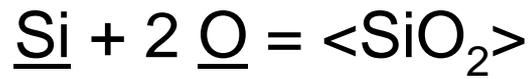




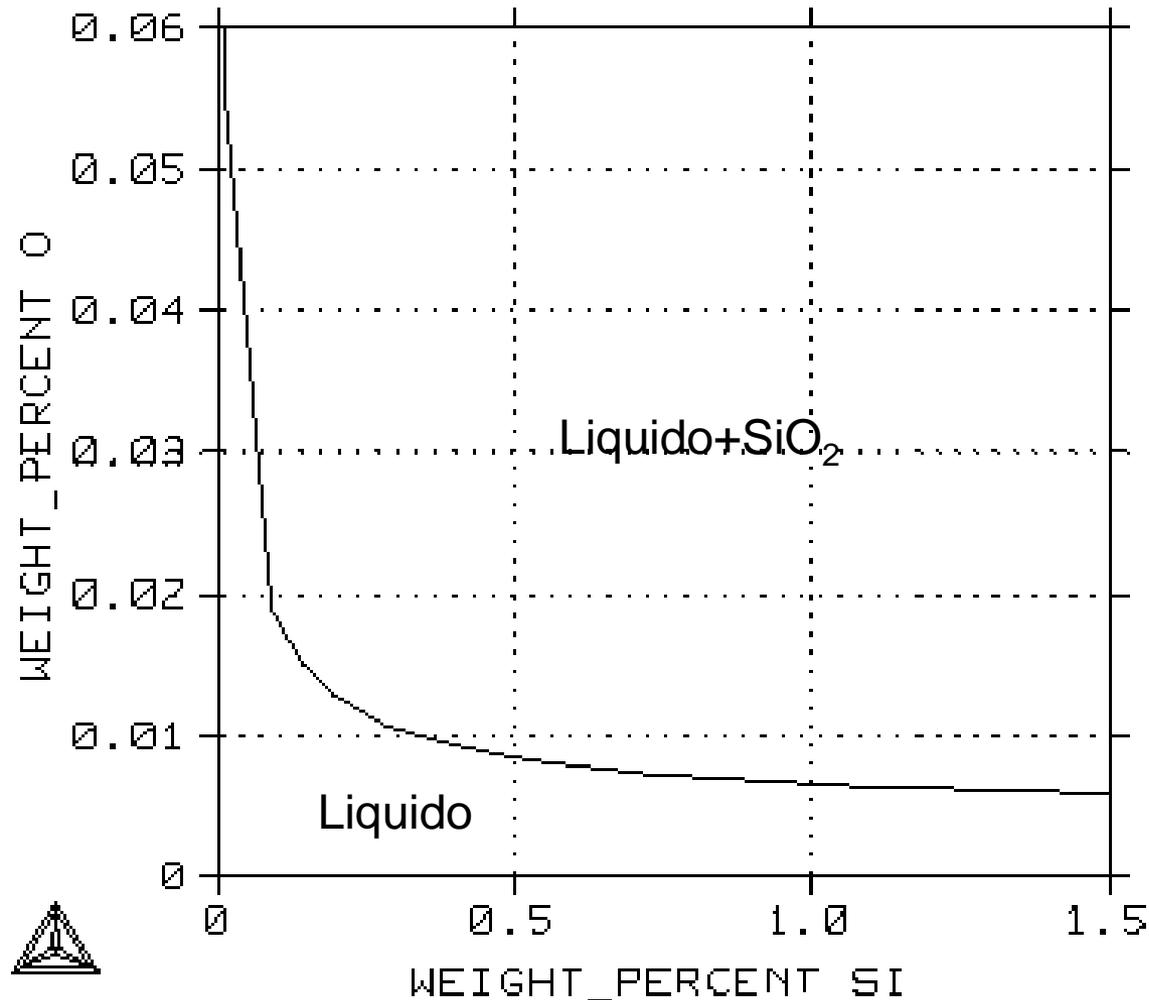
METMAT

TERMODINÂMICA DAS SOLUÇÕES



$$K = \frac{a_{\text{SiO}_2}}{h_{\text{Si}} \cdot h_{\text{O}}^2} = \frac{1}{\% \text{Si} \cdot \% \text{O}^2}$$

$$\% \text{Si} \cdot \% \text{O}^2 = \frac{1}{K}$$





10. Calcule a atividade do Al e do O num aço a 1600°C contendo 0,03%Al, 0,2%C, 1%Mn, 0,5%Si, 1%Cr, 0,01%S, 0,005%N e 0,003%O [91]
11. Calcule o teor de oxigênio de um aço, a 1600°C , que foi desoxidado com Al, tendo a seguinte composição: C = 0,27%; Si = 0,5% e Al = 0,03%. O produto da desoxidação é alumina sólida. [60]

Para casa

12. Calcule o teor residual de oxigênio contido em ferro líquido que possui 0,10% Si em equilíbrio com sílica sólida a 1600°C. (173 ppm)
13. Calcular o teor de carbono de um aço que está em equilíbrio com a seguinte escória a 1600°C: CaO = 45%; FeO = 23%; P₂O₅ = 3%; SiO₂ = 15%; MnO = 6%; MgO = 8%. Considerar a pressão de 1 atm. [61]



Para casa

17. Uma aciaria produz 60 corridas de 200 t de aço por dia. Este aço é produzido em conversor e o teor de C final visado é de 0,05%. O oxigênio e o carbono do aço no fim de sopro estão em equilíbrio aparente com uma pressão de CO de 1,1 atm. Todo o aço produzido é desoxidado com Al visando um teor de O final em solução de 3 ppm. Assumindo que o rendimento de adição de Al é de 85% e que o custo do Al em fio é de R\$5.000/t, determinar o gasto com Al mensal. (R\$1,48 milhão)[3]

Dados:

$$T=1873K$$

$$\underline{C} + \underline{O} = (CO) \dots \dots \dots K_{1873K} = 500$$

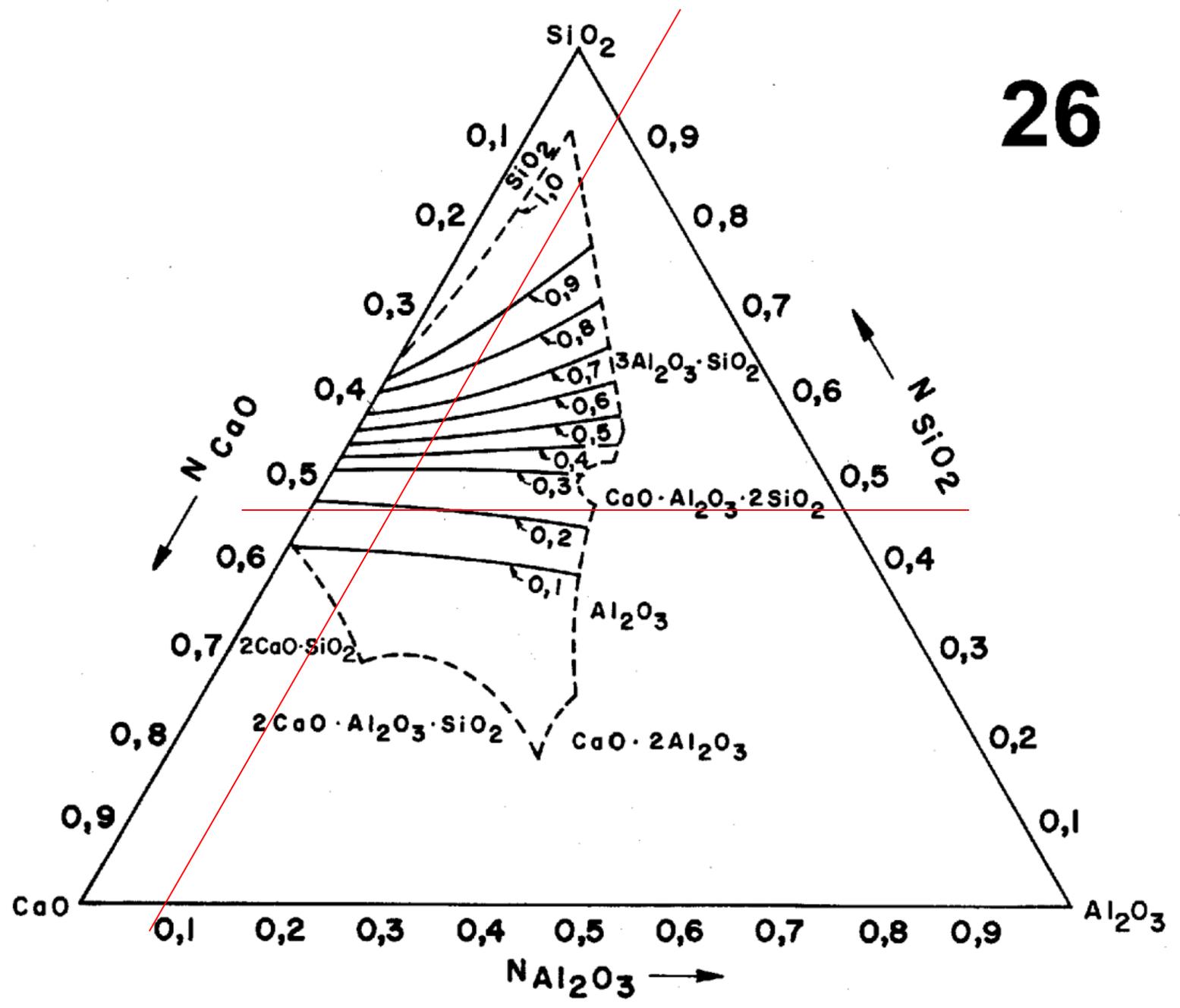
$$2\{Al\} + 1,5(O_2) = \langle Al_2O_3 \rangle \dots \Delta G^\circ = -403.260 + 78,11T \text{ (cal/mol)}$$

$$\{Al\} = \underline{Al} \dots \dots \dots \Delta G^\circ = -15.046 - 5,33T \text{ (cal/mol)}$$

$$0,5(O_2) = \underline{O} \dots \dots \dots \Delta G^\circ = -28.000 - 0,69T \text{ (cal/mol)}$$

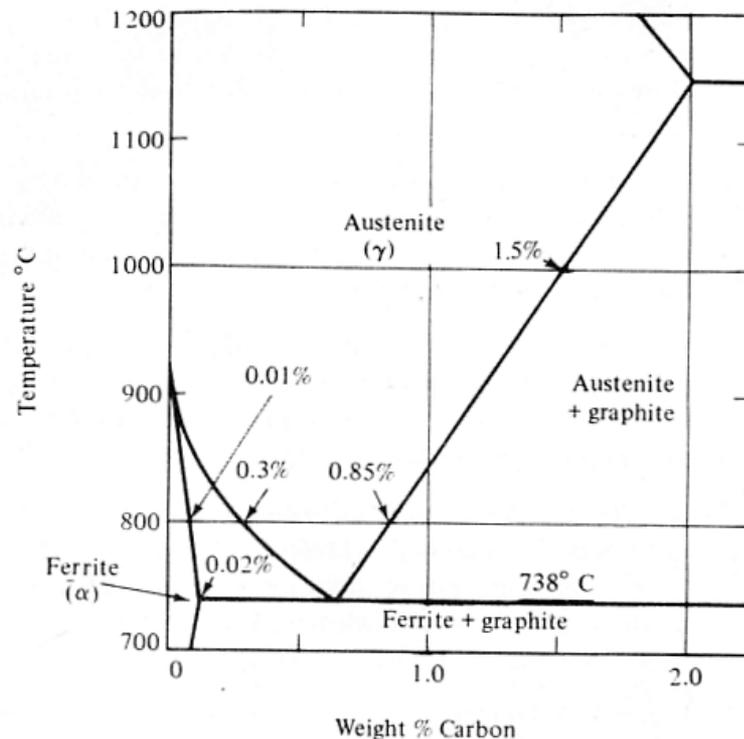
12. Tem-se uma escória com 40,93% CaO; 45,81% SiO₂ e 13,26% Al₂O₃ a 1550°C. Qual será a atividade de SiO₂ nesta escória? Indicar o estado de referência adotado.
 (0,18; sólida pura)

	M	%	moles	X
SiO₂	60	45,81	0,76	0,47
MgO	40,3	0	0,00	0,00
CaO	56	40,93	0,73	0,45
MnO	71	0	0,00	0,00
FeO	72	0	0,00	0,00
Al₂O₃	102	13,26	0,13	0,08
P₂O₅	142	0	0,00	0,00
Fe₂O₃	160	0	0,00	0,00
Na₂O	62	0	0,00	0,00
K₂O	94	0	0,00	0,00



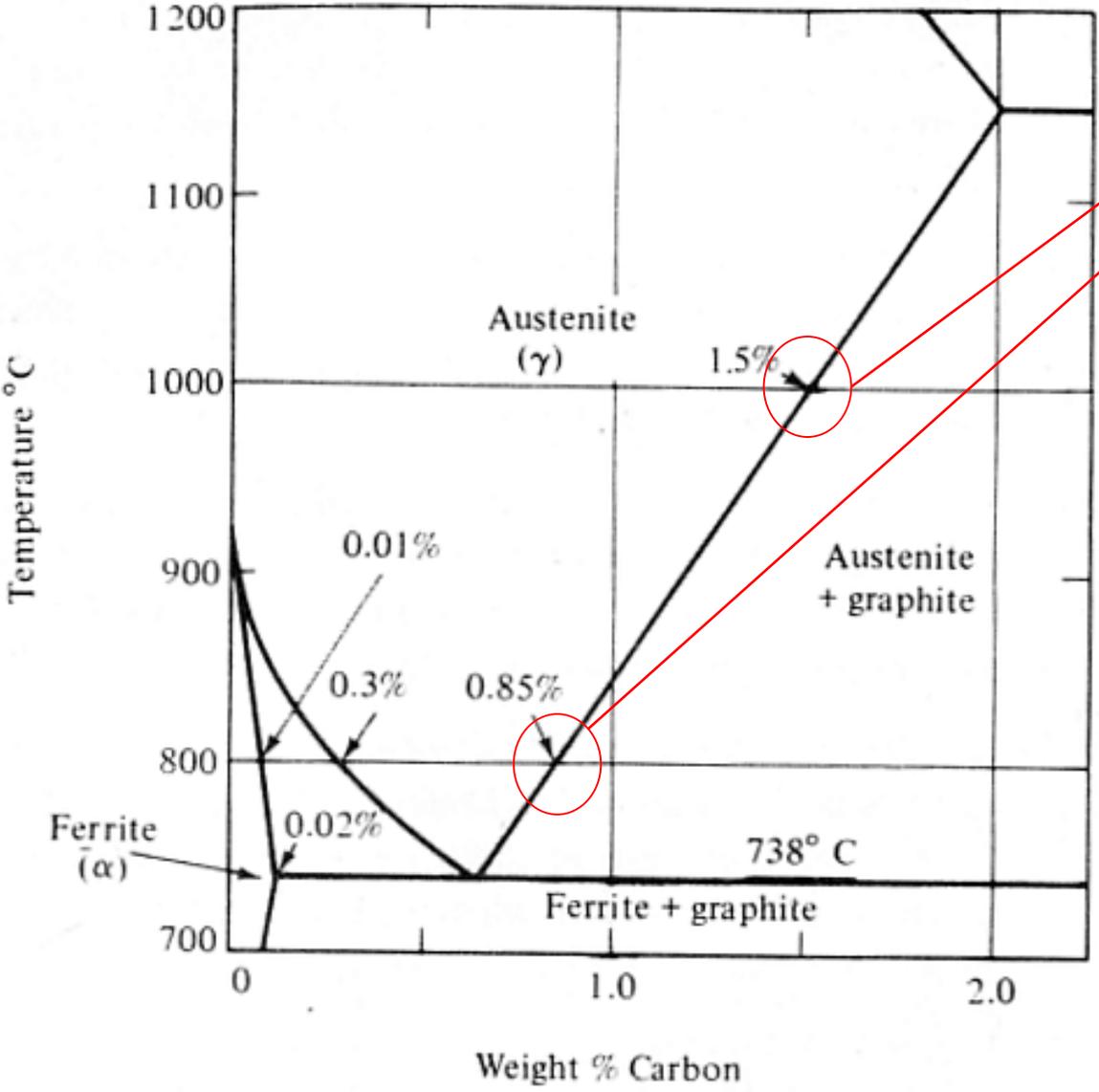
•A figura a seguir mostra o campo da austenita no sistema Fe-C estável.[62]

- Assumindo que a lei de Henry é válida dentro dos campos α e γ , estime a atividade do C relativa a grafita a 800°C e 1000°C como uma função da composição; (a baixas concentrações a fração molar pode ser considerada proporcional à porcentagem em peso)
- Um aço com 0,5%C deve sofrer um recozimento brilhante a 800°C numa atmosfera CO-CO₂. Estime a relação p_{CO}^2/p_{CO_2} que estaria em equilíbrio com o aço quando a constante de equilíbrio da reação $C_{gra} + CO_2 = 2CO$ for igual a 6 a 800°C. Estime também a composição do gás se $p_{CO} + p_{CO_2} = 0,2$;
- Calcule a variação de energia livre da reação $C_{gra} = C_{1\%}$ a 800°C e 1000°C sobre a hipótese anterior e calcule a atividade h_C na saturação em grafita;
- Na realidade o C mostra desvio positivo. Em que direção este fato afetará os valores do item c;
- Sabe-se que a adição de Si aumenta o coeficiente de atividade do carbono. Como a adição de Si afetará o limite de solubilidade do C na γ ?
- Para a reação $C_{gra} = C_{dia}$ $\Delta G^\circ_{1273} = 1,75$ kcal. Estime a solubilidade do diamante na γ





a. Assumindo que a lei de Henry é válida dentro dos campos α e γ , estime a atividade do C relativa a grafita a 800°C e 1000°C como uma função da composição; (a baixas concentrações a fração molar pode ser considerada proporcional à porcentagem em peso)



$$a_C = 1 = \gamma_C \cdot X_C$$

$$X_C = k \cdot \%C$$

$$a_C = 1 = \gamma_C \cdot k \cdot \%C = k' \cdot \%C$$

A 1000°C

$$k' = \frac{1}{1,5} \Rightarrow a_C^\gamma = \frac{1}{1,5} \cdot \%C$$

A 800°C

$$k' = \frac{1}{0,85} \Rightarrow a_C^\gamma = \frac{1}{0,85} \cdot \%C$$