



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
Escola de Engenharia de Lorena – EEL

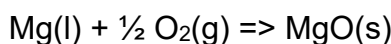
Lista de exercícios de termodinâmica de materiais

Nome:

Nº USP:

1) Qual metal é mais estável em vapor d'água (vapor superaquecido) a 1000°C, Cr ou Ni? Mostre seus cálculos.

2) Determine a variação de entalpia e entropia padrão para a reação:



3) Examine a reação $2 \text{Mg} + \text{O}_2 \Rightarrow 2 \text{MgO}$ no Diagrama de Ellingham e explique por que a inclinação aumenta a 1105°C. Faça o mesmo para a reação $2 \text{Pb} + \text{O}_2 \Rightarrow 2\text{PbO}$ e explique por que a inclinação diminui a 1480°C.

4) Para a reação $\text{SiC(s)} \Rightarrow \text{Si(s)} + \text{C(s)}$, $\Delta G^0_T = 12770 - 1,66T$ [cal/mol] de 298 K a 1680 K. Usando estes dados, determine: (a) ΔS^0 a 1000 K; (b) ΔH^0 a 1500 K.

5) Três equações para a oxidação de um metal M são dadas abaixo. Uma destas equações é para a oxidação de M sólido, uma para oxidação de M líquido e uma para oxidação de M gasoso. Usando os valores de ΔG^0 dados abaixo, identifique as reações e o estado do metal reagente.



6) A partir do Diagrama de Ellingham, encontre a relação $\text{H}_2/\text{H}_2\text{O}$ para a reação $\text{Cr}_2\text{O}_3(\text{s}) + 3 \text{H}_2(\text{g}) \Leftrightarrow 2 \text{Cr(s)} + 3 \text{H}_2\text{O(g)}$ a 1200°C. Determine também, ΔG^0 , ΔH^0 e ΔS^0 para a reação acima.

7) A partir do Diagrama de Ellingham, determine ΔG^0 a razão $p_{\text{CO}}/p_{\text{CO}_2}$ para a reação $\text{C(s)} + \text{CO}_2(\text{g}) \Leftrightarrow 2\text{CO(g)}$ a 700°C.



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
Escola de Engenharia de Lorena – EEL

- 8) Considere a reação $3\text{MnO} + 2\text{Al} \Leftrightarrow 2\text{Mn} + \text{Al}_2\text{O}_3$. Justifique usando o diagrama de Ellingham porque essa reação é espontânea em altas temperaturas.
- 9) Usando o Diagrama de Ellingham, calcule a razão $p_{\text{CO}}/p_{\text{CO}_2}$ em equilíbrio com FeO e ferro puro a 1027°C .



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Escola de Engenharia de Lorena – EEL

ΔG° FOR METAL OXIDES AS A FUNCTION OF TEMPERATURE

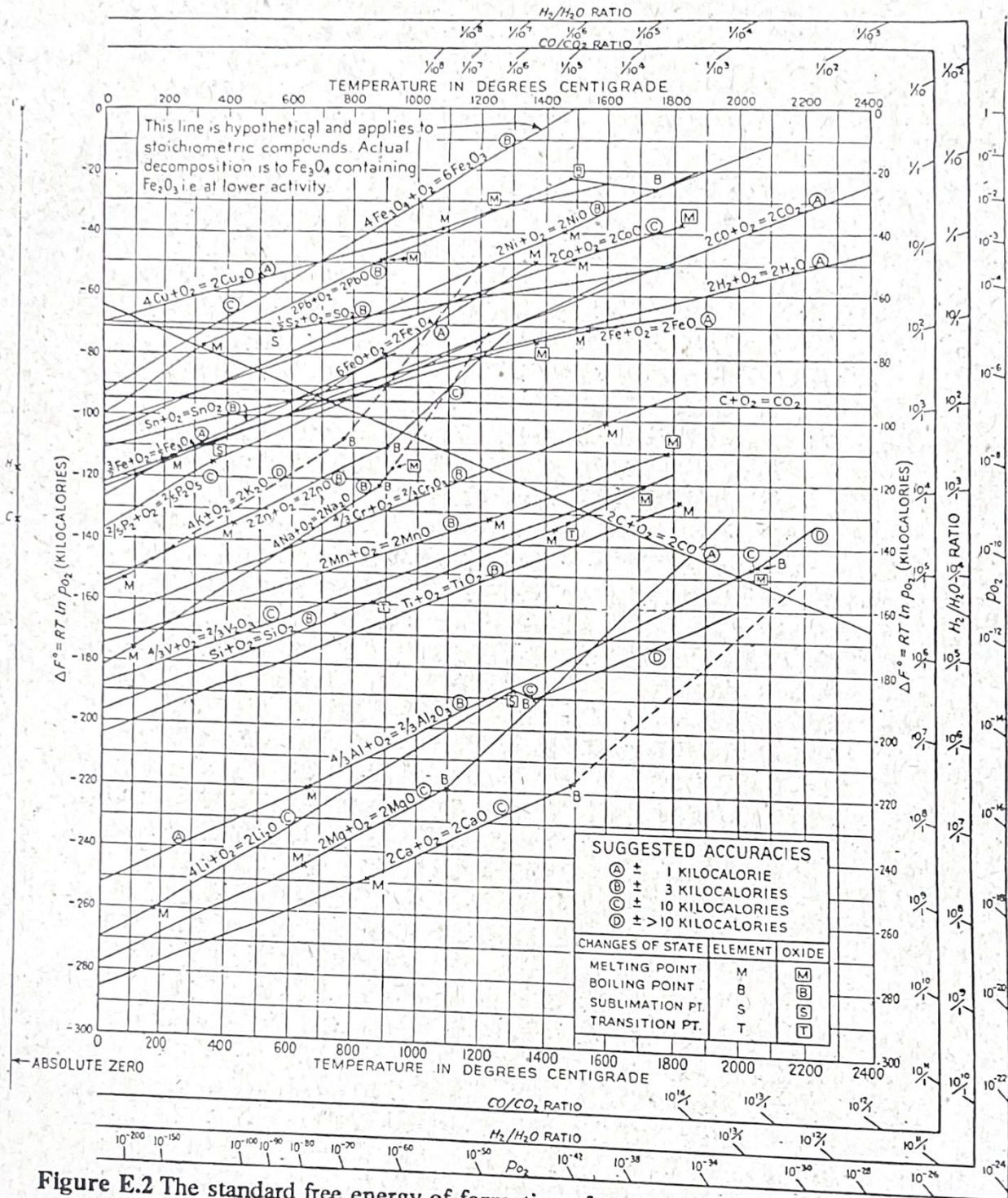


Figure E.2 The standard free energy of formation of metal oxides as a function of temperature. (From L.S. Darken and R.W. Gurry, 1953, Physical Chemistry of Metals, Fig. 14-4. Reprinted by permission of McGraw-Hill, Inc., New York.)