

CÁC ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN CÓ THỂ ÁP DỤNG ĐỂ GIẢI NHANH BÀI TOÁN HOÁ HỌC

1. ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN KHỐI LƯỢNG:

1.1 Nội dung của định luật:

Trong phản ứng hóa học thì tổng khối lượng các chất tham gia phản ứng bằng tổng khối lượng các chất tạo thành sau phản ứng (không tính khối lượng của phần không tham gia phản ứng).

1.2. Kinh nghiệm áp dụng định luật:

- Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng khi một phản ứng hoá học có n chất mà ta biết được khối lượng của (n - 1) chất (kể cả chất phản ứng và sản phẩm).

- Khi áp dụng định luật bảo toàn khối lượng cho một phản ứng thì phản ứng đó không cần cân bằng mà chỉ cần quan tâm chất tham gia phản ứng và sản phẩm thu được.

1.3. Công thức của định luật:

Xét phản ứng: $A + B \rightarrow C + D$ (1)

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng cho pứ (1) có:

$$m_A + m_B = m_C + m_D$$

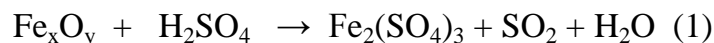
Trong đó: m_A, m_B lần lượt là phần khối lượng tham gia phản ứng của chất A, B

m_C, m_D lần lượt là khối lượng được tạo thành của chất C, D

* **Ví dụ:** Cho m gam Fe_xO_y tác dụng với dd H_2SO_4 đặc nóng vừa đủ, có chứa 0,075 mol H_2SO_4 , thu được dung dịch X và 0,672 lít SO_2 (đktc) duy nhất thoát ra.

Cô cạn dung dịch X thu được 9 gam muối khan. Tính m

Giải



Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng cho phản ứng (1) ta được:

$$m_{Fe_xO_y} + m_{H_2SO_4} = m_{Fe_2(SO_4)_3} + m_{SO_2} + m_{H_2O}$$

$$\rightarrow m + 0,075 \cdot 98 = 9 + 0,03 \cdot 64 + 0,075 \cdot 18$$

$$\rightarrow m = 4,92g$$

2. ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN NGUYÊN TỐ:

2.1. Nội dung của định luật:

Trong mọi quá trình biến đổi hóa học, các nguyên tố sẽ bảo toàn cho nhau trước và sau phản ứng. Nghĩa là một nguyên tố khi tham gia phản ứng hóa học chỉ chuyển từ chất này sang chất khác.

→

<i>Tổng số mol nguyên tử của một nguyên tố trước phản ứng bằng tổng số mol nguyên tử của nguyên tố đó sau phản ứng.</i>

2.2. Kinh nghiệm áp dụng định luật:

- Áp dụng định luật bảo toàn nguyên tố khi gặp các bài toán không thể áp dụng được định luật bảo toàn khối lượng hoặc viết phương trình phản ứng nhưng lại không thấy hướng giải.

- Các bài toán dùng phương pháp bảo toàn nguyên tố thì thường giữa chất đề bài cho và hỏi có cùng một nguyên tố nào đó.

- Khi giải một bài toán dùng phương pháp bảo toàn nguyên tố thì không cần viết các phương trình phản ứng để tìm quan hệ giữa số mol mà chỉ cần xét trạng thái đầu và cuối đối với nguyên tố đó.

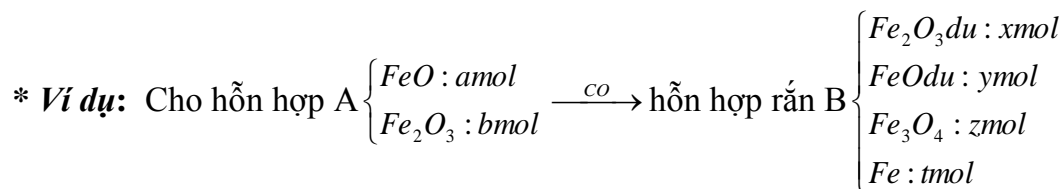
2.3. Công thức của định luật:

Trước phản ứng nguyên tố X có trong các chất A, B

Sau phản ứng nguyên tố X có trong các chất C, D

Áp dụng định luật bảo toàn nguyên tố cho nguyên tố X có:

$n_A \cdot \text{số ntử X trong A} + n_B \cdot \text{số ntử X trong B} = n_C \cdot \text{số ntử X trong C} + n_D \cdot \text{số ntử X trong D}$



Áp dụng định luật bảo toàn nguyên tố cho nguyên tố Fe có:

$$\sum n_{Fe/A} = \sum n_{Fe/B}$$

$$\rightarrow a.1 + b.2 = x.2 + y.1 + z.3 + t.1$$

3. ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN ELECTRON:

3.1. Nội dung của định luật:

Khi có nhiều chất oxi hoá và chất khử trong một hỗn hợp phản ứng (nhiều phản ứng hoặc phản ứng qua nhiều giai đoạn) thì tổng số electron mà các chất khử cho phải bằng tổng số electron mà các chất oxi hoá nhận.

→
$$\text{Tổng số mol electron mà các chất khử cho bằng tổng số mol electron mà các chất oxi hoá nhận}$$

3.2. Kinh nghiệm áp dụng định luật:

- Áp dụng định luật bảo toàn electron khi gặp các bài toán mà những phản ứng xảy ra là phản ứng oxi hoá khử (phức tạp, nhiều giai đoạn, nhiều quá trình)

- Khi giải bài toán dùng phương pháp bảo toàn electron không cần viết phương trình phản ứng mà chỉ cần tìm xem trong quá trình phản ứng có bao nhiêu mol e do chất khử cho và bao nhiêu mol e do chất oxi hoá nhận. Muốn vậy ta cần xác định đúng trạng thái đầu và trạng thái cuối (bỏ qua các giai đoạn trung gian).

3.3. Công thức của định luật:

Giả sử bài toán hoá học có: chất khử là A có số mol : n_A

chất oxi hoá là B có số mol : n_B

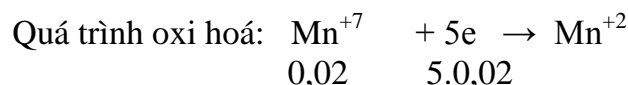
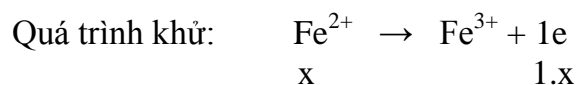
Áp dụng định luật bảo toàn electron cho 2 quá trình oxi hoá và khử của 2 chất A, B có:

$$\sum \text{số e nhường} \times n_A = \sum \text{số e nhận} \times n_B$$

* **Ví dụ:** Tính thể tích dd FeSO₄ 0,5M cần thiết để phản ứng vừa đủ với 100 ml dung dịch KMnO₄ 0,2M trong môi trường axit.

Giải

Gọi số mol FeSO₄ tham gia phản ứng là x



$$\text{Áp dụng định luật bảo toàn e có: } 1.x = 5.0,02 \rightarrow x = 0,1 \text{ mol}$$

$$\rightarrow V = 0.2 \text{ lít}$$

4. ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN ĐIỆN TÍCH:

4.1. Nội dung của định luật:

Trong một dung dịch, nếu tồn tại đồng thời các ion dương và ion âm thì tổng số điện tích dương bằng tổng số điện tích âm. Vì vậy dung dịch luôn trung hoà về điện.

→

<i>Tổng số mol các điện tích dương của ion dương bằng tổng số mol các điện tích âm của ion âm</i>

4.2. Kinh nghiệm áp dụng định luật:

Áp dụng định luật bảo toàn điện tích khi gặp:

- Những bài toán cho biết số mol, nồng độ... của các ion trong dung dịch, yêu cầu xác định biểu thức liên hệ giữa các số mol
- Hoặc những bài toán yêu cầu tính khối lượng chất rắn sau khi cô cạn một dung dịch khi biết số mol các chất hoặc ion trong dung dịch.
- Các bài toán pha chế dung dịch, xử lý nước cứng.

4.3. Công thức của định luật:

$$\sum n_{\text{ion dương}} \times \text{điện tích ion dương} = \sum n_{\text{ion âm}} \times \text{điện tích ion âm}$$

* Ví dụ: Giả sử trong một dung dịch tồn tại các ion: A^{n+} có số mol là x , B^{m+} có số mol là y , C^{p-} có số mol là z , D^{q-} có số mol là t

Áp dụng định luật bảo toàn điện tích có:

$x \cdot n + y \cdot m = z \cdot p + t \cdot q$
