau:



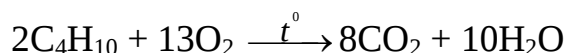
Ta nhận thấy, trong sơ đồ trên, lượng O_2 phụ thuộc vào lượng CO_2 , H_2O , lượng CO_2 , H_2O lại phụ thuộc vào C_4H_{10} . Vậy ta sẽ xác định hệ số của CO_2 , H_2O theo C_4H_{10} trước. Trong 1 phân tử C_4H_{10} có 4 nguyên tử C và 10 nguyên tử H, từ đó, để bảo toàn C, H thì hệ số của CO_2 , H_2O lần lượt là 4 và 5.



Đến đây, ta dễ dàng nhận ra tổng số nguyên tử oxi sau phản ứng là 13, nên hệ số tạm thời của O_2 là $13/2$.

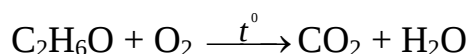


Để có phương trình hóa học hoàn chỉnh ta chỉ cần nhân các hệ số với 2 và khi đó phương trình hóa học sẽ là:

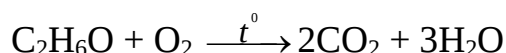


Thí dụ 5.

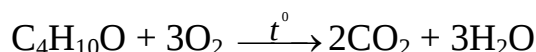
Khi người ta dùng rượu (nồng độ cao), còn để nấu, nướng thức ăn, tức là thực hiện phản ứng oxi hóa etanol bởi oxi không khí. Lập phương trình hóa học của phản ứng đó, khi biết sơ đồ của phản ứng như sau:



Tương tự thí dụ 4, ta xác định được hệ số của CO_2 , H_2O lần lượt là 2 và 3



Đến đây, ta nhận thấy tổng số nguyên tử oxi sau phản ứng là 7, nhưng cần chú ý là trước phản ứng đã có sẵn 1 nguyên tử oxi trong ancol, nên chỉ cần 6 nguyên tử oxi nữa là đủ. Vậy, hệ số của O_2 là 3 và phương trình hóa học sẽ như sau:



Ta thấy rằng phương pháp đại số tương đối dễ hiểu, nhiều học sinh có thể lập được PTHH của các phản ứng khá nhanh chóng. Tuy nhiên, điều đó chỉ đúng với các phản ứng hóa học đơn giản, ít chất tham gia, ít chất tạo thành trong quá trình phản ứng. Đối với những phản ứng phức tạp hơn, đặc biệt là các phản ứng oxi hóa – khử phức tạp, cần có những phương pháp khác hiệu quả hơn.

II.2.2.2. Phương pháp thăng bằng electron.

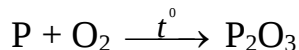
Để lập PTHH của phản ứng theo phương pháp thăng bằng electron cần dựa trên các cơ sở sau:

Thứ nhất, giả sử trong phản ứng oxi hóa - khử, chất khử nhường hẳn electron cho chất oxi hóa.

Thứ hai, tổng số electron do chất khử nhường phải đúng bằng tổng số electron chất oxi hóa nhận.

Việc lập PTHH của phản ứng theo phương pháp thăng bằng electron được tiến hành theo bốn bước.

Thí dụ 1: Lập PTHH của phản ứng đốt cháy photpho trong điều kiện thiếu oxi bằng phương pháp thăng bằng electron, biết phản ứng xảy ra theo sơ đồ sau:

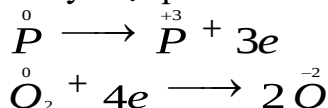


Bước 1: Xác định chất oxi hóa, chất khử.

Để xác định chất oxi hóa, chất khử một cách nhanh chóng, ta nên dựa vào sự thay đổi số oxi hóa. Như chúng ta đã biết, trong phản ứng hóa - khử, chất khử có số oxi hóa tăng trong quá trình phản ứng, còn chất oxi hóa có số oxi hóa giảm. Ở sơ đồ trên ta nhận thấy, photpho có số oxi hóa tăng từ 0 lên +3, là chất khử, còn oxi có số oxi hóa giảm từ 0 về -2, là chất oxi hóa.

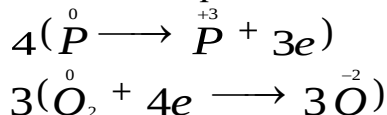
Bước 2: Viết quá trình oxi hóa (quá trình nhường electron), quá trình khử (quá trình nhận electron) và cân bằng cho mỗi quá trình.

Ta nhận thấy, photpho có số oxi hóa tăng từ 0 lên +3, vậy mỗi nguyên tử photpho nhường 3e. Oxi có số oxi hóa giảm từ 0 về -2, vậy mỗi nguyên tử oxi nhận 2e, tuy nhiên ở đây một phân tử oxi có hai nguyên tử nên nhận 4e.



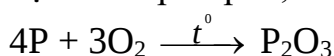
Bước 3: Tìm hệ số cho chất oxi hóa và chất khử.

Để xác định hệ số cho chất oxi hóa và chất khử, ta dựa trên nguyên tắc tổng số electron do chất khử nhường phải đúng bằng tổng số electron chất oxi hóa nhận, thường ta sẽ nhân sao cho tổng số electron nhường bằng tổng số electron nhận và bằng bội số chung nhỏ nhất của số electron nhường và số electron nhận. Ở đây, số electron nhường là 3, số electron nhận là 4, vậy bội số chung nhỏ nhất là 12, nên quá trình khử được nhân với 4, quá trình oxi hóa được nhân với 3.

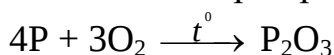


Bước 4: Đặt các hệ số chất oxi hóa và chất khử vào sơ đồ, từ đó tính ra hệ số các chất khác có mặt trong phương trình hóa học. Kiểm tra sự cân bằng số nguyên tử các nguyên tố ở hai vế.

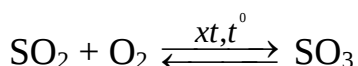
Lần lượt đặt hệ số của photpho, oxi là 4 và 3 vào sơ đồ ta được.



Để xác định hệ số của P_2O_3 , cần chú ý rằng, trong phân tử P_2O_3 có hai photpho, cần nhân 2 để có đủ bốn photpho. Từ đó PTHH có được là:



Thí dụ 2: Lập PTHH của phản ứng oxi hóa SO_2 bởi oxi (sử dụng trong quá trình sản xuất axit sunfuric) bằng phương pháp thăng bằng electron, biết phản ứng xảy ra theo sơ đồ sau:

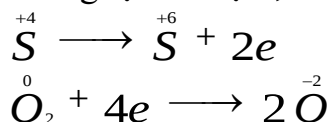


Bước 1: Xác định chất oxi hóa, chất khử.

Ta nhận thấy, lưu huỳnh có số oxi hóa tăng từ +4 lên +6, là chất khử, còn oxi có số oxi hóa giảm từ 0 về -2, là chất oxi hóa.

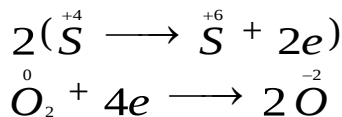
Bước 2: Viết quá trình oxi hóa (quá trình nhường electron), quá trình khử (quá trình nhận electron) và cân bằng cho mỗi quá trình.

Ở đây, lưu huỳnh có số oxi hóa tăng từ +4 lên +6, vậy mỗi nguyên tử lưu huỳnh nhường 2e. Tương tự Thí dụ 1, hai nguyên tử oxi nhận 4e.



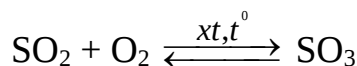
Bước 3: Tìm hệ số cho chất oxi hóa và chất khử.

Ta có, số electron nhường là 2, số electron nhận là 4, vậy bội số chung nhỏ nhất là 4, nên quá trình khử được nhân với 2, quá trình oxi hóa được nhân với 1.



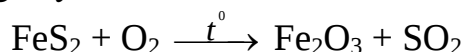
Bước 4: Đặt các hệ số chất oxi hóa và chất khử vào sơ đồ, từ đó tính ra hệ số các chất khác có mặt trong phương trình hóa học. Kiểm tra sự cân bằng số nguyên tử các nguyên tố ở hai vế.

Theo bước 3, ta có hệ số của SO_2 , O_2 , SO_3 lần lượt là 2, 1, 2, được PTHH là:



Chú ý: Số nguyên tử oxi ở bước 3 là hai nguyên tử, trước khi nhận electron viết là O_2 , sau khi nhận electron viết là $2\overset{-2}{O}$

Thí dụ 3: Lập PTHH phản ứng đốt quặng pirit trong quá trình sản xuất gang thép, biết phản ứng xảy ra theo sơ đồ sau:

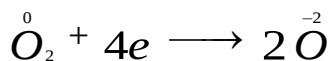


Bước 1: Xác định chất oxi hóa, chất khử.

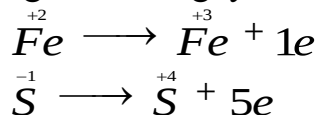
Ta nhận thấy, oxi có số oxi hóa giảm từ 0 về -2, là chất oxi hóa, còn sắt và lưu huỳnh có số oxi hóa tăng lần lượt từ +2 lên +3 và -1 lên +4, là các chất khử.

Bước 2: Viết quá trình oxi hóa (quá trình nhường electron), quá trình khử (quá trình nhận electron) và cân bằng cho mỗi quá trình.

Oxi có số oxi hóa giảm từ 0 về -2, vậy mỗi nguyên tử oxi nhận 2e, hai nguyên tử nhận 4e.

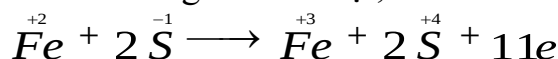


Sắt và lưu huỳnh có số oxi hóa tăng lần lượt từ +2 lên +3 và -1 lên +4, mỗi nguyên tử sắt nhường 1e, mỗi nguyên tử lưu huỳnh nhường 5e.

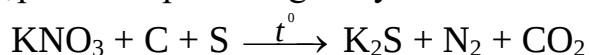


Ở đây sắt và lưu huỳnh có tỉ lệ nguyên tử 1/2, vậy cứ có một sắt, sẽ có tương ứng hai lưu huỳnh. Ta cần giữ đúng tỉ lệ này trong suốt quá trình lập PTHH.

Gộp hai quá trình nhường electron lại, ta có:



Thí dụ 4: Lập PTHH phản ứng cháy nổ của thuốc nổ đen theo sơ đồ sau

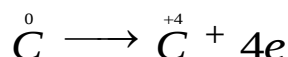


Bước 1: Xác định chất oxi hóa, chất khử.

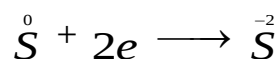
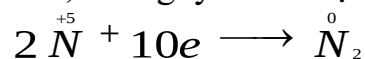
Ta nhận thấy, cacbon có số oxi hóa tăng từ 0 lên +4, là chất khử, còn nitơ và lưu huỳnh có số oxi hóa giảm lần lượt từ +5 về 0 và 0 về -2 là các chất oxi hóa.

Bước 2: Viết quá trình oxi hóa (quá trình nhường electron), quá trình khử (quá trình nhận electron) và cân bằng cho mỗi quá trình.

Cacbon có số oxi hóa tăng từ 0 lên +4, vậy mỗi nguyên tử cacbon nhường 4e.



Nitơ và lưu huỳnh có số oxi hóa giảm lần lượt từ +5 về 0 và 0 về -2, mỗi nguyên tử nitơ nhận 5e, hai nguyên tử nhận 10e, mỗi nguyên tử lưu huỳnh nhận 2e.

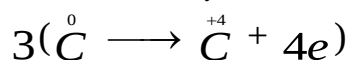


Đến đây ta nhận thấy, cần xác định được tỉ lệ giữa nitơ và lưu huỳnh để gộp hai quá trình nhận electron lại. Ta để ý rằng, tỉ lệ giữa K và S trong sản phẩm là 2/1, vậy tỉ lệ giữa KNO_3 và S là 2/1, dẫn đến tỉ lệ nitơ và lưu huỳnh là 2/1, gộp hai quá trình nhận electron ta có:



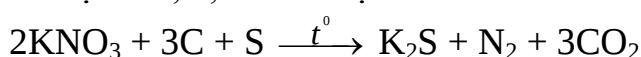
Bước 3: Tìm hệ số cho chất oxi hóa và chất khử.

Ta có, số electron nhường là 4, số electron nhận là 12, vậy bội số chung nhỏ nhất là 12, nên quá trình khử được nhân với 1, quá trình oxi hóa được nhân với 3.



Bước 4: Đặt các hệ số chất oxi hóa và chất khử vào sơ đồ, từ đó tính ra hệ số các chất khác có mặt trong phương trình hóa học. Kiểm tra sự cân bằng số nguyên tử các nguyên tố ở hai vế.

Theo bước 3, ta có hệ số của KNO_3 , C và S lần lượt là 2, 3, 1. Suy ra hệ số của K_2S , N_2 , CO_2 lần lượt là 1, 1, 3. Ta được PTHH là:

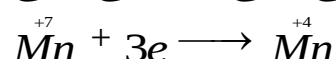
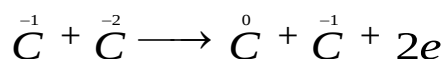


Thí dụ 5: Lập PTHH phản ứng oxi hóa etanal thành kali axetat – một giai đoạn trong quá trình chuyển hóa etanol thành axit etanoic (axit axetic) – biết phản ứng xảy ra theo sơ đồ sau:

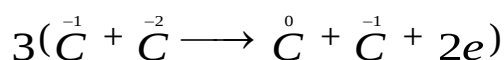


Bước 1: Ta nhận thấy, chỉ có cacbon số 1 và 2 là có số oxi hóa tăng, và tăng lần lượt từ -1 lên 0, từ -2 lên -1, là chất khử, còn mangan có số oxi hóa giảm từ +7 về +4 là chất oxi hóa.

Bước 2: Ta nhận thấy, mỗi nguyên tử cacbon nhường 1e, nên tổng số e nhường là 2e, còn mangan có số oxi hóa giảm từ +7 về +4, mỗi nguyên tử mangan nhận 3e.



Bước 3: Ta có, số electron nhường là 2, số electron nhận là 3, vậy bội số chung nhỏ nhất là 6, nên quá trình oxi hóa được nhân với 3, quá trình khử được nhân với 2.





Bước 4: Theo bước 3, ta có hệ số của $\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2$ là 3, của KMnO_4 là 2. Suy ra hệ số của $\text{CH}_3\text{-CH(OH)-CH}_2\text{OH}$ là 3, KOH và MnO_2 đều là 2. Bảo toàn H hoặc O ta được hệ số của H_2O là 4. Ta được PTHH là:



Qua các thí dụ cho ta thấy, áp dụng phương pháp thăng bằng electron cho phép chúng ta lập PTHH của phản ứng oxi hóa – khử một cách một cách nhanh chóng, chính xác, đặc biệt là với các phản ứng oxi hóa – khử phức tạp. Thường đó là một bước chuẩn bị cần phải có khi giải các bài tập về phản ứng oxi hóa khử.

Việc lập PTHH của phản ứng oxi hóa – khử theo phương pháp thăng bằng electron tuy rất hiệu quả như chúng ta đã biết, tuy nhiên đối với các có sự tham gia của các ion như nhiều phản ứng oxi hóa – khử xảy ra trong dung dịch thì sử dụng phương pháp thăng bằng ion – electron lại là phương pháp tiện lợi nhất.

II.2.2.3. Phương pháp thăng bằng ion - electron.

Phương pháp ion – electron sử dụng trong việc lập phương trình phản ứng oxi hóa – khử, về cơ bản gồm bốn bước giống như phương pháp thăng bằng electron. Tuy nhiên khi tiến hành theo phương pháp này cần chú ý một số điểm sau:

- Các chất được viết đúng như trạng thái của chúng khi tham gia phản ứng. Chẳng hạn như kim loại M bị oxi hóa bởi dung dịch HNO_3 , khi đó ta viết chất khử là M, chất oxi hóa là NO_3^- , còn chất đóng vai trò làm môi trường cho phản ứng là H^+ .

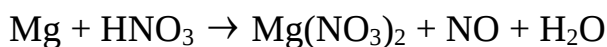
- Khi viết các quá trình oxi hóa, quá trình khử, khi có bên thiếu, thừa H, O thì ta xử lý theo các qui tắc sau:

- + Qui tắc 1: Phản ứng có axit tham gia, về nào thiếu bao nhiêu O thì thêm bấy nhiêu H_2O và thêm H^+ vào về còn lại cho đủ H.

- + Qui tắc 2: Phản ứng có bazơ tham gia, về nào thiếu bao nhiêu O thì thêm lượng gấp đôi OH^- về đó và thêm bấy nhiêu H_2O vào về còn lại.

- + Qui tắc 3: Phản ứng có nước tham gia, nếu tạo ra axit thì áp dụng theo qui tắc 1, nếu tạo ra bazơ thì theo qui tắc 2.

Thí dụ 1: Lập phương trình phản ứng oxi hóa – khử bằng phương pháp thăng bằng ion – electron theo sơ đồ phản ứng sau:

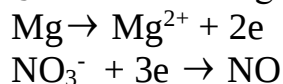


Bước 1:

Mg có số oxi hóa tăng từ 0 lên +2, là chất khử, còn N trong NO_3^- có số oxi hóa giảm từ +5 về +2, nên NO_3^- là chất oxi hóa.

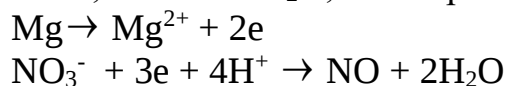
Bước 2:

Ở đây, Mg có số oxi hóa tăng từ 0 lên +2, vậy mỗi nguyên tử Mg nhường 2e, còn N trong NO_3^- có số oxi hóa giảm từ +5 về +2, nên một ion NO_3^- nhận 3e.

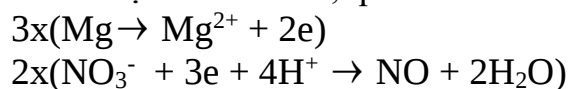


Bước 3:

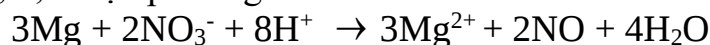
Đây là phản ứng trong môi trường axit, ở phương trình của quá trình khử, phía sau thiếu 2 oxi, ta thêm 2 H_2O , khi đó phía trước thiếu 4H, ta thêm 4 H^+



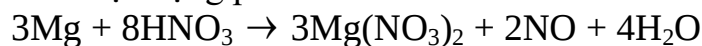
Số electron nhường là 2, số electron nhận là 3, vậy bội số chung nhỏ nhất là 6, nên quá trình oxi hóa được nhân với 3, quá trình khử được nhân với 2.



Bước 4: Theo bước 3, ta có hệ số của Mg, NO_3^- , H^+ , Mg^{2+} , NO, H_2O lần lượt là 3, 2, 8, 3, 2, 4, được phương trình ion là:



Phương trình hóa học dạng phân tử là:

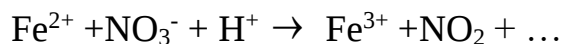


Thí dụ 2: Lập phương trình của phản ứng oxi hóa – khử xảy ra khi cho $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ tác dụng vừa đủ với dung dịch HCl, tạo ra sản phẩm khử là NO_2 .

Ở đây, cần xác định đúng chất khử, chất khử (Fe^{2+}) oxi hóa (NO_3^-), có hay không có nước trong phương trình hóa học. Ngoài ra, nếu không nhận thấy được tỉ lệ mol giữa chất khử, chất oxi hóa thì sẽ không xác định được sản phẩm có muối $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ hay muối FeCl_3 hay cả hai muối? Tuy vậy nếu ta dùng phương pháp thăng bằng ion – electron để lập phương trình ion, sau đó chuyển thành phương trình hóa học dạng phân tử thì lại tương đối đơn giản.

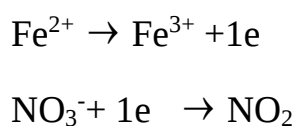
Bước 1:

Sơ đồ của phản ứng là

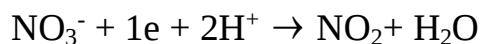


Fe^{2+} chuyển về Fe^{3+} là chất khử, mỗi hạt Fe^{2+} nhường một e, NO_3^- chuyển về NO_2 , là chất oxi hóa, mỗi hạt NO_3^- nhận một e.

Bước 2:



Đây là phản ứng trong môi trường axit, phía sau quá trình khử thiếu một O, nên ta thêm một H_2O , nên phía trước thêm hai H^+

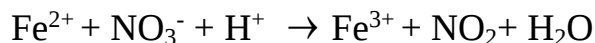


Bước 3:

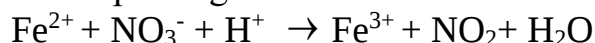
Vì số e nhường, nhận bằng nhau nên ta cũng đã hoàn thành bước 3.

Bước 4:

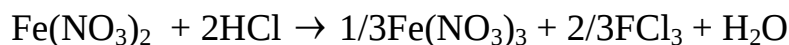
Ta viết lại sơ đồ phản ứng:



Đặt hệ số vào ta có phương trình ion là:



Để chuyển thành phương trình hóa học dạng phân tử, ta cần thêm ba điện tích âm vào cả hai vế của phương trình ion, bao gồm một ion NO_3^- và hai ion Cl^- . Khi đó hệ số các chất có tỉ lệ:

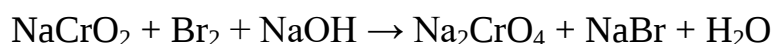


Phương trình hóa học dạng phân tử là:



Thí dụ 3:

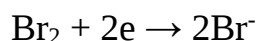
Lập phương trình của phản ứng oxi hóa – khử theo sơ đồ sau:



Bước 1:

Crôm có số oxi hóa tăng từ +3 lên +6, là chất khử, nhường 3e, brom có số oxi hóa giảm từ 0 về -1, nhận 1e/1nguyên tử, tức là một phân tử nhận 2e, là chất oxi hóa.

Bước 2:



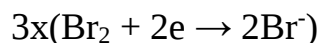
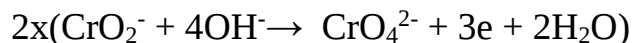
Là phản ứng trong môi trường bazơ, vế trái của quá trình oxi hóa thiếu 2 oxi, ta thêm 4 OH^- , vế bên kia ta thêm 2 H_2O





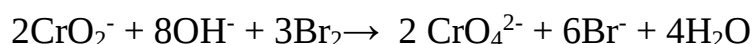
Bước 3:

Số e nhường, nhận lần lượt là 3 và 2, nên quá trình oxi hóa đem nhân với 2, quá trình khử đem nhân với 3, ta có:

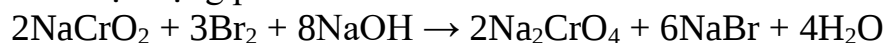


Bước 4:

Ta có phương trình ion:



Phương trình hóa học dạng phân tử là:



Thí dụ 4:

Lập phương trình của phản ứng hóa học xảy ra khi nhôm tan trong dung dịch NaNO_3 có mặt NaOH , tạo ra sản phẩm khử duy nhất NH_3 .

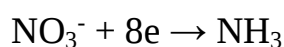
Trong trường hợp này, học sinh sẽ gặp một số khó khăn nhất định, đó là phải xác định được chất oxi hóa là NO_3^- , xác định được có hay không có nước trong phương trình hóa học.

Ta nhận thấy sản phẩm khử là NH_3 , nên chất oxi hóa là NO_3^- . Với việc có hay không có nước trong phương trình hóa học thì ta chọn phương pháp thăng bằng ion – electron sẽ có câu trả lời trong quá trình lập phương trình hóa học của phản ứng.

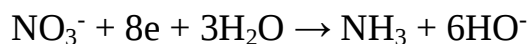
Bước 1:

Nhôm có số oxi hóa tăng từ 0 lên +3, là chất khử, nhường 3e, nitơ có số oxi hóa giảm từ +5 về -3, nhận là chất oxi hóa, nhận 8e.

Bước 2:



Là phản ứng trong môi trường bazơ, về trái của quá trình oxi hóa thiếu 2 oxi, ta thêm 4 OH^- , về bên kia ta thêm 2 H_2O , về phải của quá trình khử thiếu 3 oxi, ta thêm 6 OH^- , về bên kia ta thêm 3 H_2O .



Đến đây ta nhận thấy, bảo toàn điện tích ở quá trình khử, cần thêm 3 OH^- ở vế phải, tiếp sau đó, để bảo toàn nguyên tố, cần thêm 3 phân tử nước vào vế trái



Bước 3:

Số e nhường, nhận lần lượt là 3 và 8, nên quá trình oxi hóa đem nhân với 8, quá trình khử đem nhân với 3, ta có:

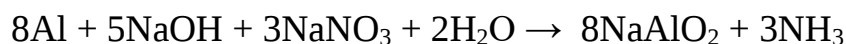


Bước 4:

Ta có phương trình ion:

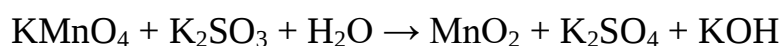


Phương trình hóa học dạng phân tử là:



Thí dụ 5:

Lập phương trình của phản ứng hóa học xảy ra theo sơ đồ sau:



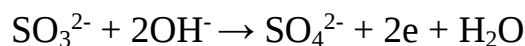
Bước 1:

Trong sơ đồ trên ta thấy, MnO_4^- là chất oxi hóa, SO_3^{2-} là chất khử.

Bước 2:

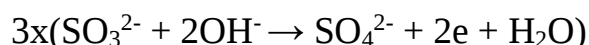
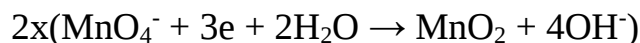


Đây là trường hợp không có H^+ hay OH^- mà là H_2O tham gia vào phản ứng, cho sản phẩm có chứa OH^- , nên ta áp dụng qui tắc 2. Ở quá trình khử, vế trái thừa 2 oxi, ta thêm 2 H_2O , vế phải thiếu 2 oxi, ta thêm 4 OH^- . Ở quá trình oxi hóa, vế trái thiếu 1 oxi, ta thêm 2 OH^- , vế phải thừa 1 oxi, ta thêm 1 H_2O



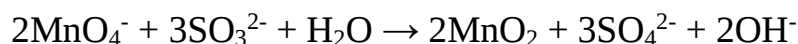
Bước 3:

Số e nhận là 3, số e nhường là 2, ta nhân quá trình khử 2, nhân quá trình oxi hóa với 3 để có hệ số chất oxi hóa, hệ số chất khử.

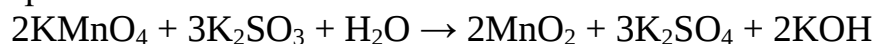


Bước 4:

Theo bước 3, ta có phương trình ion là:



Phương trình phân tử là:



Thí dụ 6:

Lập phương trình của phản ứng hóa học xảy ra theo sơ đồ sau:



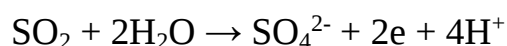
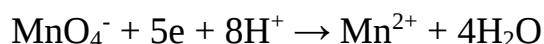
Bước 1:

Trong sơ đồ trên ta thấy, MnO_4^- là chất oxi hóa, SO_2 là chất khử.

Bước 2:

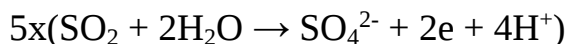


Đây là trường hợp H_2O tham gia vào phản ứng, cho sản phẩm có chứa H^+ , nên ta áp dụng quy tắc 1. Ở quá trình khử, về trái thừa 4 oxi, ta thêm 8H^+ , về phải thiếu 4 oxi, ta thêm $4\text{H}_2\text{O}$. Ở quá trình oxi hóa, về trái thiếu 2 oxi, ta thêm $2\text{H}_2\text{O}$, về phải thừa 2 oxi, ta thêm 4H^+ .



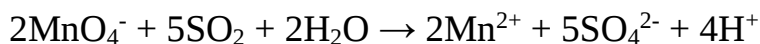
Bước 3:

Số e nhận là 5, số e nhường là 2, ta nhân quá trình khử 2, nhân quá trình oxi hóa với 5 để có hệ số chất oxi hóa, hệ số chất khử.

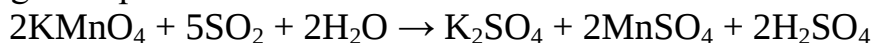


Bước 4:

Theo bước 3, ta có phương trình ion là:



Phương trình phân tử là:

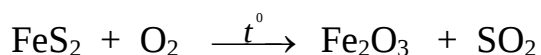


Qua các thí dụ trên ta thấy, sử dụng phương pháp thăng bằng ion – electron rất hiệu quả đối với các phản ứng oxi hóa – khử có sự tham gia của các ion vào quá trình oxi hóa, quá trình khử. Phương pháp này cũng rất hữu ích với những trường hợp cần lập PTHH mà chưa biết nước có mặt trong PTHH hay không? Là chất tham gia hay là sản phẩm của phản ứng? Ngoài ra, khi lập PTHH của phản ứng oxi hóa – khử theo phương pháp thăng bằng ion – electron còn cho thấy rõ được bản chất của phản ứng, tức là cho biết rõ nguyên tử, phân tử hay ion là chất oxi hóa, chất khử, nguyên tử, phân tử hay ion nào là chất có vai trò là môi trường, còn nguyên tử, phân tử hay ion nào không tham gia phản ứng. Từ đó, để rồi nếu cần ta có thể chọn hóa chất, điều kiện thích hợp để tiến hành các thí nghiệm đạt kết quả tốt nhất trong điều kiện có thể.

II.2.2.4. Phương pháp tổng số oxi hóa.

Về bản chất, nó là phương pháp bảo toàn electron, tuy nhiên có vận dụng linh hoạt kiến thức về tổng số oxi hóa khi viết các quá trình oxi hóa, quá trình khử. Phương pháp này đặc biệt hiệu quả khi ta phải lập PTHH của phản ứng oxi hóa – khử phức tạp dạng mà ở đó có nhiều chất oxi hóa, nhiều chất khử, tạo ra nhiều sản phẩm có số oxi hóa khác nhau.

Thí dụ 1: Ta áp dụng cho thí dụ 3, mục II.2.2.2, lập PTHH phản ứng đốt quặng pirit trong quá trình sản xuất gang thép, biết phản ứng xảy ra theo sơ đồ sau:



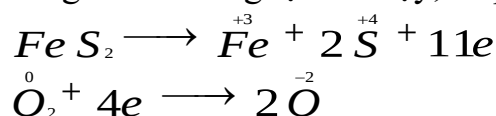
Bước 1:

Ta nhận thấy, oxi có số oxi hóa giảm từ 0 về -2, là chất oxi hóa, vậy FeS_2 là các chất khử.

Bước 2:

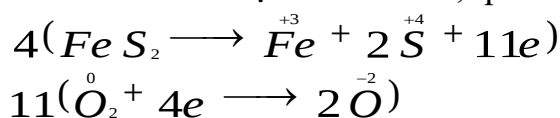
Đến đây, trong một phân tử có đồng thời nhiều chất khử sẽ làm cho học sinh lúng túng, không viết được quá trình oxi hóa, chưa kể là trong quá trình tiến hành các bước, cần phải giữ nguyên tỉ lệ giữa sắt và lưu huỳnh. Để đơn giản hơn, không

xác định số oxi hóa của các nguyên tố trong FeS_2 , mà chỉ cần biết tổng số oxi hóa trong đó bằng không, còn, tổng số oxi hóa của chúng sau phản ứng là +11. Vậy cả phân tử FeS_2 đã nhường 11e. Tương tự như vậy, cả phân tử O_2 nhận 4e.



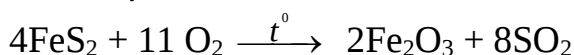
Bước 3:

Ta có, số electron nhường là 11, số electron nhận là 4, vậy bội số chung nhỏ nhất là 44, nên quá trình oxi hóa được nhân với 4, quá trình khử được nhân với 11

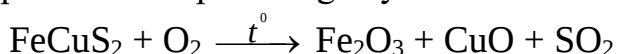


Bước 4: Đặt các hệ số chất oxi hóa và chất khử vào sơ đồ, từ đó tính ra hệ số các chất khác có mặt trong phương trình hóa học. Kiểm tra sự cân bằng số nguyên tử các nguyên tố ở hai vế.

Theo bước 3, ta có hệ số của FeS_2 là 4, hệ số của O_2 là 11. Suy ra hệ số của Fe_2O_3 là 2, SO_2 là 4. Ta được PTHH là:



Thí dụ 2: Lập PTHH của phản ứng xảy ra theo sơ đồ sau:



Đối với sơ đồ này, không những có nhiều chất khử trong một phân tử làm cho các bước lập phương trình khó khăn, mà với phần lớn học sinh, việc xác định số oxi hóa của các nguyên tố trong phân tử FeCuS_2 là rất khó khăn, nên lập PTHH theo phương pháp thăng bằng electron gần như là không thể. Nếu dùng phương pháp khác như đại số chẳng hạn, cũng rất phức tạp.

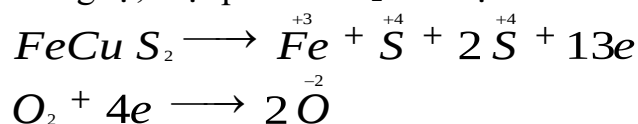
Để không tránh gặp phải vấn đề đó, ta dùng phương pháp tổng số oxi hóa.

Bước 1.

Ta nhận thấy, oxi có số oxi hóa giảm từ 0 về -2, là chất oxi hóa, vậy FeCuS_2 là các chất khử.

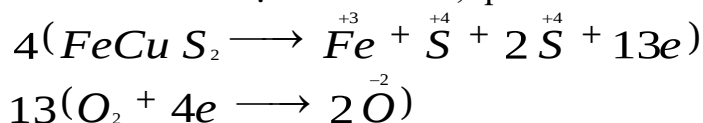
Bước 2.

Tổng số oxi hóa trong phân tử FeCuS_2 bằng không, sau phản ứng, sắt, đồng, lưu huỳnh lần lượt có số oxi hóa là +3, +2, +4, vậy một phân tử FeCuS_2 đã nhường $3 + 2 + 2.4 = 13\text{e}$. Tương tự, một phân tử O_2 đã nhận 4e.

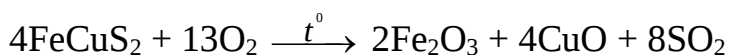


Bước 3:

Ta có, số electron nhường là 13, số electron nhận là 4, vậy bội số chung nhỏ nhất là 52, nên quá trình oxi hóa được nhân với 4, quá trình khử được nhân với 13.



Bước 4: Đặt các hệ số chất oxi hóa và chất khử vào sơ đồ, tính ra hệ số các chất khác có mặt trong phương trình hóa học, ta được PTHH là:



Đối với những phản ứng oxi hóa – khử có đồng thời nhiều chất oxi hóa hoặc nhiều chất khử hoặc cả hai, ta nên áp dụng phương pháp tổng số oxi hóa để, khi đó việc lập PTHH trở nên đơn giản hơn nhiều.

Khi sử dụng thành thạo các phương pháp trên, về cơ bản học sinh sẽ lập được PTHH của các phản ứng oxi hóa – khử một cách nhanh chóng. Tuy nhiên, một vấn đề không kém phần quan trọng khi hướng dẫn học sinh lập PTHH của phản ứng oxi hóa – khử nói riêng, cũng như lập PTHH của phản ứng khác, hay rộng hơn nữa là khi giải quyết các vấn đề hóa học, đó là cần phải, lựa chọn, vận dụng linh hoạt các kiến thức đã có, nhiều khi phải kết hợp nhiều kiến thức, phương pháp khác nhau để giải quyết một vấn đề cụ thể.

II.2.2. Bài tập vận dụng.

II.2.2.1. Bài tập vận dụng.

(1) Phản ứng oxi hóa khử nội phân tử: chất khử và chất oxi hóa thuộc cùng một phân tử.

1. $\text{HNO}_3 \rightarrow \text{NO}_2 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$
2. $\text{KClO}_3 \rightarrow \text{KCl} + \text{O}_2$
3. $\text{NH}_4\text{NO}_2 \rightarrow \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$
4. $\text{NaNO}_3 \rightarrow \text{NaNO}_2 + \text{O}_2$
5. $\text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Ag} + \text{NO}_2 + \text{O}_2$
6. $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{CuO} + \text{NO}_2 + \text{O}_2$
7. $\text{KMnO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{O}_2 + \text{MnO}$

(2) Phản ứng tự oxi hóa khử: chất khử và chất oxi hóa thuộc cùng một nguyên tố.

1. $\text{HNO}_2 \rightarrow \text{HNO}_3 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
2. $\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HNO}_3 + \text{NO}$
3. $\text{I}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HI} + \text{HIO}_3$
4. $\text{KClO}_3 \rightarrow \text{KCl} + \text{KClO}_4$
5. $\text{Cl}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{KCl} + \text{KClO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
6. $\text{S} + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{Na}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O}$
7. $\text{NO}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaNO}_3 + \text{NaNO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
8. $\text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{MnO}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{KOH}$

(3) Phản ứng oxi hóa khử thông thường

1. $\text{NH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
2. $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O}$
3. $\text{Mg} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + \text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
4. $\text{MnO}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
5. $\text{KMnO}_4 + \text{HCl} \rightarrow \text{KCl} + \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$

6. $\text{FeO} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{N}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$
7. $\text{KMnO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{KOH}$
8. $\text{NO} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{HNO}_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O}$
9. $\text{KMnO}_4 + \text{FeSO}_4 + \text{KHSO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

(4) Các phản ứng oxi hóa khử phức tạp, có nhiều nguyên tố thay đổi số oxi hóa.

1. $\text{FeS} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
2. $\text{FeS}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
3. $\text{FeS} + \text{KNO}_3 \rightarrow \text{KNO}_2 + \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{SO}_2$
4. $\text{FeS}_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
5. $\text{FeS}_2 + \text{HNO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
6. $\text{FeS} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
7. $\text{As}_2\text{S}_3 + \text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{AsO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NO}$
8. $\text{CrI}_3 + \text{Cl}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{KIO}_4 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$
9. $4\text{FeS} + 7\text{O}_2 \rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 4\text{SO}_2$

(5) Phản ứng có số oxi hóa đại số

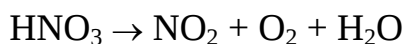
1. $\text{M} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{M}(\text{NO}_3)_n + \text{N}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$
2. $\text{M} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{M}_2(\text{SO}_4)_n + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
3. $\text{Fe}_x\text{O}_y + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
4. $\text{Fe}_x\text{O}_y + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
5. $\text{FeO} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{N}_x\text{O}_y + \text{H}_2\text{O}$
6. $\text{M} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{M}(\text{NO}_3)_n + \text{N}_x\text{O}_y + \text{H}_2\text{O}$
7. $\text{Cu}_2\text{FeS}_x + \text{O}_2 \rightarrow \text{Cu}_2\text{O} + \text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{SO}_2$
8. $\text{Fe}_x\text{O}_y + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{SO}_2 + \text{S} + \text{H}_2\text{O}$
9. $\text{NaIO}_x + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{I}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$
10. $\text{Fe}_x\text{O}_y + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{N}_x\text{O}_y + \text{H}_2\text{O}$

II.2.2.2. Hướng dẫn giải.

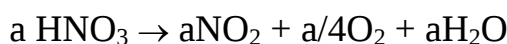
(1) Phản ứng oxi hóa khử nội phân tử: Chất khử và chất oxi hóa thuộc cùng một phân tử.

Với loại bài tập này ta nên dùng phương pháp đại số là thích hợp nhất.

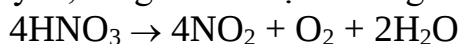
Bài (1).1.



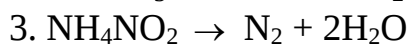
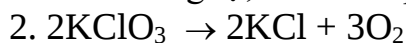
Đặt hệ số cho HNO_3 là a, lần lượt theo bảo toàn cho N, H, O ta có hệ số của các chất là:



Để hệ số nguyên, tối giản ta chọn a bằng 4 ta được phương trình:



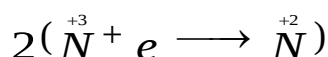
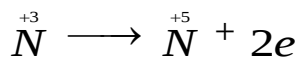
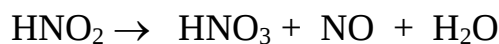
Tương tự, ta có các phương trình hóa học là:



4. $2\text{NaNO}_3 \rightarrow 2\text{NaNO}_2 + \text{O}_2$
5. $2\text{AgNO}_3 \rightarrow 2\text{Ag} + 2\text{NO}_2 + \text{O}_2$
6. $2\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow 2\text{CuO} + 4\text{NO}_2 + \text{O}_2$
7. $2\text{KMnO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{O}_2 + \text{MnO}_2$

(2) Phản ứng tự oxi hóa khử: chất khử và chất oxi hóa thuộc cùng một nguyên tố. Trong trường hợp này, ta nên dùng phương pháp thăng bằng electron.

Bài (2).1.



Lắp hệ số của chất oxi hóa là cũng là chất khử $\overset{+3}{\text{N}}$ là 3, của $\overset{+5}{\text{N}}$ là 1, của $\overset{+2}{\text{N}}$ là 2 vào sơ đồ, cân bằng H, kiểm tra oxi ta được PTHH:



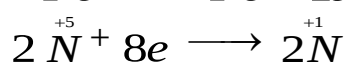
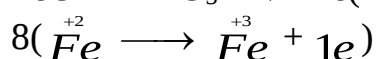
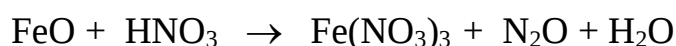
Áp dụng tương tự, ta có các PTHH:

2. $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$
3. $3\text{I}_2 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow 5\text{HI} + \text{HIO}_3$
4. $4\text{KClO}_3 \rightarrow \text{KCl} + 3\text{KClO}_4$
5. $3\text{Cl}_2 + 6\text{KOH} \rightarrow 5\text{KCl} + \text{KClO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
6. $3\text{S} + 6\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_3 + 2\text{Na}_2\text{S} + 3\text{H}_2\text{O}$
7. $2\text{NO}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{NaNO}_3 + \text{NaNO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
8. $\text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{MnO}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{KOH}$

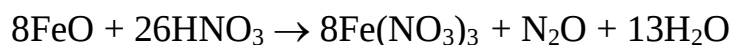
(3) Phản ứng oxi hóa khử thông thường.

Với loại bài tập này, ta cũng nên áp dụng phương pháp thăng bằng electron như loại bài tập thứ hai.

Bài (3).1.



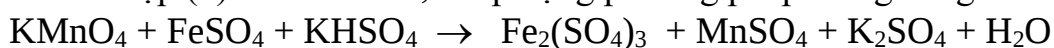
Sau khi lắp hệ số chất oxi hóa, chất khử, cân bằng các nguyên tố còn lại ta được PTHH:

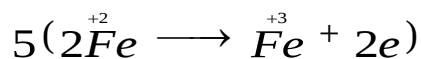


Áp dụng tương tự, ta có các PTHH:

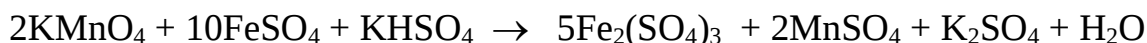
2. $4\text{Zn} + 5\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 4\text{ZnSO}_4 + \text{H}_2\text{S} + 4\text{H}_2\text{O}$
3. $4\text{Mg} + 10\text{HNO}_3 \rightarrow 4\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + \text{NH}_4\text{NO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
4. $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
5. $2\text{KMnO}_4 + 16\text{HCl} \rightarrow 2\text{KCl} + 2\text{MnCl}_2 + 5\text{Cl}_2 + 8\text{H}_2\text{O}$
6. $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \rightarrow 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$
7. $2\text{KMnO}_4 + 3\text{K}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 3\text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{MnO}_2 + 2\text{KOH}$
8. $2\text{NO} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 4\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{HNO}_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$

Với bài tập (3).9. Bước đầu, ta áp dụng phương pháp thăng bằng electron.





Đặt hệ số chất oxi hóa, khử vào sơ đồ ta có:

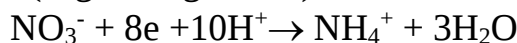
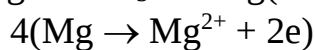


Đến đây, hệ số của các chất $KHSO_4$, K_2SO_4 , H_2O chưa tìm được ngay. Để tìm chúng, ta cần bảo toàn một nguyên tố nào đó (không phải Mn hay Fe, vì đã cân bằng rồi). Cuối cùng, ta được PTHH là:

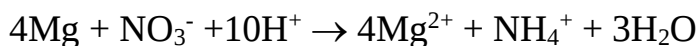


Với những phản ứng oxi hóa khử có ion tham gia phản ứng (chủ yếu là trong dung dịch chất điện li), ta có thể lập PTHH của chúng tương đối nhanh chóng nhờ dùng phương pháp ion – electron.

Ví dụ như bài (3). 3.



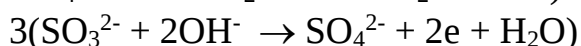
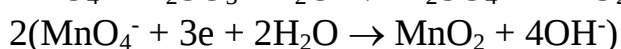
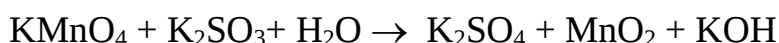
Phương trình ion là:



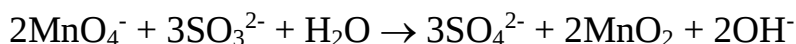
Phương trình phân tử là:



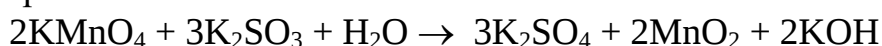
Hay bài (3).7.



Phương trình ion là:



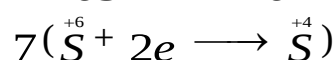
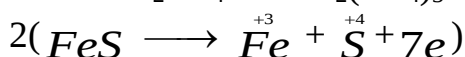
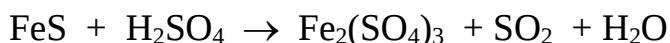
Phương trình phân tử là:



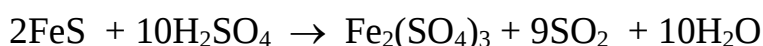
(4) Các phản ứng oxi hóa khử phức tạp, có nhiều nguyên tố thay đổi số oxi hóa.

Đây là loại bài tập tương đối khó, có đồng thời nhiều chất oxi hóa hoặc nhiều chất khử trong một PTHH. Ta nên dùng phương pháp tổng số oxi hóa cho các bài tập dạng này là thuận lợi nhất.

Bài (4) 1.



Sau khi điền hệ số chất oxi hóa, khử vào sơ đồ, bảo toàn các nguyên tố, ta được PTHH:



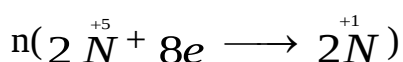
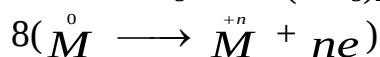
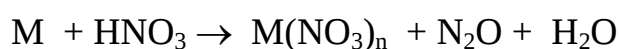
Tiến hành tương tự như trên, ta được các PTHH:

2. $2\text{FeS}_2 + 14\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 15\text{SO}_2 + 14\text{H}_2\text{O}$
3. $2\text{FeS} + 7\text{KNO}_3 \rightarrow 7\text{KNO}_2 + \text{Fe}_2\text{O}_3 + 2\text{SO}_2$
4. $\text{FeS}_2 + 18\text{HNO}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 + 15\text{NO}_2 + 7\text{H}_2\text{O}$
5. $\text{FeS}_2 + 5\text{HNO}_3 + 3\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_3 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 + 5\text{NO} + 2\text{H}_2\text{O}$
6. $3\text{FeS} + 12\text{HNO}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 9\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$
7. $\text{As}_2\text{S}_3 + 6\text{HNO}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_3\text{AsO}_4 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 + 6\text{NO}$
8. $2\text{CrI}_3 + 27\text{Cl}_2 + 64\text{KOH} \rightarrow 2\text{K}_2\text{CrO}_4 + 6\text{KIO}_4 + 54\text{KCl} + 32\text{H}_2\text{O}$
9. $4\text{FeS} + 7\text{O}_2 \rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 4\text{SO}_2$

(5) Phản ứng có số oxi hóa chưa xác định.

Đây là loại bài tập được xem là phức tạp nhất trong số các bài tập lập PTHH của phản ứng oxi hóa – khử. Tốt nhất là ta nên áp dụng phương pháp thăng bằng electron.

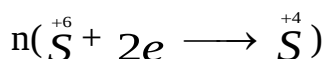
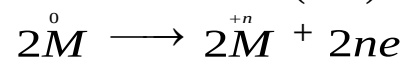
Bài (5).1.



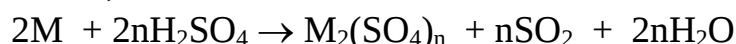
Sau khi hoàn thành, ta có PTHH là:



Bài (5).2.



Sau khi hoàn thành, ta có PTHH là:



Áp dụng tương tự cho các câu tiếp theo, ta có các PTHH là:

3. $3\text{Fe}_x\text{O}_y + (12x-2y)\text{HNO}_3 \rightarrow 3x\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + (3x-2y)\text{NO} + (6x-y)\text{H}_2\text{O}$
4. $2\text{Fe}_x\text{O}_y + (6x-2y)\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow x\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + (3x-2y)\text{SO}_2 + (6x-2y)\text{H}_2\text{O}$
5. $(5x-2y)\text{FeO} + (16x-6y)\text{HNO}_3 \rightarrow (5x-2y)\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{N}_x\text{O}_y + (8x-3y)\text{H}_2\text{O}$
6. $(5x-2y)\text{M} + (6nx-2ny)\text{HNO}_3 \rightarrow (5x-2y)\text{M}(\text{NO}_3)_n + n\text{N}_x\text{O}_y + (3nx-ny)\text{H}_2\text{O}$
7. $2\text{NaIO}_x + (2x-1)\text{SO}_2 + (2x-2)\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{I}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + (2x-2)\text{H}_2\text{SO}_4$.

II.2.3. Thực trạng về giảng dạy của giáo viên và tình trạng tiếp nhận kiến thức của học sinh về phản ứng oxi hóa - khử.

- Chúng tôi đã trực tiếp điều tra đối với giáo viên dạy môn hóa học, học sinh ở các trường THPT trong địa bàn huyện Thanh Chương và thấy rằng việc giảng dạy của giáo viên và tình trạng tiếp nhận kiến thức của học sinh về phản ứng oxi hóa - khử còn nhiều hạn chế, khó khăn. Nguyên nhân chính ở đây là kiến thức về phản ứng oxi hóa – khử quá khó, chỉ có một số học sinh khá, giỏi nắm được kiến thức cơ bản, còn số học sinh vận dụng được nội dung kiến thức này thì còn ít hơn nhiều.

Từ những nội dung trên cho thấy cần thiết phải tăng cường nghiên cứu, thiết kế và hướng dẫn học sinh lập phương trình phản ứng oxi hóa – khử nhằm giúp các

em vượt qua khó khăn trên, đây là một trong những bước đi cụ thể để môn Hóa trở nên “thân thiện hơn trong mắt của các thế hệ học sinh”.

II.3. Thực nghiệm sư phạm.

II.3.1. Nội dung thực nghiệm sư phạm.

Ở lớp thực nghiệm chúng tôi sử dụng mô hình phục vụ cho giảng dạy. Ở lớp đối chứng giảng dạy theo giáo án tương tự nhưng không sử dụng mô hình. Trước và sau quá trình giảng dạy đó, có điều tra, đánh giá kết quả.

II.3.2. Phương pháp thực nghiệm sư phạm.

II.3.2.1. Chọn mẫu thực nghiệm.

Chúng tôi chọn các lớp thực nghiệm và đối chứng đều thuộc Trường THPT Thanh Chương 1, tương đương nhau về các mặt: Chất lượng học tập bộ môn, số lượng, cùng giáo viên dạy.

Lớp thực nghiệm		Lớp đối chứng	
Lớp	Sĩ số	Lớp	Sĩ số
10A4 (TN1)	41	10A3 (ĐC1)	39
10T1 (TH2)	38	10D1 (ĐC 2)	40

II.3.2.2. Chọn giáo viên dạy thực nghiệm.

Giáo viên dạy là thầy Nguyễn Khâm Anh và thầy Lê Văn Vinh, giáo viên dạy tại trường THPT Thanh Chương 1, Thanh Chương – Nghệ An.

II.3.2.3. Phiếu điều tra.

Trước và sau khi tiến hành thực nghiệm, chúng tôi phát phiếu điều tra giống nhau ở các lớp thực nghiệm và các lớp đối chứng.

Phiếu điều tra:

Đánh dấu X vào ô tương ứng với cảm nhận của em về môn hóa học

Nhàm chán	Không thích	Bình thường	Thích	Rất thích

II.3.3. Tổ chức thực nghiệm.

II.3.3.1. Tiến hành thực nghiệm.

Từ tháng 11 năm 2021 đến tháng 12 năm 2021, chúng tôi đã dạy theo các giáo án thực nghiệm ở các lớp thực nghiệm (dạy theo giáo án có sử dụng tài liệu thực nghiệm), các lớp đối chứng dạy theo giáo án thông thường. Sau khi dạy xong chúng tôi tiến hành kiểm tra 2 lần.

Trước và sau thực nghiệm, chúng tôi phát phiếu điều tra về hứng thú học tập của học sinh ở các lớp tiến hành thực nghiệm với nội dung các phiếu là giống nhau.

II.3.3.2. Kết quả thực nghiệm.

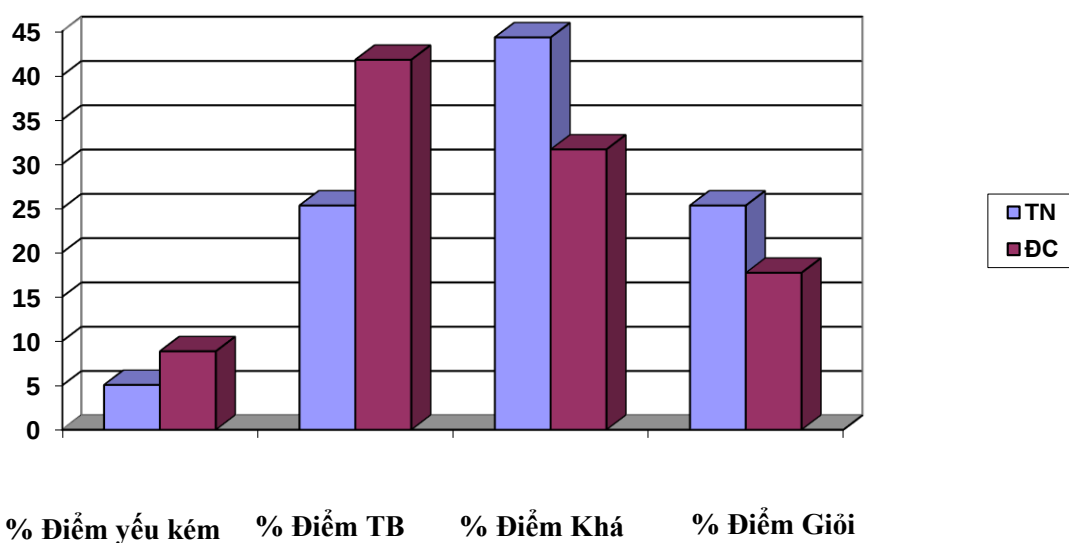
* Kết quả bài kiểm tra lần 1:

Bảng phân phối điểm kiểm tra lần 1

Lớp	Số HS	Số HS đạt điểm Xi											Điểm
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TB
TN1	41	0	0	0	2	1	3	7	9	9	6	4	7.22
ĐC1	39	0	0	0	1	3	6	10	6	6	4	3	6.69
TN2	38	0	0	0	0	1	3	7	8	9	7	3	7.42
ĐC2	40	0	0	0	1	2	9	8	7	6	5	2	6.65
ΣTN	79	0	0	0	2	2	6	14	17	18	13	7	7.32
ΣĐC	79	0	0	0	2	5	15	18	13	12	9	5	6.67

Bảng tổng hợp điểm số bài kiểm tra lần 1

Đối tượng	% Yếu, kém	% TB	% Khá	% Giỏi
TN	5.06	25.32	44.30	25.32
ĐC	8.86	41.77	31.65	17.72



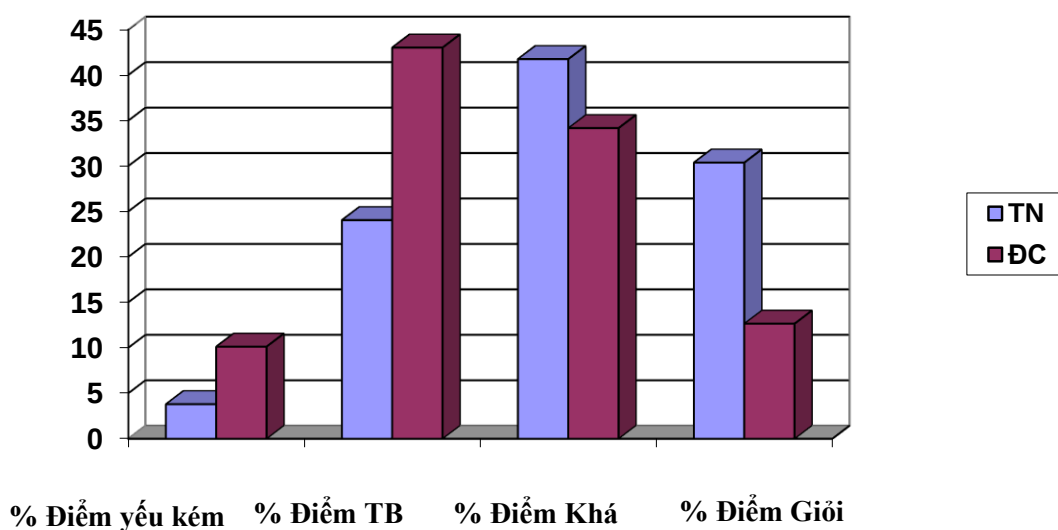
* Kết quả bài kiểm tra lần 2:

Bảng phân phối điểm kiểm tra lần 2

Lớp	Số HS	Số HS đạt điểm Xi											Điểm TB
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
TN1	41	0	0	0	0	2	3	7	7	9	10	3	7.46
ĐC1	39	0	0	0	2	3	7	9	10	4	3	1	6.31
TN2	38	0	0	0	0	1	3	6	9	8	8	3	7.47
ĐC2	40	0	0	0	1	2	9	9	6	7	5	1	6.58
Σ TN	79	0	0	0	0	3	6	13	16	17	18	6	7.47
Σ ĐC	79	0	0	0	3	5	16	18	16	11	8	2	6.44

Bảng tổng hợp điểm số bài kiểm tra lần 2.

Đối tượng	% Yếu, kém	% TB	% Khá	% Giỏi
TN	3.80	24.05	41.77	30.38
ĐC	10.13	43.04	34.18	12.66



* Kết quả điều tra hứng thú học tập của học sinh.

Trước và sau khi các lớp được học theo giáo án có sử dụng tài liệu thực nghiệm về phản ứng oxi hóa – khử, tôi tiến hành điều tra về tình cảm, thái độ học tập môn Hóa Học của học sinh. Vào giữa tháng 11 năm 2021, và cuối tháng 12 năm 2021, tôi đã tiến hành điều tra bằng cách phát phiếu thăm dò tình cảm, thái độ học tập môn Hóa Học của học sinh bốn lớp gồm 10A4, 10T1 (lớp thực nghiệm), 10A3, 10D1 (lớp đối chứng), trong đó năng lực học tập môn Hóa Học của lớp 10A4 tương đương 10A3, 10T1 tương đương 10D1. Cụ thể mỗi học sinh các lớp điều tra được phát mỗi lần một phiếu thăm dò tình cảm, thái độ học tập môn Hóa Học theo các cấp độ: *Rất thích, thích, bình thường, không thích, nhàm chán*.

Nhàm chán	Không thích	Bình thường	Thích	Rất thích

Kết quả thu được khi phát phiếu thăm dò lần 1 ở các lớp 10A4, 10T1 vào thời điểm các lớp được dạy theo giáo án có sử dụng tài liệu thực nghiệm:

Nhàm chán	Không thích	Bình thường	Thích	Rất thích
13	17	21	18	10
16,46%	21,52%	26,58%	22,79%	12,65%

Kết quả thu được khi phát phiếu thăm dò lần 2 ở các lớp 10A4, 10T1 sau khi các lớp đã được dạy theo giáo án có sử dụng tài liệu thực nghiệm:

Nhàm chán	Không thích	Bình thường	Thích	Rất thích
7	11	20	23	18
8,86%	13,92%	25,32%	29,11%	22,79%

Kết quả thu được khi phát phiếu thăm dò lần 1 ở các lớp 10A3, 10D1 vào thời điểm các lớp (10A4, 10T1) chưa dạy theo giáo án có sử dụng tài liệu thực nghiệm:

Nhàm chán	Không thích	Bình thường	Thích	Rất thích
15	17	20	16	11
18,99%	21,52%	25,32%	20,25%	13,92%

Kết quả thu được khi phát phiếu thăm dò lần 2 ở các lớp 10A3, 10D1 sau khi các lớp (10A4, 10T1) đã được dạy theo giáo án có sử dụng tài liệu thực nghiệm:

Nhàm chán	Không thích	Bình thường	Thích	Rất thích
17	18	22	13	9
21,52%	22,79%	27,85%	16,46%	11,38%

II.3.3.3. Phân tích, đánh giá kết quả thực nghiệm sư phạm.

*** Về kết quả bài kiểm tra.**

Các kết quả thực nghiệm cho thấy chất lượng học tập của học sinh các lớp thực nghiệm cao hơn các lớp đối chứng. Điều đó thể hiện ở các điểm sau:

- Tỷ lệ % học sinh yếu kém của lớp thực nghiệm trong hai trường hợp thấp hơn so với lớp đối chứng. Đồng thời tổng % học sinh đạt trung bình khá, giỏi các lớp thực nghiệm lại tăng hơn so với lớp đối chứng.

- Chất lượng học tập, khả năng tiếp thu kiến thức của lớp thực nghiệm tốt hơn lớp đối chứng.

*** Về kết quả điều tra hứng thú học tập ở học sinh**

Kết quả thực nghiệm ở 10A4, 10T1 cho thấy sau khi dạy theo giáo án có sử dụng tài liệu thực nghiệm thì các em hăng say hơn, thích thú hơn trong giờ học Hóa học. Cụ thể, so với trước, số em không thích, nhàm chán khi học môn Hóa Học giảm xuống khá nhiều, số em thích, rất thích học môn này tăng lên đáng kể.

Ở các lớp đối chứng, kết quả cho thấy, số em không thích, nhàm chán khi học môn Hóa học có xu hướng tăng lên, còn số em thích, rất thích học môn này lại giảm.

PHẦN 3: KẾT LUẬN

III.1. Kết luận chung.

III.1.1. Quy trình thiết kế và vận dụng tài liệu trên vào việc dạy học là phù hợp với điều kiện dạy học hiện nay cùng với xu hướng cải tiến đổi mới phương pháp dạy học và đặc biệt phát huy được tính tích cực hóa hoạt động nhận thức của học sinh.

III.1.2. Vận dụng tài liệu trên trong dạy học thực sự góp phần làm tích cực hoá hoạt động nhận thức của học sinh. Đặc biệt trong việc nâng cao chất lượng dạy học theo yêu cầu của cải cách giáo dục hiện nay, gây hứng thú cho học sinh trong quá trình tìm kiếm kiến thức và giáo viên trong quá trình dạy học.

III.1.3. Kết quả thực nghiệm đã khẳng định tính đúng đắn, tính khả thi và hiệu quả cao của đề tài.

III.2. Một số đề xuất:

Phát huy tối đa vai trò của tài liệu trên, cải thiện cách tiếp cận kiến thức trong dạy học hóa học ở trường phổ thông nói chung, là yêu cầu tất yếu và cấp thiết trong giai đoạn hiện nay.

Để phát huy tác dụng của tài liệu trên trong dạy học, tôi thấy cần có sự giúp đỡ của các đồng nghiệp để tài liệu được hoàn thiện hơn cả về hình thức lẫn nội dung. Đồng thời cũng cần có cách thức, biện pháp để vận dụng tài liệu vào dạy học một cách linh hoạt thì mới đạt được hiệu quả cao nhất. Đó chính là một trong các bước khởi đầu nhằm làm cho học sinh quan tâm đến môn Hóa Học hơn, từ đó mới có điều kiện hình thành và xây dựng niềm đam mê môn học này với các em.

Xin chân thành cảm ơn!