

Hợp kim sắt : Gang, thép

Trong đời sống và trong kĩ thuật, hợp kim của sắt là gang, thép được sử dụng rất rộng rãi. Thế nào là gang, thép ? Gang, thép được sản xuất như thế nào ?

I – HỢP KIM CỦA SẮT

Hợp kim là chất rắn thu được sau khi làm nguội hỗn hợp nóng chảy của nhiều kim loại khác nhau hoặc của kim loại và phi kim.

Hợp kim của sắt có nhiều ứng dụng là gang và thép.

1. Gang là gì ?

Gang là hợp kim của sắt với cacbon, trong đó hàm lượng cacbon chiếm từ 2 – 5%. Ngoài ra, trong gang còn có một số nguyên tố khác như Si, Mn, S ... Gang cứng và giòn hơn sắt.

Có hai loại gang là : gang trắng và gang xám. Gang trắng dùng để luyện thép, gang xám dùng để đúc bệ máy, ống dẫn nước ...

2. Thép là gì ?

Thép là hợp kim của sắt với cacbon và một số nguyên tố khác, trong đó hàm lượng cacbon chiếm dưới 2%. Thép có nhiều tính chất vật lí và tính chất hoá học rất quý mà sắt không có được, thí dụ như : đàn hồi, cứng, ít bị ăn mòn ...

Thép dùng để chế tạo nhiều chi tiết máy, vật dụng, dụng cụ lao động ... Đặc biệt thép được dùng để làm vật liệu xây dựng, dùng để chế tạo ra phương tiện giao thông, vận tải (tàu hỏa, tàu thuỷ, ô tô, xe gắn máy, xe đạp ...).

II – SẢN XUẤT GANG, THÉP

1. Sản xuất gang như thế nào ?

a) Nguyên liệu sản xuất gang

– Quặng sắt trong tự nhiên (có thành phần chủ yếu là các oxit sắt) gồm quặng manhetit (chứa Fe_3O_4) và hematit (chứa Fe_2O_3). Ở Việt Nam có nhiều quặng sắt hematit ở Thái Nguyên, Yên Bái, Hà Tĩnh ...

– Than cốc, không khí giàu oxi và một số chất phụ gia khác như đá vôi $CaCO_3$...

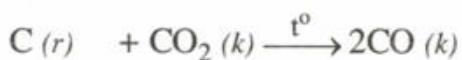
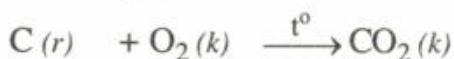
b) Nguyên tắc sản xuất gang

Dùng cacbon oxit khử oxit sắt ở nhiệt độ cao trong lò luyện kim (lò cao).

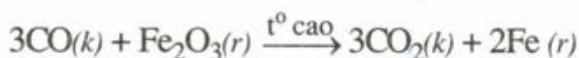
c) Quá trình sản xuất gang trong lò cao
(hình 2.16)

- Quặng, than cốc, đá vôi có kích thước vừa phải được đưa vào lò cao qua miệng lò và xếp thành từng lớp xen kẽ nhau. Không khí nóng được thổi từ hai bên lò từ dưới lên.

Phản ứng tạo thành khí CO :



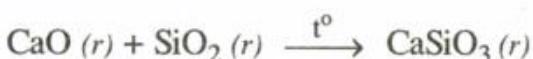
- Khí CO khử oxit sắt trong quặng thành sắt :



Một số oxit khác có trong quặng như MnO₂, SiO₂ ... cũng bị khử tạo thành đơn chất Mn, Si ...

Sắt nóng chảy hòa tan một lượng nhỏ cacbon và một số nguyên tố khác tạo thành gang lỏng chảy xuống nồi lò và được đưa ra ngoài qua cửa tháo gang.

- Đá vôi bị phân huỷ thành CaO. CaO kết hợp với các oxit SiO₂, ... có trong quặng tạo thành xỉ. Thí dụ :



Xỉ nhẹ nổi lên trên và được đưa ra ngoài ở cửa tháo xỉ.

- Khí tạo thành trong lò cao được thoát ra ở phía trên gần miệng lò.

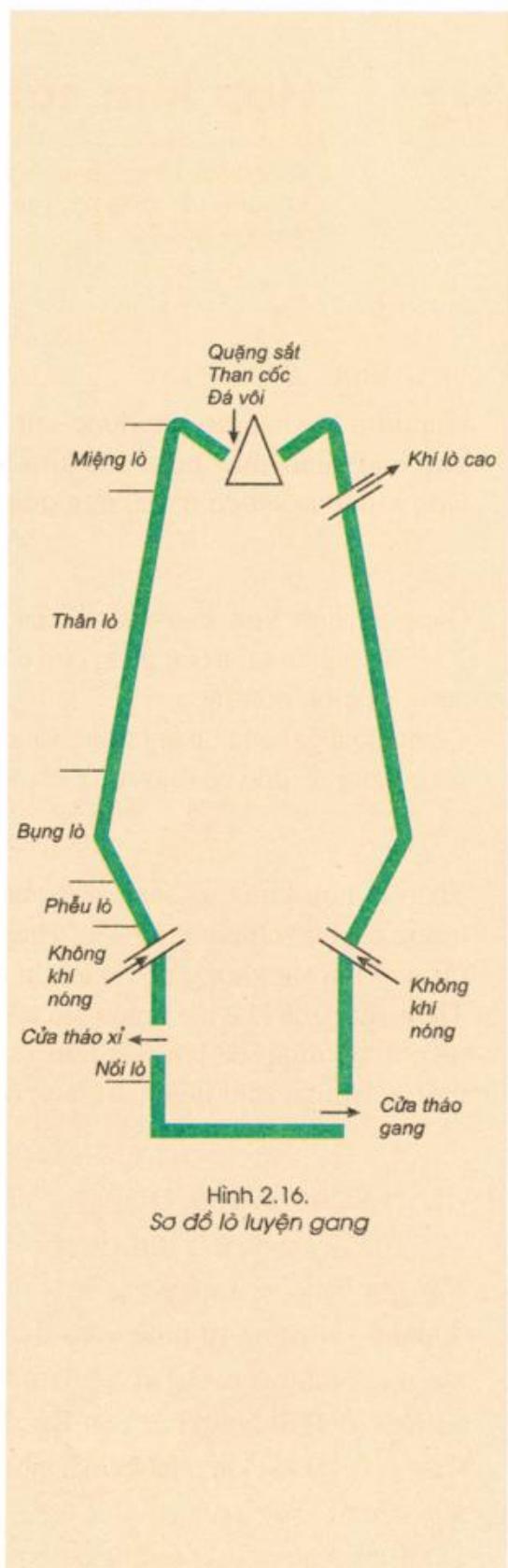
2. Sản xuất thép như thế nào ?

a) Nguyên liệu sản xuất thép

Gang, sắt phế liệu và khí oxi là nguyên liệu chính để sản xuất thép.

b) Nguyên tắc sản xuất thép

Oxi hoá một số kim loại, phi kim để loại ra khỏi gang phần lớn các nguyên tố cacbon, silic, mangan ...

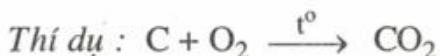


Hình 2.16.
Sơ đồ lò luyện gang

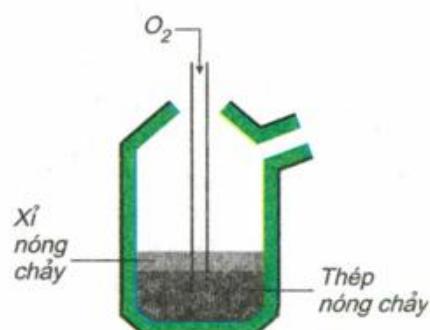
c) Quá trình sản xuất thép

Quá trình sản xuất thép được thực hiện trong các lò luyện thép, thí dụ lò Bet-xơ-me (hình 2.17).

- Thổi khí oxi vào lò đựng gang nóng chảy ở nhiệt độ cao. Khí oxi oxi hóa các nguyên tố trong gang như C, Mn, Si, S, P ...



Sản phẩm thu được là thép.



Hình 2.17.
Sơ đồ lò luyện thép

1. Gang là một loại hợp kim của sắt với cacbon, trong đó hàm lượng cacbon chiếm từ 2 – 5%. Ngoài ra, trong gang còn có lượng nhỏ một số nguyên tố khác như : Si, Mn, S, ...

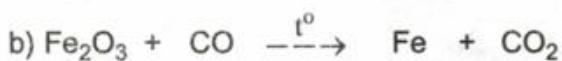
Gang được luyện trong lò cao bằng cách dùng khí CO khử oxit sắt.

2. Thép là hợp kim của sắt với cacbon và một số nguyên tố khác, trong đó hàm lượng cacbon chiếm dưới 2%.

Thép được luyện trong lò luyện thép bằng cách oxi hóa một số nguyên tố có trong gang như C, Mn, Si, S, P ...

BÀI TẬP

- Thế nào là hợp kim ? Thế nào là gang và thép ? Nêu thành phần, tính chất, ứng dụng của gang và thép.
- Hãy cho biết nguyên tắc sản xuất gang và viết các phương trình hoá học.
- Hãy cho biết nguyên tắc luyện gang thành thép và viết các phương trình hoá học.
- Những khí thải (CO_2 , SO_2 ...) trong quá trình sản xuất gang thép có ảnh hưởng như thế nào đến môi trường xung quanh ? Dẫn ra một số phản ứng để giải thích. Thủ nêu biện pháp để chống ô nhiễm môi trường ở khu dân cư gần cơ sở sản xuất gang thép.
- Hãy lập các phương trình hoá học theo sơ đồ sau đây :



Cho biết phản ứng nào xảy ra trong quá trình luyện gang, phản ứng nào xảy ra trong quá trình luyện thép, chất nào là chất oxi hóa, chất nào là chất khử ?

- Tính khối lượng quặng hematit chứa 60% Fe_2O_3 cần thiết để sản xuất được 1 tấn gang chứa 95% Fe. Biết hiệu suất của quá trình là 80%.