

**REFINO DOS ACOS I- 1ª Verificação 2004- 1º semestre**  
**André Costa e Silva EEIMVR-UFF**

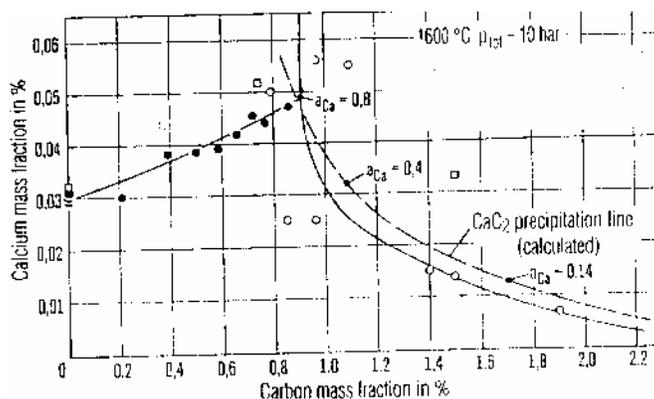
1. Sponseller e Flinn mediram o limite de solubilidade do cálcio no ferro líquido. Eles observaram que 0,032% de Ca se dissolvem a 1600 °C no Fe em equilíbrio com Ca líquido.

a) Supondo que até a saturação do Fe, o Ca obedece a lei de Henry, faça um gráfico esquemático da atividade do Ca dissolvido no Fe em função da concentração de Ca no ferro líquido. (Considere o estado padrão Ca líquido a 1600°C, isto é, atividade do Ca líquido, a esta T, é igual a 1)

b) Sabendo que as massas atômicas do Fe e do Ca são, respectivamente, 55,85 e 40, calcule o valor do coeficiente de atividade Henriano  $\gamma^f$  do Ca no Fe a 1600°C (na Lei de Henry, quando  $X_i \rightarrow 0$   $a_i/X_i \rightarrow \gamma^f$ .)

2. A Figura abaixo mostra resultados no sistema Fe-C-Ca a 1600°C.

a) Para um determinado teor de carbono, além de um determinado teor de Ca “corta-se” uma hipérbole, referente ao CaC<sub>2</sub>. Explique como esta hipérbole poderia ser calculada.



Nota: com teores de carbono acima da linha indicada pelos pontos pretos, ocorre precipitação de grafite. No gráfico há uma hipérbole calculada e outra ajustada aos dados experimentais, que não são exatamente iguais. Esta diferença não é relevante para o problema.

3. Na produção de aços para fins elétricos deseja-se atingir teores de Si da ordem de 3% com carbono tão baixo quanto possível. a) Quais medidas seriam recomendáveis para a produção destes aços, considerando que precisamos oxidar o carbono sem oxidar o silício? (formule a(s) reação(ões) e explique quais medidas termodinâmicas teriam efeito favorável em deslocá-la(s) na direção desejada)

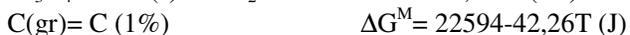
b) Supondo que se decidisse produzir este aço a 1700°C em um RH que atinge 1mmHg de pressão final, qual o valor mínimo de C teórico possível de se atingir, assumindo que o gás no interior do RH é CO puro?

4. Na produção de aço IF, uma corrida é vazada com 0,05%C e 0,06%O do conversor e transferida para o RH a 1670°C onde se espera que a reação  $\underline{C} + \underline{O} = \text{CO}$  cause a redução do teor de carbono em solução.

a) Se a pressão do RH é de 1mmHg e o gás no interior do RH é CO puro, qual o teor de oxigênio em equilíbrio com 20ppm de C em solução no aço?

b) Supondo que o teor de carbono final desejado seja 20ppm, é preciso adicionar oxigênio a esta corrida para obter a descarburagem desejada?

Dados:



R=8.314 (par J) Massas atômicas Si=28 O=16 Fe=55,85 Cr=52 Mn=54,9 Ca=40 N=14 C=12