

**UFF- Engenharia Metalúrgica**  
REFINO DOS AÇOS- 1ª Verificação 23/4/97  
Prof. André Luiz V. da Costa e Silva

*Duração: 2,5 h. Com consulta a dados termodinâmicos.*

*Escolha (1 ou 2) e 3 e (4 ou 5). Se quiser tentar mais do que o mínimo, nada será usado contra você. Boa sorte!*

**Não usarei de meios ilícitos na realização desta prova:**  
**Volta Redonda, / /97**

1. Desoxidação pelo carbono sob vácuo é uma opção interessante quando se deseja elevados níveis de limpeza interna (baixa quantidade de inclusões não-metálicas).

1.1 Porque?

1.2 Para um aço contendo 0.4% de C, tratado em um desgaseificador com  $p_{CO} = 1$  mmHg, qual o teor de oxigênio que se pode obter através de desoxidação pelo carbono sob vácuo?

2. Um aço foi vazado do conversor com 0.04%C e 0.08%O. Em seguida foi desoxidado com alumínio a 1600°C. O teor final de alumínio é de 0.04% e o teor final total de oxigênio, 35 ppm. Supondo que o teor de alumínio dissolvido no aço pode ser considerado aproximadamente igual ao valor total (0.04%) avalie:

2.1 Se os valores de Al e O citados estão em equilíbrio.

2.2 A(s) causa(s) possível(eis) para os valores observados.

3. Uma escória é colocada em contacto com tijolos de  $Al_2O_3$  pura, durante tempo suficiente para atingir o equilíbrio. Mediu-se  $X_{Al_2O_3}$  (fração molar) e obteve-se 0.3. Qual a atividade da  $Al_2O_3$  nesta escória? Porque?

4. Um aço para molas de válvula contém 1% Si e deve conter, no máximo 0.0004% de Al para evitar a precipitação de inclusões de  $Al_2O_3$ . Ajustou-se a composição de uma escória no sistema  $CaO-Al_2O_3-SiO_2$  de modo a que a relação a  $SiO_2 / (a_{Al_2O_3})^{2/3}$  fosse de  $\cong 100$ . Após o tratamento com esta escória, observou-se que o teor de Al no aço era de 0.0015%, superior, portanto, ao desejado. Indique, qualitativamente, qual alteração deveria ser feita na escória.

5. O nitreto de alumínio é importante para o controle do tamanho de grão de diversos aços, em especial os aços para construção mecânica. Se um aço contém nitrogênio e oxigênio, em teores conhecidos, como se pode prever em que casos ocorrerá precipitação de AlN e quando ocorrerá precipitação de  $Al_2O_3$ , ao se adicionar alumínio ao aço? Em um gráfico, indique esquematicamente estas condições.

*As tabelas de dados termodinâmicos estão no site!*