

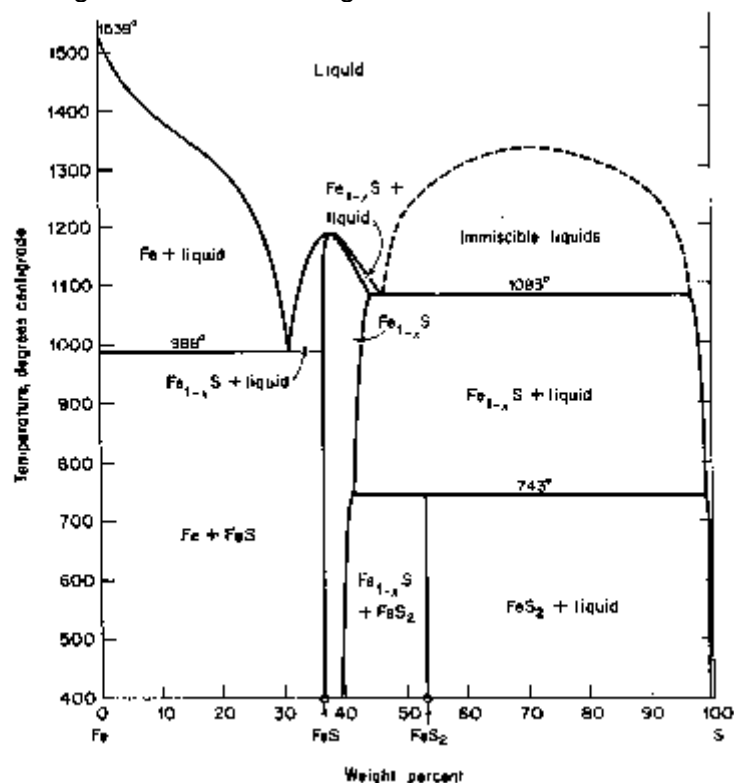
O ENXOFRE NOS AÇOS

Metalurgista Industrial

agosto 2019

www.metalurgistaindustrial.com.br

O enxofre está sempre presente nos aços, introduzido principalmente pelo carvão e coque, e, a exemplo do fósforo, é considerado uma impureza. O enxofre pode dissolver-se no ferro líquido em qualquer concentração, mas no ferro no estado sólido a solubilidade desse elemento é limitada a 0,002% em peso no ferro alfa à temperatura ambiente e 0,013% no ferro gama a 1.000°C. Quando o aço líquido se solidifica e a solubilidade do enxofre é reduzida, este precipita-se da solução sob a forma de sulfeto de ferro FeS que forma um eutético com o ferro gama circunjacente a 988°C, mostrado no diagrama de fases a seguir:



Esse eutético Fe-FeS é segregado e forma um filme ao longo dos contornos de grãos da austenita, provocando enfraquecimento das ligações entre os mesmos (perda de coesão intergranular) e causando fragilização do aço às temperaturas de deformação a quente como laminação e forjamento. Esse fenômeno de fragilização devido à presença de sulfetos de ferro de baixo ponto de fusão segregados nos contornos de grãos é denominado *hot shortness*.

A prevenção desse fenômeno de *hot shortness* é conferida por meio da adição de manganês aos aços em um teor não inferior a 0,20% em peso. Os aços comuns ao carbono SAE/AISI 1005 a 1090, com teores em enxofre máx. 0,050% em peso, satisfazem essa condição.

O manganês reage com os sulfetos de ferro durante a solidificação do aço transformando FeS em MnS de acordo com a seguinte reação:

