

Các dạng bài tập về oxi hóa khử

Chuyên đề môn Hóa học lớp 10

Chuyên đề Hóa học lớp 10: [Các dạng bài tập về oxi hóa khử](#) được VnDoc sưu tầm và giới thiệu tới các bạn học sinh cùng quý thầy cô tham khảo. Nội dung tài liệu sẽ giúp các bạn học sinh học tốt môn Hóa học lớp 10 hiệu quả hơn. Mời các bạn tham khảo.

Bài tập: Các dạng bài tập về oxi hóa khử

A/ Phương pháp:

* Định luật bảo toàn electron

Trong phản ứng oxi hoá - khử, số mol electron mà chất khử cho bằng số mol electron mà chất oxi hoá nhận. $\sum n_{e\text{ cho}} = \sum n_{e\text{ nhận}}$

Sử dụng tính chất này để thiết lập các phương trình liên hệ, giải các bài toán theo phương pháp bảo toàn electron.

* Nguyên tắc

Viết 2 sơ đồ: sơ đồ chất khử nhường e^- và sơ đồ chất oxi hoá nhận e^- .

* Một số chú ý

- Chủ yếu áp dụng cho bài toán oxi hóa khử các chất vô cơ
- Có thể áp dụng bảo toàn electron cho một phương trình, nhiều phương trình hoặc toàn bộ quá trình.
- Xác định chính xác chất nhường và nhận electron. Nếu xét cho một quá trình, chỉ cần xác định trạng thái đầu và trạng thái cuối số oxi hóa của nguyên tố, thường không quan tâm đến trạng thái trung gian số oxi hóa của nguyên tố.
- Khi áp dụng PP bảo toàn electron thường sử dụng kèm các PP bảo toàn khác (bảo toàn khối lượng, bảo toàn nguyên tố).
- Khi cho KL tác dụng với dung dịch HNO_3 và dung dịch sau phản ứng không chứa muối amoni: $n_{NO_3^-} = \text{tổng số mol } e \text{ nhường (hoặc nhận)}$.

a/ Bài toán kim loại tác dụng với axit không có tính oxi hóa

- Công thức liên hệ giữa số mol kim loại và số mol khí H_2

$2. n_{H_2} = n_1 \cdot n_{M1} + n_2 \cdot n_{M2} + \dots$ (với n_1, n_2 là số electron nhường của kim loại $M1$ và $M2$; n_{M1}, n_{M2} là số mol của kim loại $M1, M2$).

- Công thức tính khối lượng muối trong dung dịch:

$$m_{\text{muối}} = m_{\text{KL}} + m_{\text{gốc ax}} (m_{SO_4^{2-}}, m_{X^-} \dots)$$

Trong đó, số mol gốc axit được cho bởi công thức:

$$n_{\text{gốc ax}} = \text{tổng } e \text{ trao đổi / điện tích gốc axit.}$$

$$+ \text{ Với } H_2SO_4 : m_{\text{muối}} = m_{\text{KL}} + 96 \cdot n_{H_2}$$

$$+ \text{ Với } HCl : m_{\text{muối}} = m_{\text{KL}} + 71 \cdot n_{H_2}$$

$$+ \text{ Với } HBr : m_{\text{muối}} = m_{\text{KL}} + 160 \cdot n_{H_2}$$

Ví dụ 1: Hoà tan 7,8g hỗn hợp bột Al và Mg trong dung dịch HCl dư. Sau phản ứng khối lượng dung dịch axit tăng thêm 7,0g. Khối lượng nhôm và magie trong hỗn hợp đầu là:

A. 2,7g và 1,2g B. **5,4g và 2,4g** C. 5,8g và 3,6g D. 1,2g và 2,4g

Hướng dẫn:

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có: $m_{H_2} = 7,8 - 7,0 = 0,8 \text{ gam}$

Mặt khác theo công thức 1 và theo đề ta có hệ phương trình:

(Khi tham gia phản ứng nhôm nhường 3 e, magie nhường 2 e và H₂ thu về 2 e)

$$3.n_{Al} + 2.n_{Mg} = 2.n_{H_2} = 2.0.8/2 \quad (1)$$

$$27.n_{Al} + 24.n_{Mg} = 7,8 \quad (2)$$

Giải phương trình (1), (2) ta có $n_{Al} = 0.2$ mol và $n_{Mg} = 0.1$ mol

Từ đó ta tính được $m_{Al} = 27.0.2 = 5,4$ gam và $m_{Mg} = 24.0.1 = 2,4$ gam chọn đáp án B

Ví dụ 2: Cho 15,8 gam KmnO₄ tác dụng với dung dịch HCl đậm đặc. Thể tích khí clo thu được ở điều kiện tiêu chuẩn là:

A. 5,6 lít. B. 0,56 lít. C. 0,28 lít. D. 2,8 lít.

Hướng dẫn:

Ta có: Mn⁺⁷ nhường 5 e (Mn⁺²), Cl⁻ thu 2.e (Cl₂)

Áp dụng định luật bảo toàn e ta có:

$$5.n_{KmnO_4} = 2.n_{Cl_2}$$

$$\Rightarrow n_{Cl_2} = 5/2 n_{KmnO_4} = 0.25 \text{ mol rArr } V_{Cl_2} = 0.25 . 22,4 = 5,6 \text{ lít}$$

Ví dụ 3. Hòa tan hoàn toàn 20g hỗn hợp Mg và Fe vào dung dịch axit HCl dư thấy có 11,2 lít khí thoát ra ở đktc và dung dịch X. Cô cạn dung dịch X thì thu được bao nhiêu gam muối khan?

A. 55,5g. B. 91,0g. C. 90,0g. D. 71,0g.

Hướng dẫn:

Áp dụng công thức 2 ta có:

$$m_{\text{muối}} = m_{\text{kim loại}} + m_{\text{ion tạo muối}}$$

$$= 20 + 71.0,5 = 55.5g$$

$\Rightarrow$ Chọn A

b/ Bài toán kim loại tác dụng với hỗn hợp axit có tính oxi hóa

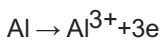
Ví dụ 4. Hòa tan 15 gam hỗn hợp X gồm hai kim loại Mg và Al vào dung dịch Y gồm HNO₃ và H₂SO₄ đặc thu được 0,1 mol mỗi khí SO₂, NO, NO₂, N₂O. Phần trăm khối lượng của Al và Mg trong X lần lượt là:

A. 63% và 37%. **B. 36% và 64%.** C. 50% và 50%. D. 46% và 54%.

Hướng dẫn:

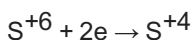
$$\text{Ta có } 24 n_{Mg} + 27 n_{Al} = 15 \quad (1)$$

- Xét quá trình oxi hóa



$$\Rightarrow \text{tổng số mol e nhường} = 2n_{Mg} + 3 n_{Al}$$

- Xét quá trình khử



$$\Rightarrow \text{tổng số mol e nhận} = 2.0,4 + 0,2 = 1,4 \text{ mol}$$

Theo định luật bảo toàn e ta có:

$$2n_{Mg} + 3 n_{Al} = 1,4 \quad (2)$$

Giải hệ (1) và (2) ta được $n_{Mg} = 0,4$ mol, $n_{Al} = 0,2$ mol

$$\Rightarrow \% \text{Al} = 27.0,2/15 = 36\%$$

$$\Rightarrow \% \text{Mg} = 64\%$$

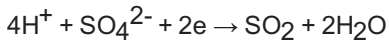
$\Rightarrow$ Chọn B

Ví dụ 5: Một hỗn hợp X có khối lượng 18,2g gồm 2 Kim loại A (hóa trị 2) và B (hóa trị 3). Hòa tan X hoàn toàn trong dung dịch Y chứa H_2SO_4 và HNO_3 . Cho ra hỗn hợp khí Z gồm 2 khí SO_2 và N_2O . Xác định 2 kim loại A, B (B chỉ có thể là Al hay Fe). Biết số mol của hai kim loại bằng nhau và số mol 2 khí SO_2 và N_2O lần lượt là 0,1 mol mỗi khí.

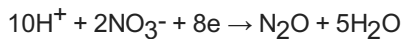
A. Cu, Al B. Cu, Fe C. Zn, Al D. Zn, Fe

Hướng dẫn:

Quá trình khử hai anion tạo khí là:

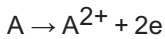


0,2 0,1 mol

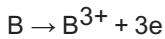


0,8 0,1 mol

$$\text{Tổng e (nhận)} = 0,2 + 0,8 = 1 \text{ mol}$$



a 2a



b 3b

$$\text{Tổng e (cho)} = 2a + 3b = 1 \text{ (1)}$$

Vì số mol của hai kim loại bằng nhau nên: $a = b$ (2)

Giải (1), (2) ta có $a = b = 0,2 \text{ mol}$

$$\text{Vậy } 0,2\text{A} + 0,2\text{B} = 18,2 \Rightarrow \text{A} + \text{B} = 91 \Rightarrow \text{A là Cu và B là Al.}$$

c/ Bài toán kim loại tác dụng với axit có tính oxi hóa

Trong các phản ứng oxy hóa khử, sản phẩm tạo thành có chứa các muối mà ta thường gặp như muối sunfat SO_4^{2-} (có điện tích là -2), muối nitrat NO_3^- , (có điện tích là -1), muối halogen X^- (có điện tích là -1), ... Thành phần của muối gồm cation kim loại (hoặc cation NH_4^+), và anion gốc acid. Muốn tính khối lượng muối tạo thành trong dung dịch ta tính như sau:

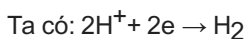
$$m_{\text{muối}} = m_{\text{kim loại}} + m_{\text{gốc acid}}$$

$$\text{Trong đó: } m_{\text{gốc acid}} = M_{\text{gốc acid}} \cdot n_{\text{e (nhận)}} / (\text{số điện tích gốc acid})$$

Ví dụ 6: Cho 6,3 g hỗn hợp Mg và Zn tác dụng hết với dung dịch HCl thấy thoát ra 3,36 lít H_2 (đktc). Khối lượng muối tạo ra trong dung dịch là:

A. 15,69 g **B. 16,95 g** C. 19,65 g D. 19,56 g

Hướng dẫn:



0,3 0,15 mol/

Vậy khối lượng muối trong dung dịch là:

$$M_{\text{muối}} = m_{\text{kim loại}} + m_{\text{gốc acid}} = 6,3 + 35,5 \cdot 0,3/1 = 16,95 \text{ g.}$$

$\Rightarrow$ Chọn B

Một số lưu ý:

- Với kim loại có nhiều số oxy hóa khác nhau khi phản ứng với dung dịch axit HNO_3 loãng, HNO_3 đặc nóng sẽ đạt số oxy hóa cao nhất.

- Hầu hết các kim loại phản ứng được với HNO_3 đặc nóng (trừ Pt, Au) và HNO_3 đặc nguội (trừ Pt, Au, Fe, Al, Cr....) khi đó N^{+5} trong HNO_3 bị khử về mức oxi hóa thấp hơn trong những đơn chất khi tương ứng.

- Các kim loại tác dụng với ion trong môi trường axit H^+ coi như tác dụng với HNO_3 . Các kim loại Zn, Al tác dụng với ion trong môi trường kiềm OH^- giải phóng NH_3 .

Trên đây VnDoc đã giới thiệu tới các bạn **lý thuyết Hóa học 10: Các dạng bài tập về oxi hóa khử**. Để có kết quả cao hơn trong học tập, VnDoc xin giới thiệu tới các bạn học sinh tài liệu Chuyên đề Hóa học 10, Giải bài tập Hóa học lớp 10, Giải bài tập Vật Lí 10, Tài liệu học tập lớp 10 mà VnDoc tổng hợp và giới thiệu tới các bạn đọc.