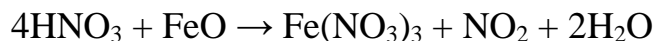


DẠNG 2: BÀI TẬP HỢP CHẤT TÁC DỤNG VỚI HNO₃

A. Lý thuyết ngắn gọn

HNO₃ đặc oxi hóa được hợp chất vô cơ và hữu cơ. Vải, giấy, mùn cưa, dầu thông,... bị phá hủy hoặc bốc cháy khi tiếp xúc với HNO₃ đặc.



B. Phương pháp giải

Bước 1: Lập sơ đồ phản ứng biểu diễn quá trình chuyển hóa giữa các chất.

Bước 2: Xác định đầy đủ, chính xác chất khử và chất oxi hóa, trạng thái số oxi hóa của chất khử, chất oxi hóa trước và sau phản ứng; không cần quan tâm đến số oxi hóa của chất khử và chất oxi hóa ở các quá trình trung gian nếu phản ứng xảy ra nhiều giai đoạn.

Bước 3: Thiết lập phương trình toán học: Tổng số mol electron chất khử nhường bằng tổng số mol electron mà chất oxi hóa nhận, kết hợp với các giả thiết khác để lập các phương trình toán học khác có liên quan. Giải hệ phương trình để suy ra kết quả mà đề yêu cầu.

Chú ý: Nếu hỗn hợp gồm cả kim loại và oxit kim loại phản ứng với HNO₃ (và giả sử tạo ra khí NO) thì $n_{\text{HNO}_3(\text{phản ứng})} = 4n_{\text{NO}} + 2n_{\text{O}(\text{trong oxit kim loại})}$

C. Ví dụ minh họa

Ví dụ 1: Hòa tan hoàn toàn 2,32 gam hỗn hợp FeO và Fe₂O₃ vào dung dịch HNO₃ đặc, dư thì thu được 0,224 lít khí NO₂ (đktc). Tính khối lượng muối Fe(NO₃)₃ tạo thành sau phản ứng

A. 7,26 gam.

B. 7,20 gam.

C. 7,06 gam.

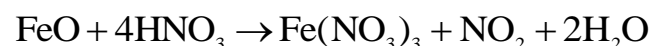
D. 6,02 gam.

Lời giải chi tiết

$$n_{\text{NO}_2} = \frac{0,224}{22,4} = 0,01 \text{ mol}$$

Trong hỗn hợp chỉ có FeO phản ứng tạo thành chất khí.

Phương trình hóa học:



Theo phương trình: $n_{\text{FeO}} = n_{\text{NO}_2} = 0,01 \text{ mol}$

$$\rightarrow m_{\text{FeO}} = 0,01.72 = 0,72 \text{ g}$$

$$\rightarrow m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 2,32 - 0,72 = 1,6 \text{ g}$$

$$\rightarrow n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = \frac{1,6}{160} = 0,01 \text{ mol}$$

Bảo toàn nguyên tố Fe: $n_{\text{Fe(NO}_3)_3} = n_{\text{FeO}} + 2n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 0,03 \text{ mol}$

$$\rightarrow m_{\text{Fe(NO}_3)_3} = 0,03.242 = 7,26 \text{ g}$$

Chọn A.

Ví dụ 2: Cho 60 gam hỗn hợp Cu và CuO tan hết trong dung dịch HNO_3 , thu được 13,44 lít khí NO (đktc). Phần trăm khối lượng của CuO trong hỗn hợp ban đầu là

A. 69%.

B. 96%.

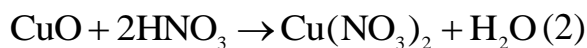
C. 4%.

D. 31%.

Lời giải chi tiết

$$n_{\text{NO}} = \frac{13,44}{22,4} = 0,6 \text{ mol}$$

Phương trình hóa học:



Theo phương trình (1): $n_{\text{Cu}} = \frac{3}{2}n_{\text{NO}} = \frac{3}{2}.0,6 = 0,9 \text{ mol}$

$$\rightarrow m_{\text{Cu}} = 0,9.64 = 57,6 \text{ g}$$

$$\rightarrow \%m_{\text{Cu}} = \frac{57,6}{60}.100\% = 96\%$$

$$\rightarrow \%m_{\text{CuO}} = 100\% - 96\% = 4\%$$

Chọn C.

Ví dụ 3: Hòa tan hết hỗn hợp chứa 10 gam CaCO_3 và 17,4 gam FeCO_3 bằng dung dịch HNO_3 loãng, nóng. Số mol HNO_3 đã tham gia phản ứng là

A. 0,8 mol.

B. 0,5 mol.

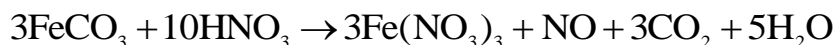
C. 0,7 mol.

D. 0,2 mol.

Lời giải chi tiết

$$n_{\text{CaCO}_3} = \frac{10}{100} = 0,1 \text{ mol}; n_{\text{FeCO}_3} = \frac{17,4}{116} = 0,15 \text{ mol}$$

Phương trình hóa học:



$$\text{Theo phương trình: } n_{\text{HNO}_3} = 2n_{\text{CaCO}_3} + \frac{10}{3}n_{\text{FeCO}_3} = 2.0,1 + \frac{10}{3}.0,15 = 0,7 \text{ mol}$$

Chọn C.

C. Bài tập tự luyện

Câu 1: Hoà tan hoàn toàn hỗn hợp gồm x mol FeS_2 và y mol Cu_2S vào axit HNO_3 (vừa đủ), thu được dung dịch X (chỉ chứa hai muối sunfat) và khí duy nhất NO. Tỷ lệ x : y là

A. 1:3.

B. 3:1.

C. 1:2.

D. 2:1

Câu 2: Cho 18,5 gam hỗn hợp gồm Fe và Fe_3O_4 tác dụng với 200 ml dung dịch HNO_3 loãng, đun nóng. Sau phản ứng thu được 2,24 lít khí NO duy nhất (đktc), dung dịch D và còn lại 1,46 gam kim loại. Nồng độ mol của dung dịch HNO_3 là

A. 3,2M.

B. 3,5M.

C. 2,6M.

D. 5,1M.

Câu 3: Cho hỗn hợp gồm 6,72 gam Mg và 0,8 gam MgO tác dụng hết với lượng dư dung dịch HNO_3 . Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 0,896 lít một khí X (đktc) và dung dịch Y. Làm bay hơi dung dịch Y thu được 46 gam muối khan. Khí X là

A. NO_2 .

B. N_2O .

C. NO.

D. N_2 .

Câu 4: Nung m gam bột sắt trong oxi, thu được 3 gam hỗn hợp chất rắn X. Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp X trong dung dịch HNO_3 (dư), thoát ra 1,68 lít (đktc) NO_2 (là sản phẩm khử duy nhất). Giá trị của m là

A. 2,52 gam.

B. 2,22 gam.

C. 2,62 gam.

D. 2,32 gam.

Câu 5: Đốt m gam phoi bào sắt ngoài không khí sau một thời gian biến thành hỗn hợp A có khối lượng 12 gam gồm Fe và các oxit FeO, Fe_3O_4 , Fe_2O_3 . Cho B tác dụng hoàn toàn với axit nitric dư thấy giải phóng ra 2,24 lít khí duy nhất NO. Giá trị của m và số mol HNO_3 đã phản ứng là

A. 10,08 gam và 0,64 mol.

B. 8,88 gam và 0,54 mol.

C. 10,48 gam và 0,64 mol.

D. 9,28 gam và 0,54 mol.

Câu 6: Đun nóng 28 gam bột sắt trong không khí một thời gian thu được m gam hỗn hợp rắn A gồm FeO, Fe_2O_3 , Fe_3O_4 và Fe. Hòa tan hết A trong lượng dư dung dịch HNO_3 đun nóng, thu được dd B và 2,24 lít khí NO duy nhất (đktc). Giá trị của m là

A. 35,2 gam.

B. 37,6 gam.

C. 56 gam.

D. 40 gam.

Câu 7: Trộn 0,81 gam bột nhôm với bột Fe_2O_3 và CuO rồi đốt nóng để tiến hành phản ứng nhiệt nhôm thu được hỗn hợp A. Hòa tan hoàn toàn A trong dung dịch HNO_3 đun nóng thu được V lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất) ở đktc. Giá trị của V là

A. 0,224 lít.

B. 0,672 lít.

C. 2,24 lít.

D. 6,72 lít.

Câu 8: Hòa tan hoàn toàn 30,4 gam chất rắn X gồm Cu, CuS, Cu₂S và S bằng dung dịch HNO₃ dư, thoát ra 20,16 lít khí NO duy nhất (đktc) và dung dịch Y. Thêm Ba(OH)₂ dư vào dung dịch Y thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là

A. 81,55.

B. 110,95.

C. 115,85.

D. 14,20.

Câu 9: Cho dung dịch HNO₃ loãng tác dụng với m gam hỗn hợp Zn và ZnO tạo ra dung dịch có chứa 8 gam NH₄NO₃ và 132,3 gam Zn(NO₃)₂. Giá trị của m bằng

A. 82,7 gam.

B. 50,3 gam.

C. 102,2 gam.

D. 51,1 gam.

Câu 10: Hòa tan hoàn toàn m gam FeCO₃ trong dung dịch HNO₃ thu được 10,08 lít hỗn hợp 2 khí (ở đktc) có tỉ khối so với H₂S bằng 1,294. Giá trị của m bằng:

A. 23,2 gam.

B. 46,4 gam.

C. 34,8 gam.

D. 38,7 gam.

ĐÁP ÁN

Câu 1	Câu 2	Câu 3	Câu 4	Câu 5	Câu 6	Câu 7	Câu 8	Câu 9	Câu 10
D	C	D	A	A	B	D	B	B	B