



# Obtenção do ferro

TALITA M.

# Principais fontes do ferro

---



Amostra de hematita vermelha,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , usada como corante (ocre). Abundante no Brasil.



Fotografia de cristais de magnetita,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ , sobre clorita. A magnetita é o minério com o maior teor de ferro.



Amostra de limonita ou ferro pardo,  $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ .



Siderita,  $\text{FeCO}_3$ , minério abundante no Brasil.

# Características e propriedades do Ferro

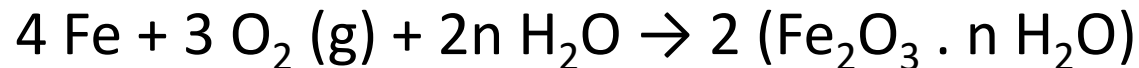
---

Densidade	<b>7,87g/cm<sup>3</sup></b>
Ponto de Fusão	<b>1535°C</b>
Ponto de Ebulição	<b>2750°C</b>
Massa atômica	<b>55,847u</b>
Número atômico	<b>26</b>
Estados mais comum de oxidação	<b>Fe<sup>2+</sup> e Fe<sup>3+</sup></b>

# Características e propriedades do Ferro

---

- O ferro puro é branco prateado, maleável, dúctil e magnético.
- Reage com ácidos (inclusive diluídos) a frio, liberando gás  $H_2$  e formando  $Fe^{2+}$ .
- Sofre corrosão, em contato com a água e com o oxigênio do ar, dando origem ao óxido de ferro (III) hidratado:



# Matérias Primas



→ Minério de ferro, carvão mineral e calcário ( $\text{CaCO}_3$  – fundente).

→ O carvão mineral é transformado em coque (carbono): são retiradas suas impurezas, deixando a  $1300\text{ }^\circ\text{C}$  por 16 horas.

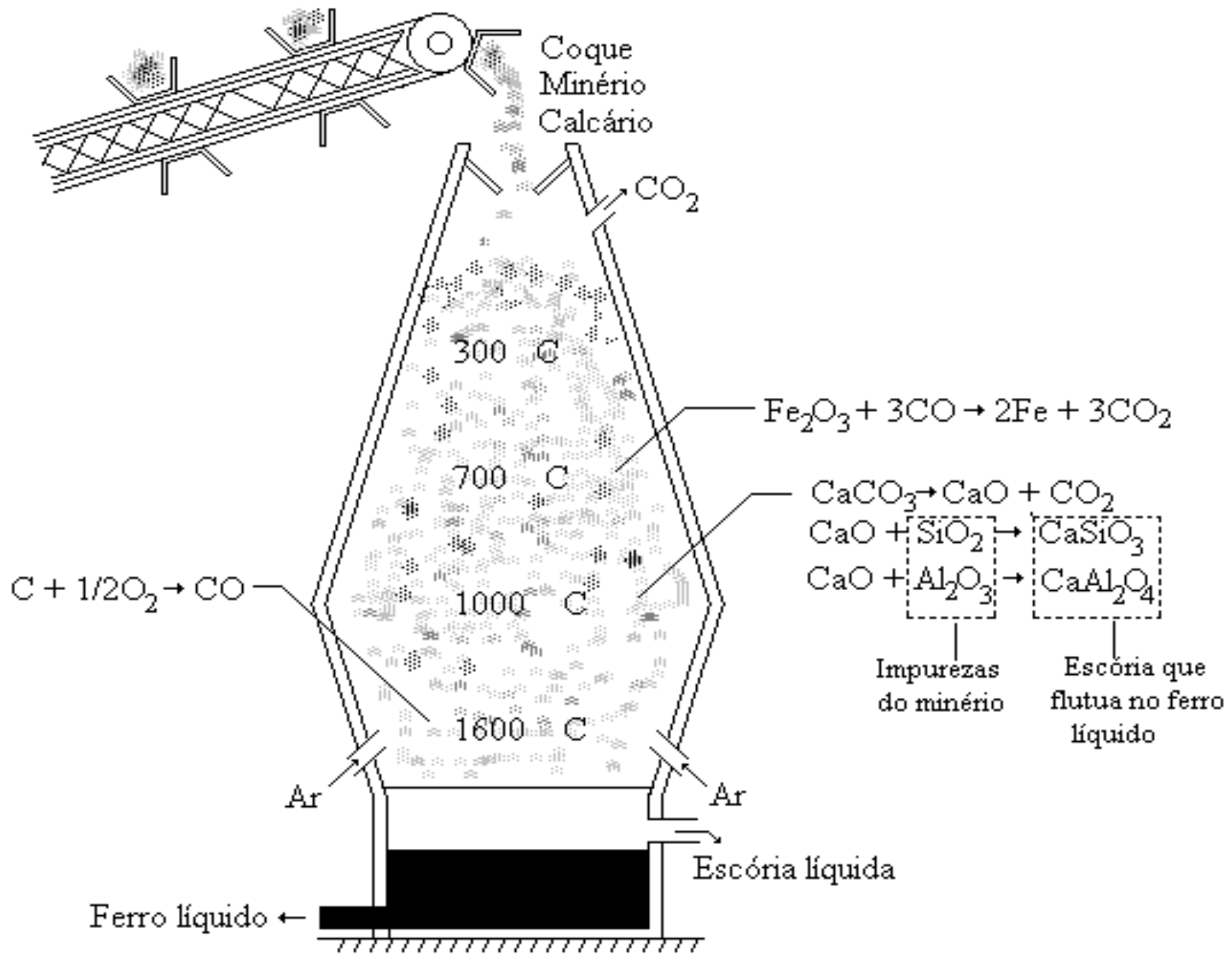
→ O minério de ferro também é processado (sinterização), criando aglomerados dele já misturados ao coque e aos fundentes chamados de sinter.



# Alto Forno

- A matéria prima é introduzida no Alto forno para produção do ferro bruto (ferro gusa).
- A redução do ferro ocorre a  $1500\text{ }^{\circ}\text{C}$  na presença de monóxido de carbono.
- Além do ferro gusa, o processo libera impurezas (escória) que são separadas por diferença de densidade.

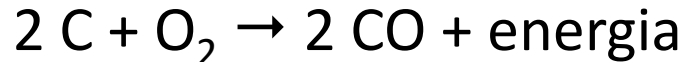




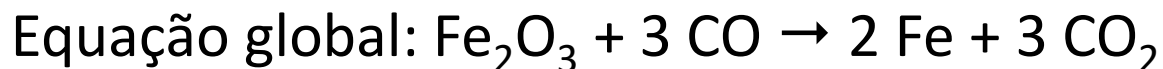
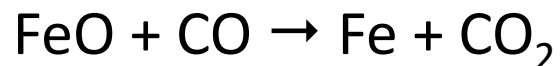
Obtenção do ferro – Talita M.

# Reações no Alto forno

- A oxidação do carbono ocorre próximo a entrada de ar (ventaneiras), próximo a base do alto forno, cerca de 1 a 3 metros.
- Na reação há pouco  $\text{CO}_2$  devido a altas temperaturas ( $1500\text{ }^\circ\text{C}$ ) e excesso de carbono.

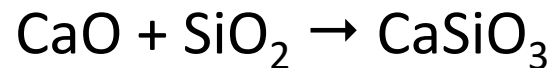


- O excesso de CO torna o gás do alto forno combustível, que reduz o ferro.



# Reação da Escória

→ O metassilicato de cálcio ( $\text{CaSiO}_3$  – escória) fica sobre o ferro gusa e podem ser usados para produção de tijolos, blocos e concretos.



# Ferro Gusa

---

- Composição Química: Contém em torno 4 % de carbono sob forma de cementita ( $\text{Fe}_3\text{C}$ ). Possui com principais impurezas o silício (0,3 a 2%), o enxofre (0,01 a 1%), o fósforo (0,05 a 2%) e o manganês (0,5 a 2%).



# O acidente em Mariana (MG)

- 05 nov. 2015: rompimento da barragem do Fundão (danificação Santarém)
- Barragem operada pela Samarco (sociedade entre a Vale e BHP Billiton)
- Ela produz ferro gusa para produção de aço.
- Lama resultante do rejeito da produção de minério de ferro (óxido de ferro e areia principalmente).



# O acidente em Mariana (MG)

---

- Foram derramados 50 milhões de metros cúbicos de lama (20 mil piscinas olímpicas).
- Foram detectados no Rio Doce, após rompimento da barragem, chumbo, arsênio, cromo e níquel.
- Além do impacto no Rio Doce a lama atingiu o mar pelo litoral do Espírito Santo.
- Em Mariana e Bento Rodrigues, a lama invadiu a cidade destruindo imóveis.