

Giải bài tập Hóa học 12: Hợp kim của sắt

A. Tóm tắt lý thuyết hóa 12 bài 33

1. Gang

Gang là hợp kim của sắt với cacbon, trong đó C chiếm 2 – 5% về khối lượng, ngoài ra còn một lượng nhỏ các nguyên tố khác Si, Mn, S, ...

Phân loại:

- + Gang trắng: chứa C ở dạng than chì, dùng để đúc bệ máy, ống dẫn nước, cánh cửa
- + Gang xám: chứa ít C hơn và C chủ yếu ở dạng xementit (Fe_3C), được dùng để luyện thép

Nguyên tắc luyện gang: khử oxit sắt trong quặng bằng than cốc trong lò cao thành sắt.

Nguyên liệu: quặng sắt oxit (thường là quặng hematit đỏ), than cốc và chất chảy (CaCO_3 và SiO_2)

Các phương trình hóa học:

Tạo chất khử $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$ và $\text{C} + \text{CO}_2 \rightarrow 2\text{CO}$.

Quá trình khử: $\text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4 \rightarrow \text{FeO} \rightarrow \text{Fe}$.

Loại tạp chất trong quặng : $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$

$\text{CaO} + \text{SiO}_2 \rightarrow \text{CaSiO}_3$

2. Thép

Là hợp kim của sắt với C trong đó C chiếm 0,01 – 2% về khối lượng.

Phân loại:

- + Thép thường (thép cacbon)

Thép mềm chứa không quá 0,1%C; dễ gia công, được dùng kéo sợi hay cán thành thép lá dùng trong vật dụng đời sống và xây dựng

+ Thép cứng: chứa trên 0,9%C dùng để chế tạo công cụ, chi tiết máy

+ Thép đặc biệt: cho thêm vào thép 1 số nguyên tố làm thép có tính chất đặc biệt

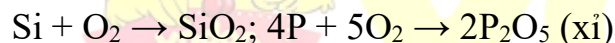
Thép chứa 13%Mn rất cứng, được dùng làm máy nghiền đá

Thép chứa khoảng 20% Cr và 10% Ni rất cứng, không gỉ, dùng làm dụng cụ gia đình, y tế

Thép chứa khoảng 18% W và 5% Cr rất cứng, dùng để chế tạo máy cắt, gọt,..

Nguyên tắc luyện gang thành thép: loại bỏ phần lớn các nguyên tố C, Si, Mn, S,... ra khỏi gang bằng cách oxi hóa chúng và chuyển thành xỉ.

Các phương trình hóa học :



Phương pháp luyện thép: phương pháp Bet-xơ-me (lò thổi oxi) ; phương pháp Mac-tanh (lò bằng) ; phương pháp lò điện.

Gang và thép được sử dụng rất phổ biến trong các ngành công nghiệp và đời sống.

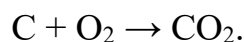
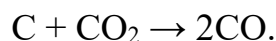
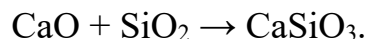
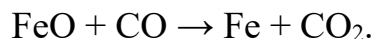
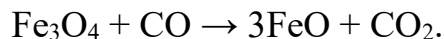
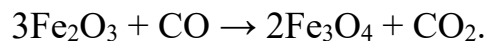
B. Giải bài tập 1, 2, 3, 4, 5, 6 trang 151 SGK Hóa học 12

Bài 1 trang 151 SGK Hóa 12

Nêu những phản ứng chính xảy ra trong lò cao.

Đáp án hướng dẫn giải

Các phản ứng xảy ra trong lò cao:



Bài 2 trang 151 SGK Hóa 12

Nêu các phương pháp luyện thép và cho biết ưu điểm, nhược điểm của mỗi phương pháp.

Đáp án hướng dẫn giải

Các phương pháp luyện thép:

- Phương pháp Bet-xơ-me:

+ Phương pháp Bet-xơ-me luyện thép trong lò thổi có hình quả lê, vỏ ngoài bằng thép, bên trong là lát gạch chịu lửa đi -nat. Luồng không khí mạnh thổi vào gang lỏng, đốt cháy các tạp chất trong gang tạo thành thép trong thời gian ngắn.

+ Nhược điểm của phương pháp Bet-xơ-me là không luyện được thép từ gang chứa nhiều photpho và không luyện được thép có thành phần theo ý muốn.

- Phương pháp Mac-tanh:

+ Quá trình luyện thép kéo dài 6 - 8 giờ nên người ta có thể phân tích được sản phẩm và cho thêm những chất cần thiết để chế được các loại thép có thành phần mong muốn.

- Phương pháp lò điện:

- + Nhiệt lượng sinh ra trong lò hồ quang điện giữa các điện cực bằng than chì và của gang lỏng tạo ra nhiệt độ cao hơn và dễ điều chỉnh hơn so với các loại lò trên.
- + Phương pháp lò điện có ưu điểm là luyện được những loại thép đặc biệt mà thành phần có những kim loại khó nóng chảy như vonfam, molipđen, crom, ... và không chứa những tạp chất có hại như lưu huỳnh, photpho.
- + Nhược điểm của lò điện là dung tích nhỏ.

Bài 3 trang 151 SGK Hóa 12

Một loại quặng sắt trong tự nhiên đã được loại bỏ tạp chất. Hòa tan quặng này trong HNO_3 thấy có khí màu nâu bay ra, dung dịch thu được cho tác dụng với Ba thấy có kết tủa trắng không tan trong axit mạnh. Loại quặng đó là:

- A. Xiderit.
- B. Hemantit.
- C. Manhetit.
- D. Pirit sắt.

Đáp án hướng dẫn giải

Đáp án D.

Bài 4 trang 151 SGK Hóa 12

Để khử hoàn toàn 17,6 gam hỗn hợp gồm Fe, FeO, Fe_3O_4 , Fe_2O_3 đến Fe thì cần đủ 2,24 lít CO (đktc). Khối lượng sắt thu được là:

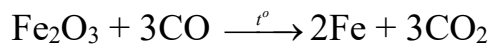
- A. 15g
- B. 16g
- C. 17g
- D. 18g

Đáp án hướng dẫn giải

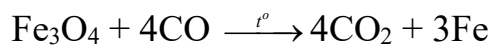
Đáp án B.

Gọi x là số mol của FeO, y là số mol Fe₃O₄, z là số mol Fe₂O₃, t là số mol Fe

Ta có $17,6 = 72x + 232y + 160z + 56t$ (1)



z 3z 2z (mol)



y 4y 3y (mol)



x x x

Ta có $x + 4y + 3z = 0,1$

Khối lượng Fe là $m = 56(x + 3y + 2z + t)$

Từ (1) ta có $17,6 = 56(x + 3y + 2z + t) + 16(x + 4y + 3z)$

$$17,6 = m + 16.0,1$$

$$\Rightarrow m = 16$$

Bài 5 trang 151 SGK Hóa 12

Nung một mẫu thép thường có khối lượng 10 g trong O₂ dư thu được 0,1568 lít khí CO₂ (đktc). Thành phần % theo khối lượng của cacbon trong mẫu thép đó là bao nhiêu?

A. 0,82%.

B. 0,84%.

C. 0,85%.

D. 0,86%.

Đáp án hướng dẫn giải

Đáp án B.

$$n_C = n_{CO_2} = 0,1568 / 22,4 = 0,007 \text{ mol.}$$

$$m_C = 12.0,007 = 0,084 \text{ (g)}$$

$$\%m_C = 0,084 / 10 \times 100 = 0,84.$$

Bài 6 trang 151 SGK Hóa 12

Cần bao nhiêu tấn quặng manhetit chứa 80% Fe_3O_4 để có thể sản xuất được 800 tấn gang có hàm lượng sắt là 95%. Biết rằng trong quá trình sản xuất, lượng sắt bị hao hụt là 1%.

Đáp án hướng dẫn giải

Khối lượng sắt có trong tấn gang chứa 95% sắt là: $800 \times 95 / 100 = 760$ (tấn)

Khối lượng sắt thực tế cần phải có là: $760 \times 100 / 99 = 767,68$ (tấn)

Có $Fe_3O_4 \rightarrow 3Fe$

232 tấn Fe_3O_4 tạo ra $3 \times 56 = 168$ tấn Fe.

Muốn có 767,68 tấn sắt, cần $767,68 \times 232 / 168 = 1060,13$ tấn Fe_3O_4

Khối lượng quặng manhetit cần dùng là: $1060,13 \times 100 / 80 = 1325,163$ (tấn)

Tham khảo thêm đề thi thử THPT Quốc gia tại: <https://vndoc.com/thi-thpt-quoc-gia>