



PMT 3205

Físico-Química para Metalurgia e Materiais I

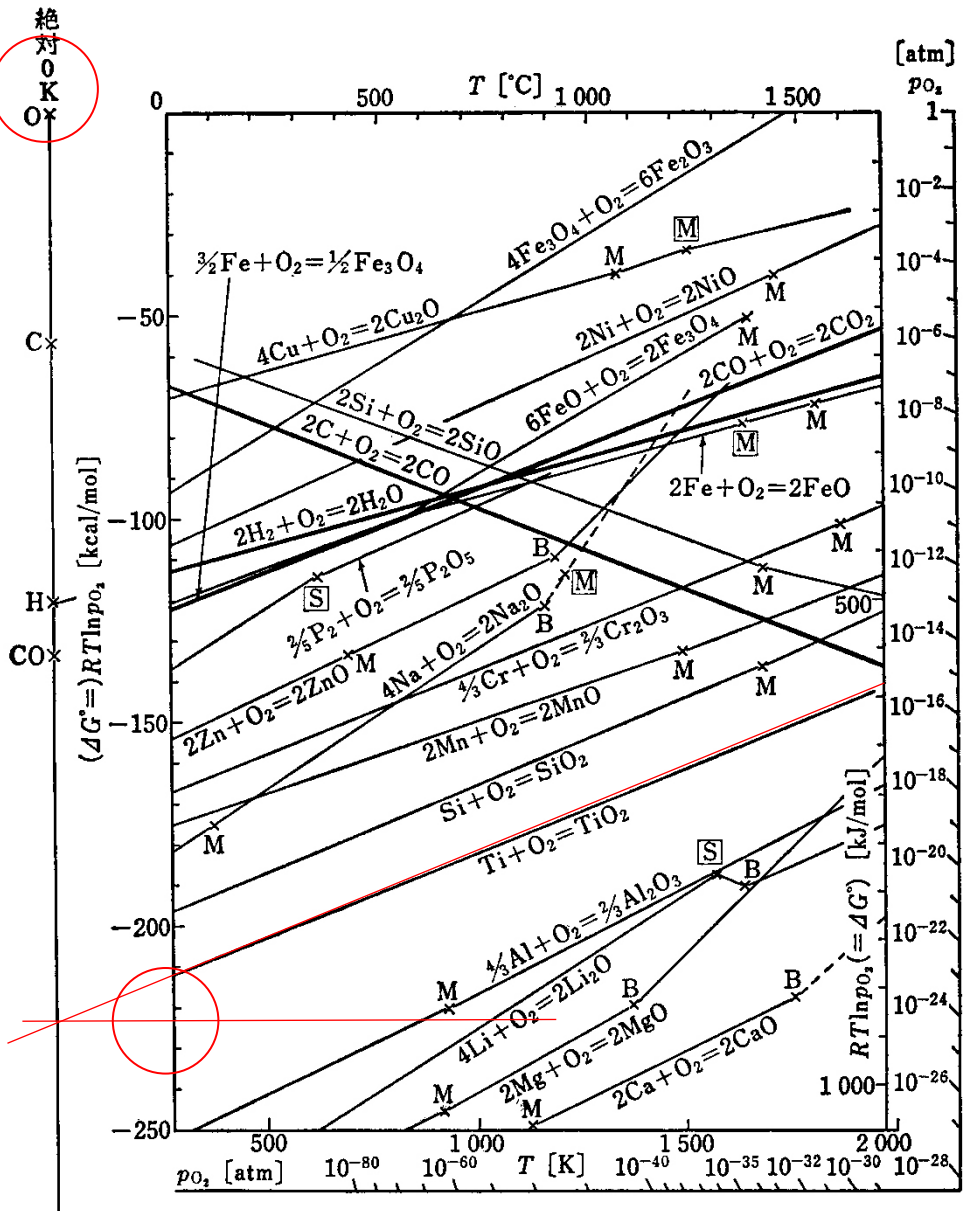
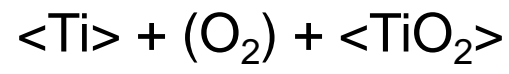
7) ΔH° da reação

$$\Delta G^\circ = \Delta H^\circ - T \cdot \Delta S^\circ$$

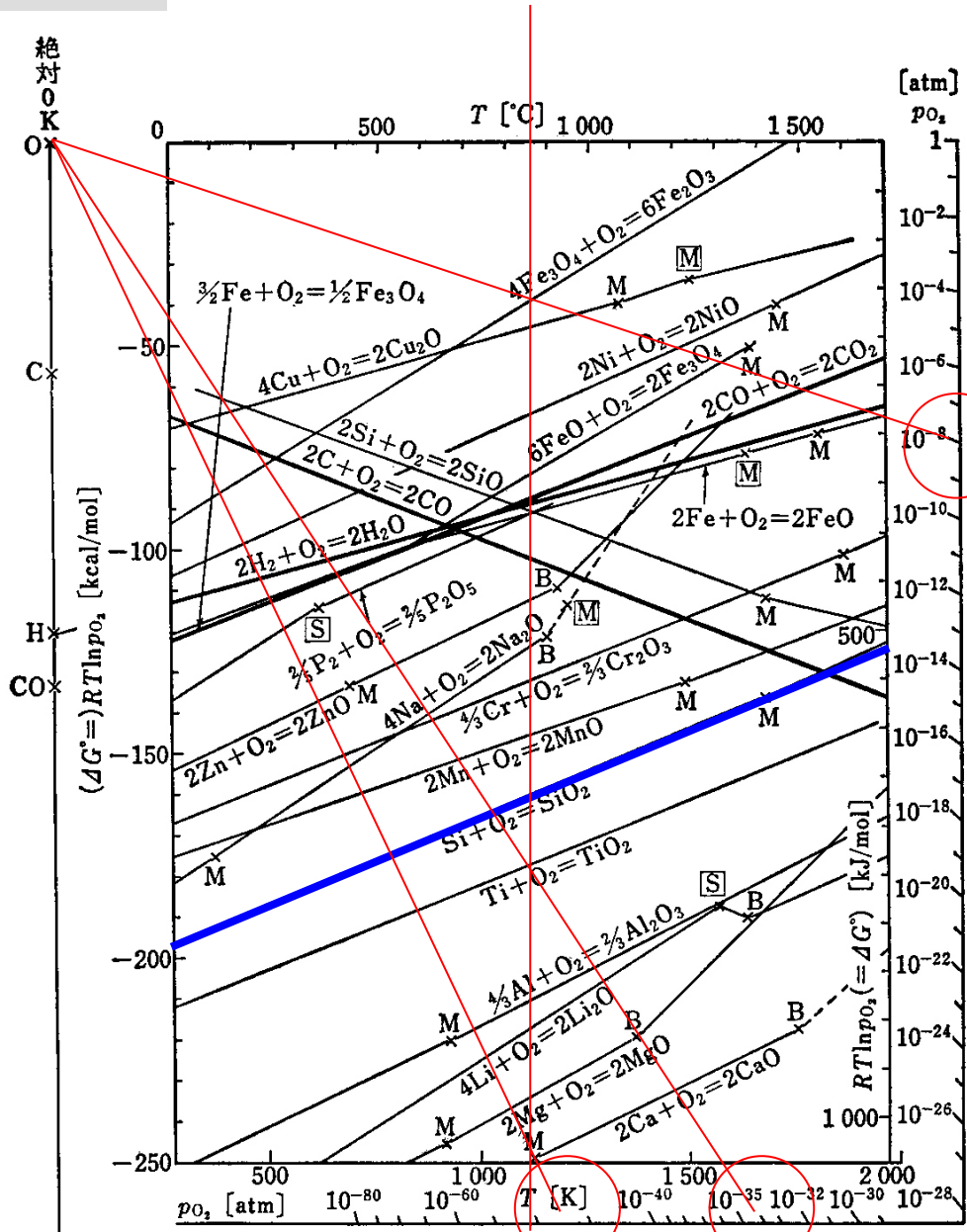
Para $T = 0K$

$$\Delta G^\circ = \Delta H^\circ$$

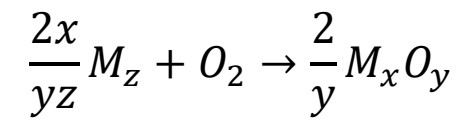
Determinar o valor de ΔH° da reação



8) Zonas de estabilidade do metal e do óxido

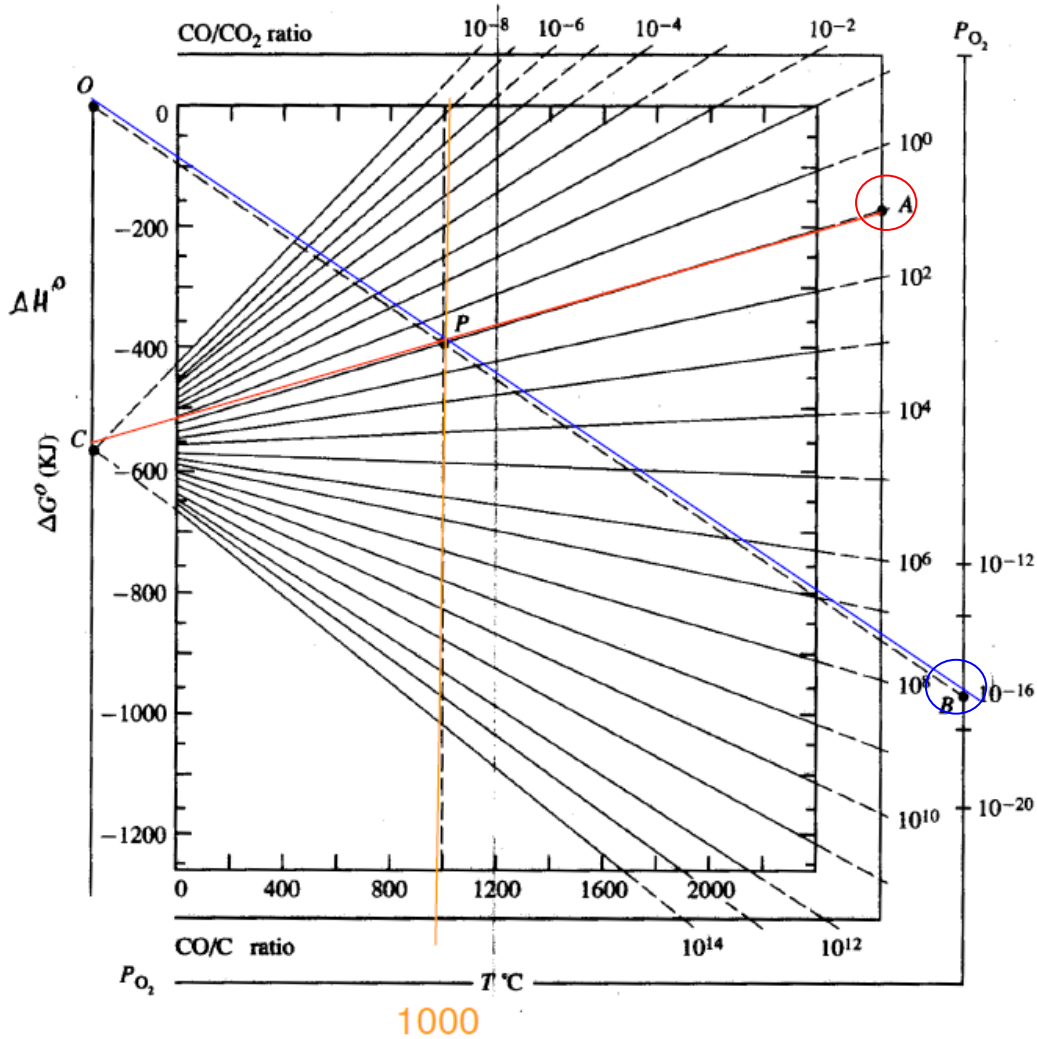


Considere a linha representativa do equilíbrio genérico



- na zona acima da linha p_{O_2} é maior. Consequentemente o óxido é estável
- na zona abaixo da linha de equilíbrio, o metal é mais estável

9) Controle de atmosfera



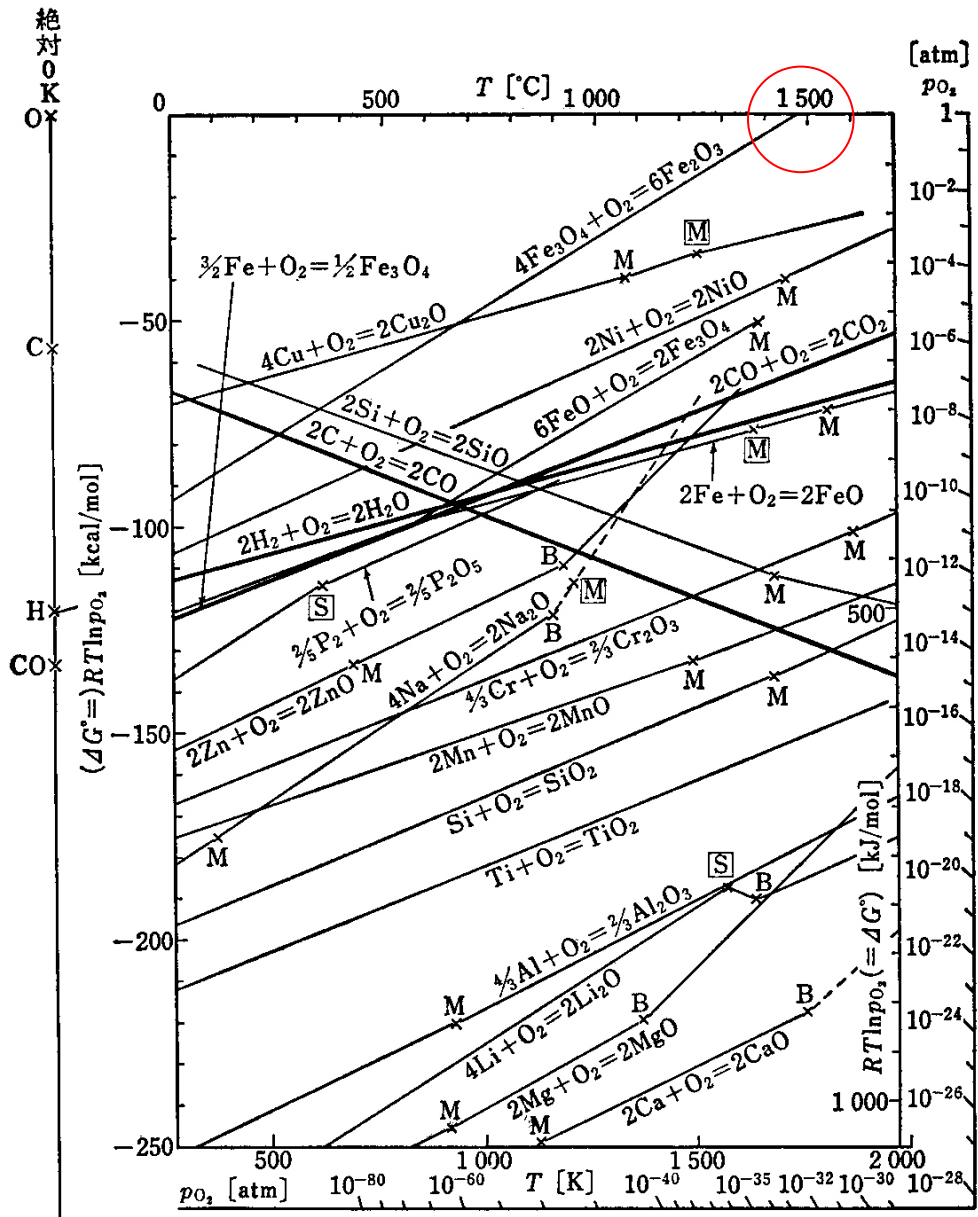
Para a temperatura de 1000°C:

- O ponto **P** tem:
 - Uma $p_{\text{CO}}/p_{\text{CO}_2}$ de 10 (**A**)
 - Uma p_{O_2} igual a 10⁻¹⁶ (**B**)
 - na zona acima da linha p_{O_2} : sempre maior

Consequência: a atmosfera CO-CO₂ tem uma $p_{\text{O}_2} = 10^{-16}$

- Aumentando a relação CO/CO₂ a p_{O_2} diminui
- O mesmo acontece para as atmosfera contendo H₂-H₂O

10) Temperatura de decomposição

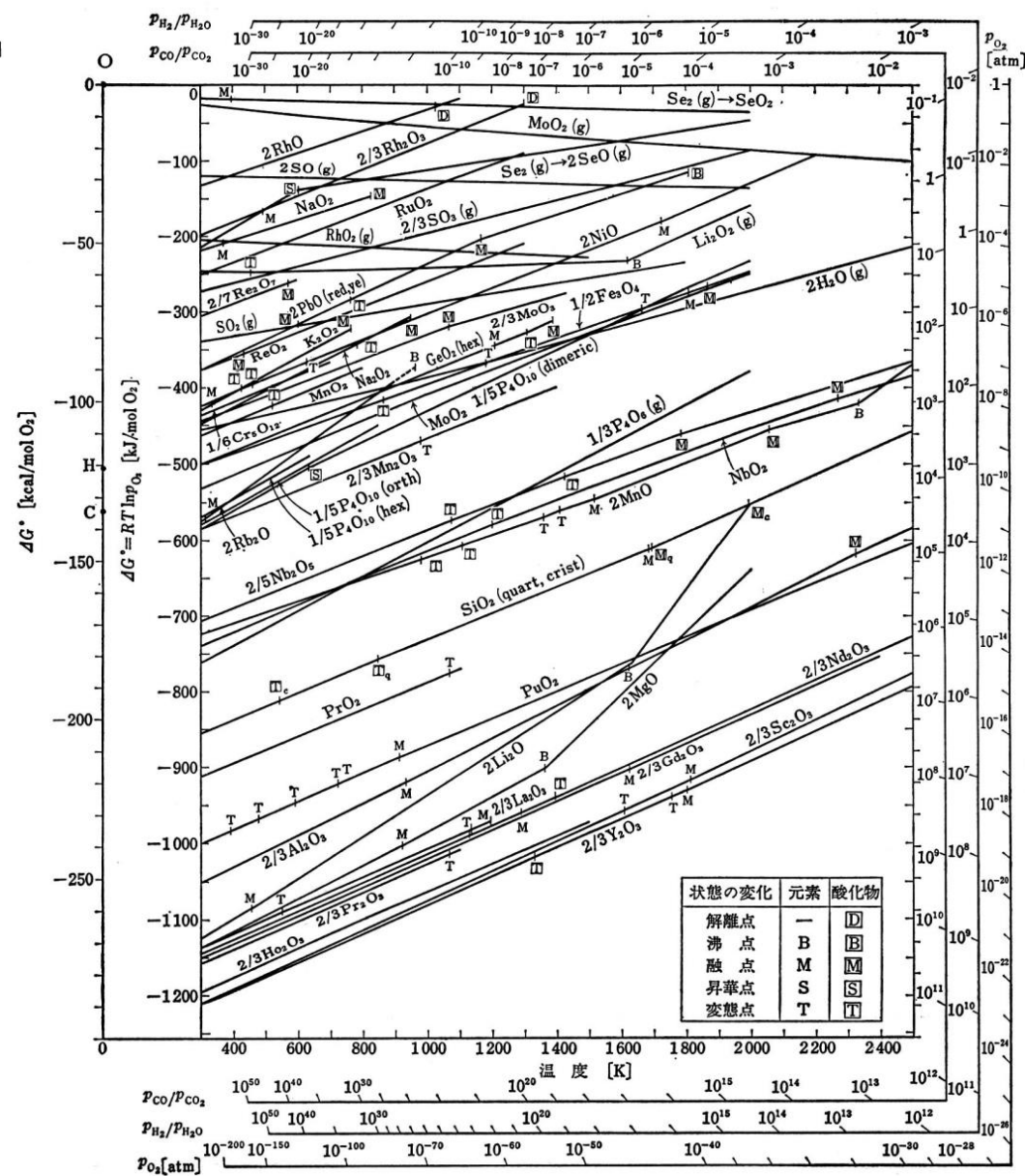
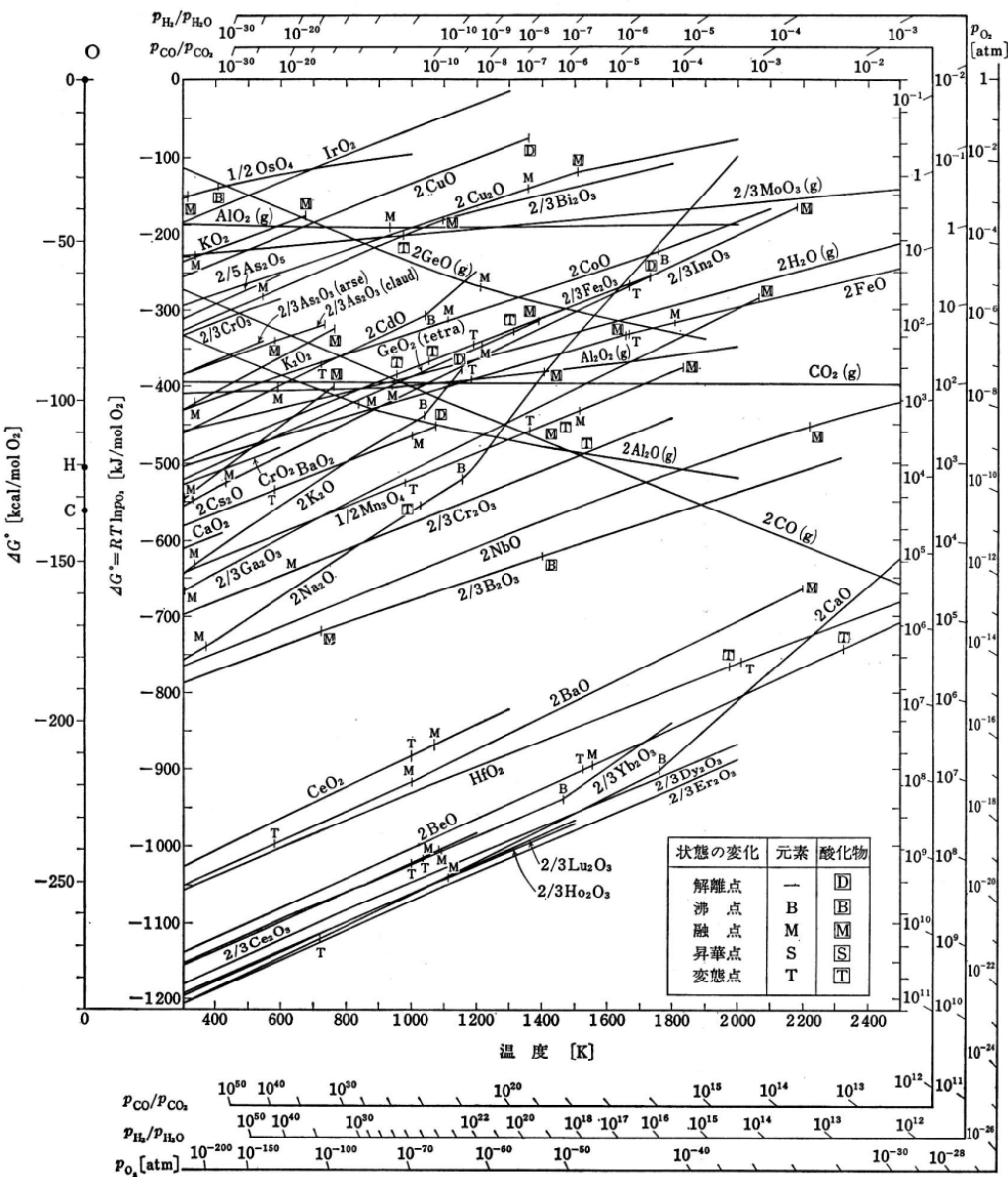


Temperatura que o ΔG torna-se positivo

$$\frac{2}{y} M_x O_y = \frac{2x}{yz} M_z + O_2$$

- é menor quanto menos estável for o óxido

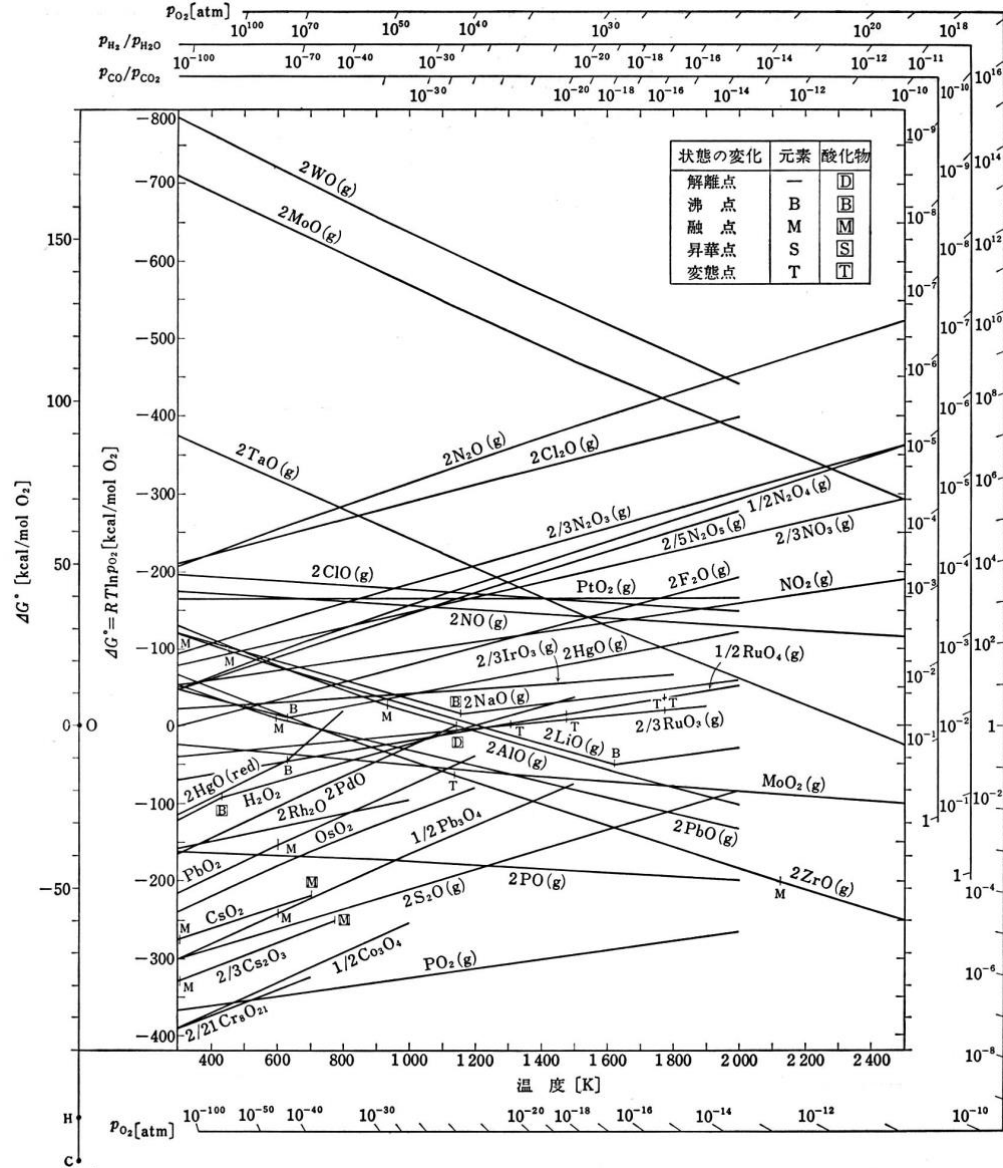
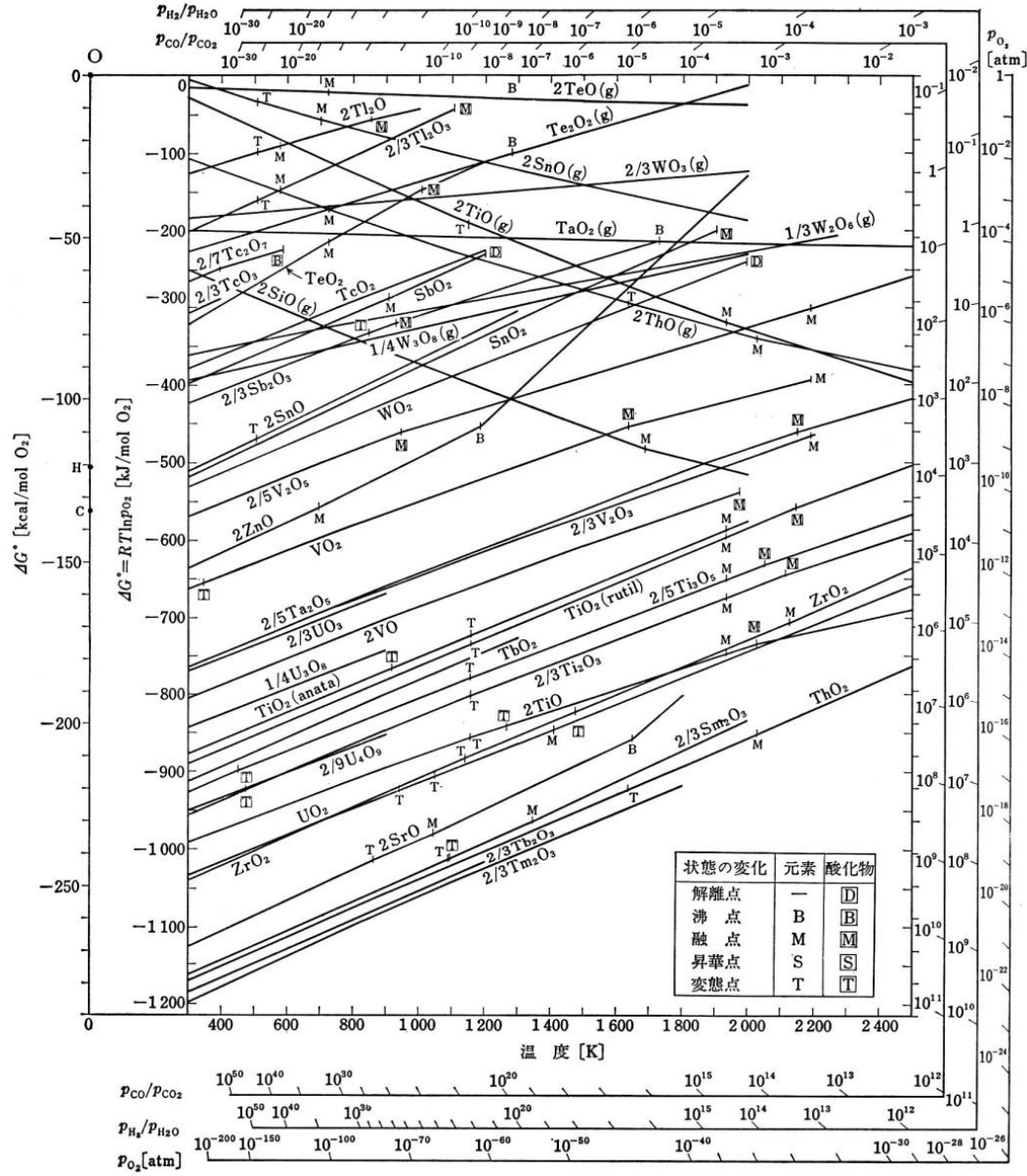
Diagramas de Ellingham para Óxidos (I)

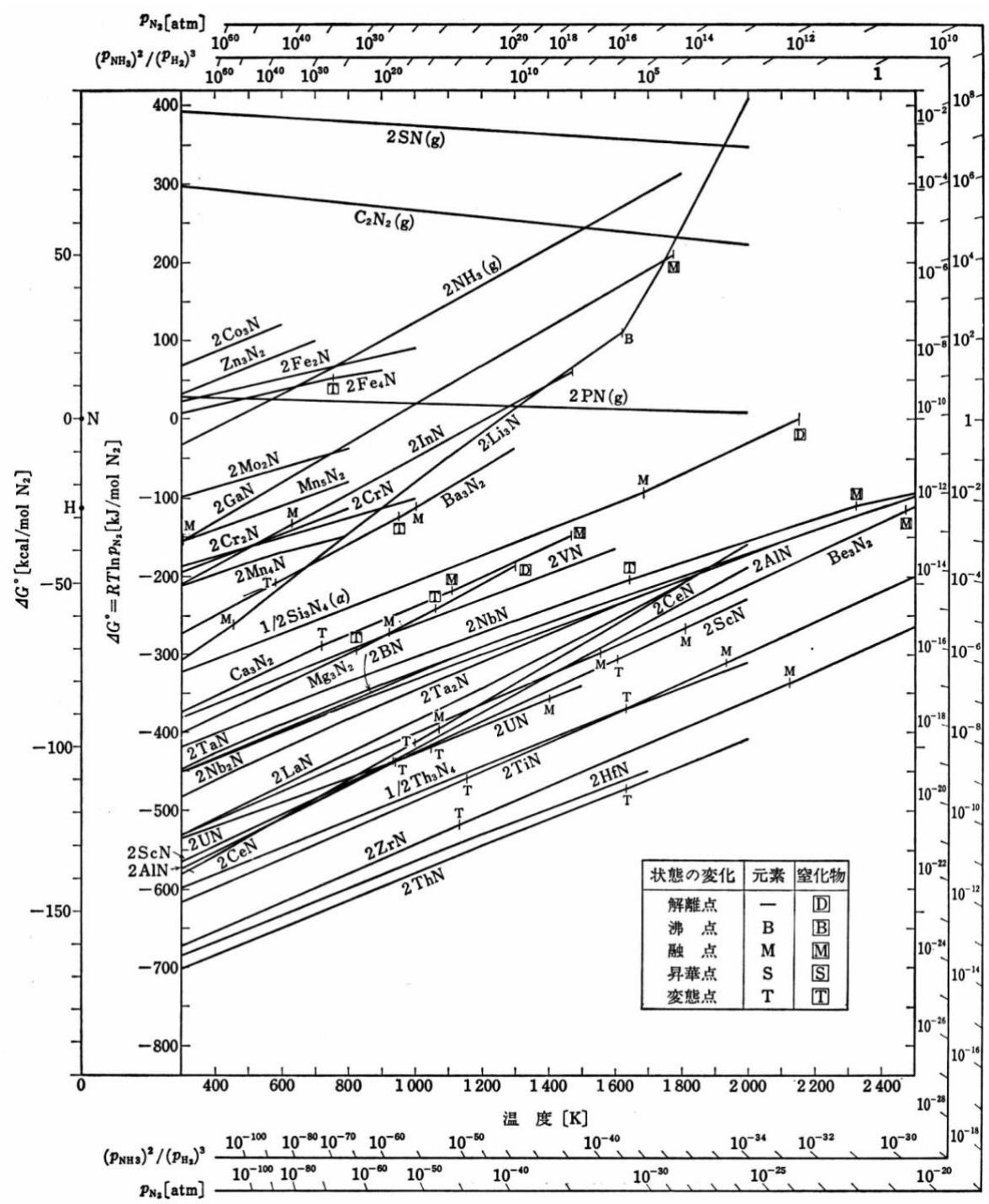




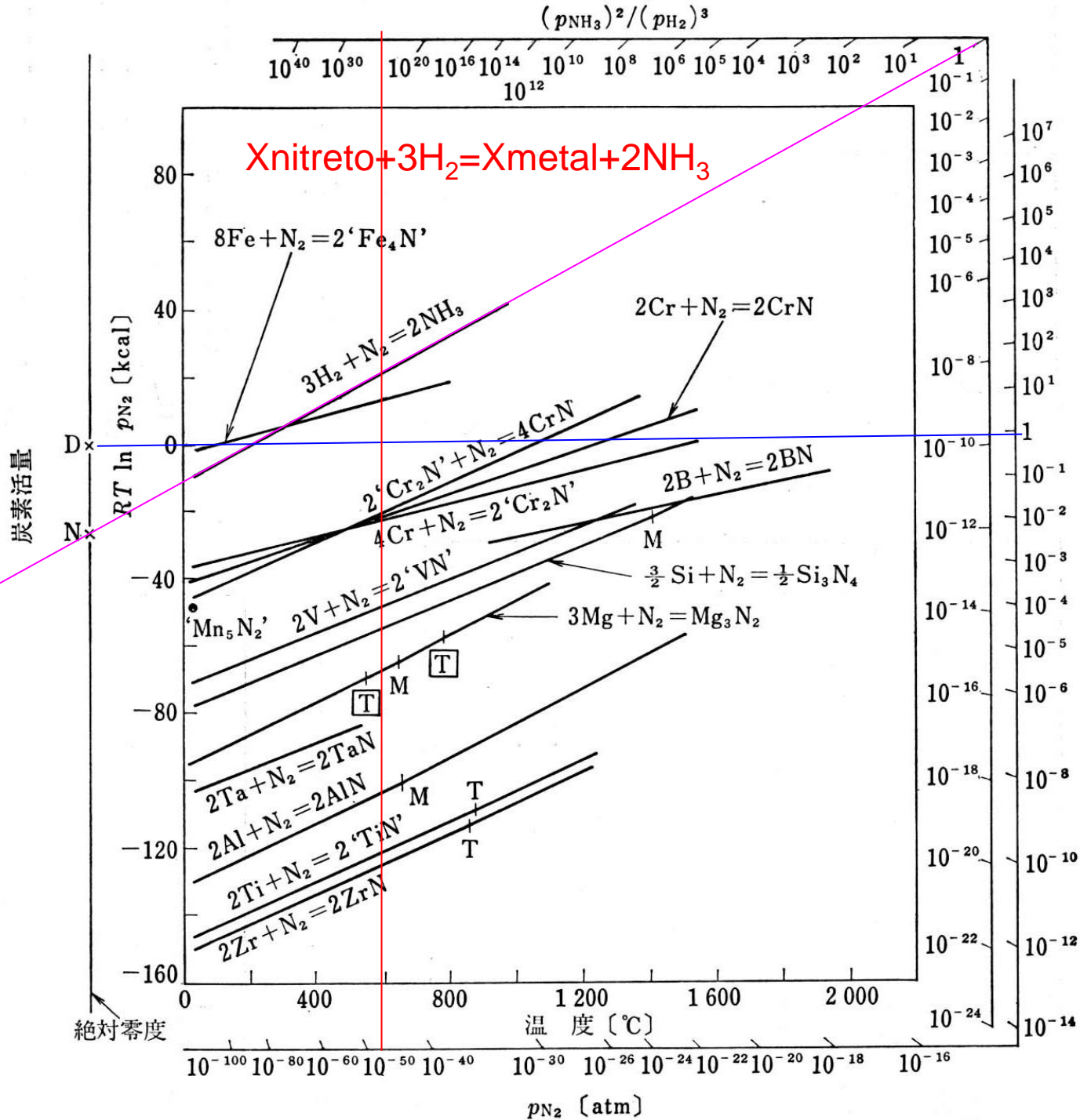
METMAT

Diagramas de Ellingham para Óxidos (II)

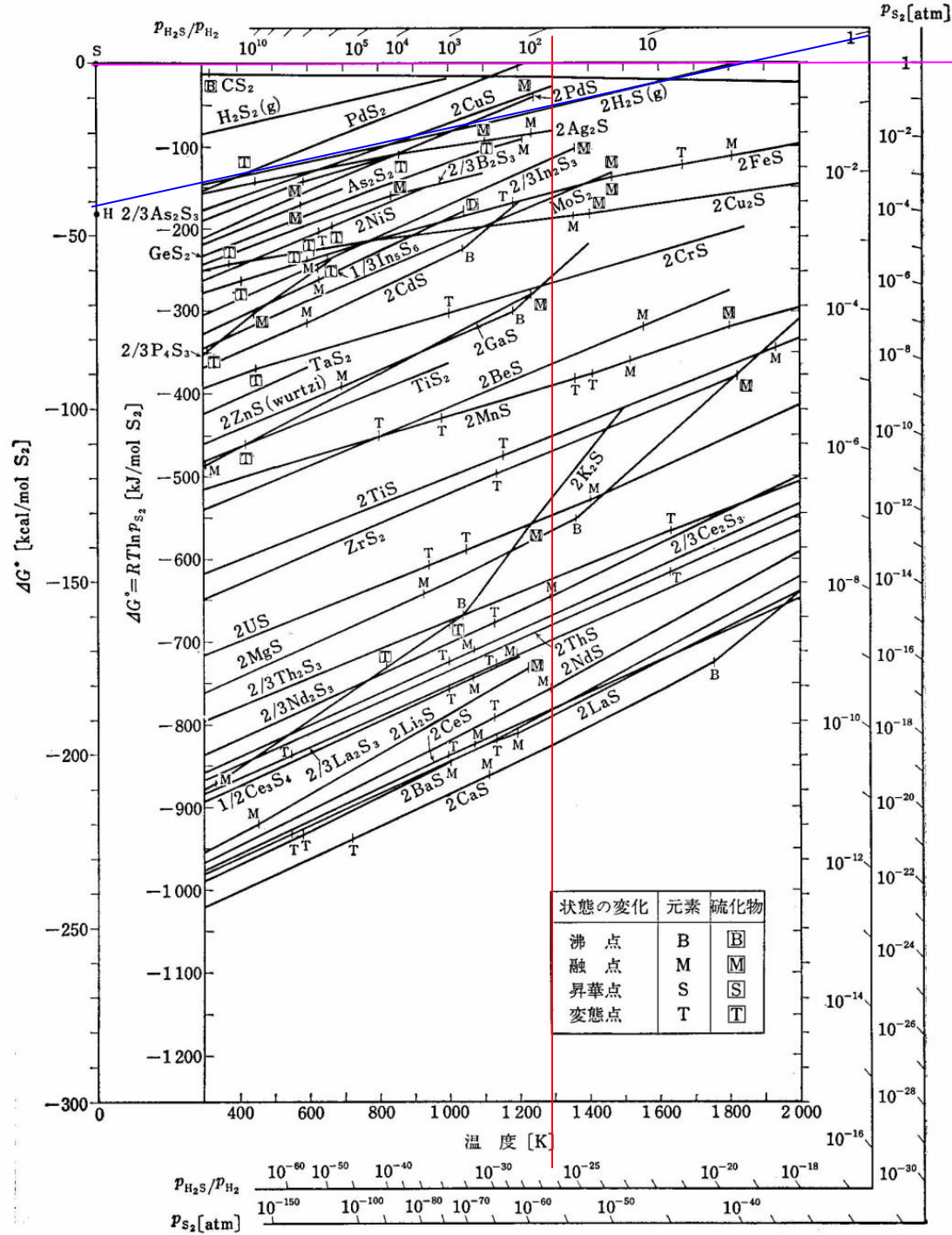




Diagramas de Ellingham para Nitretos



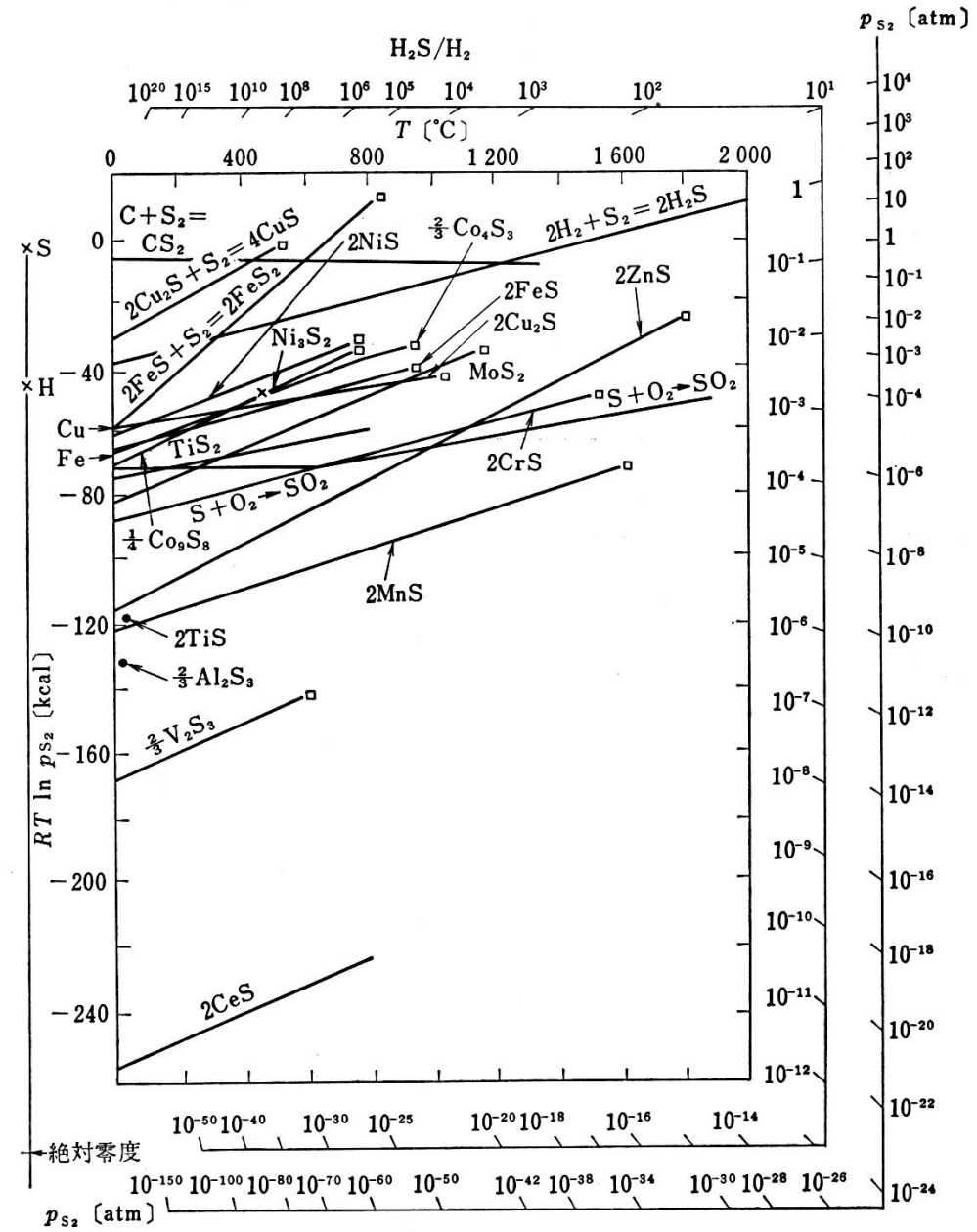
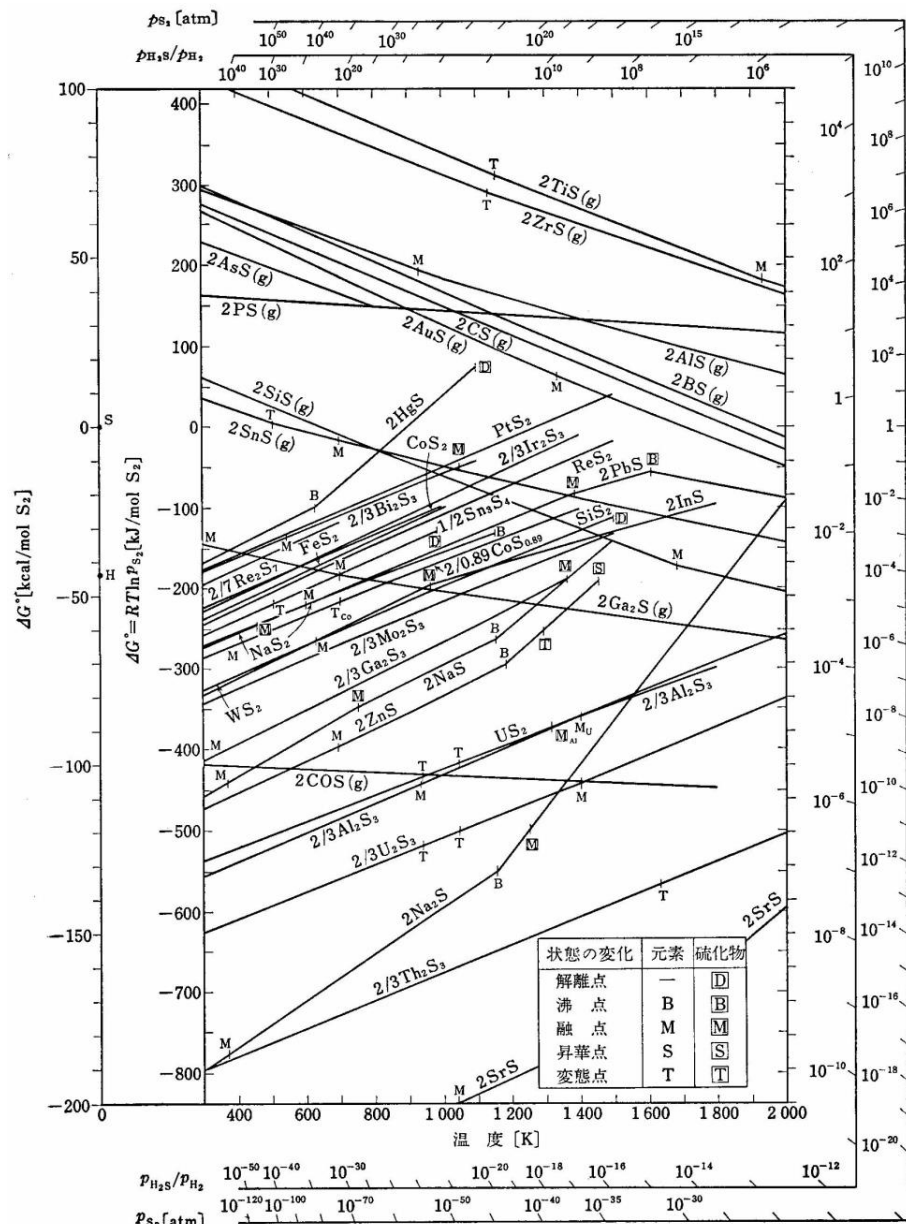
Diagramas de Ellingham para Nitretos



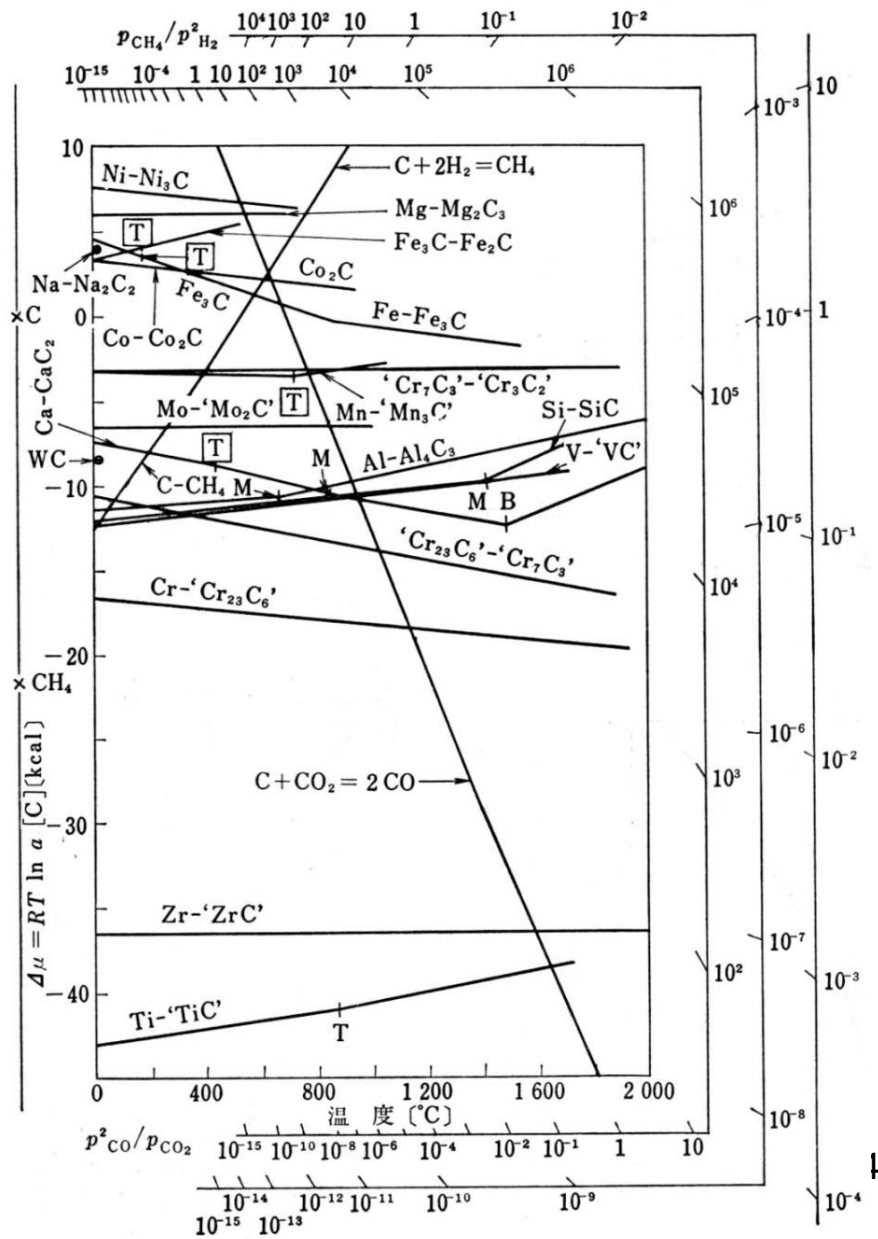
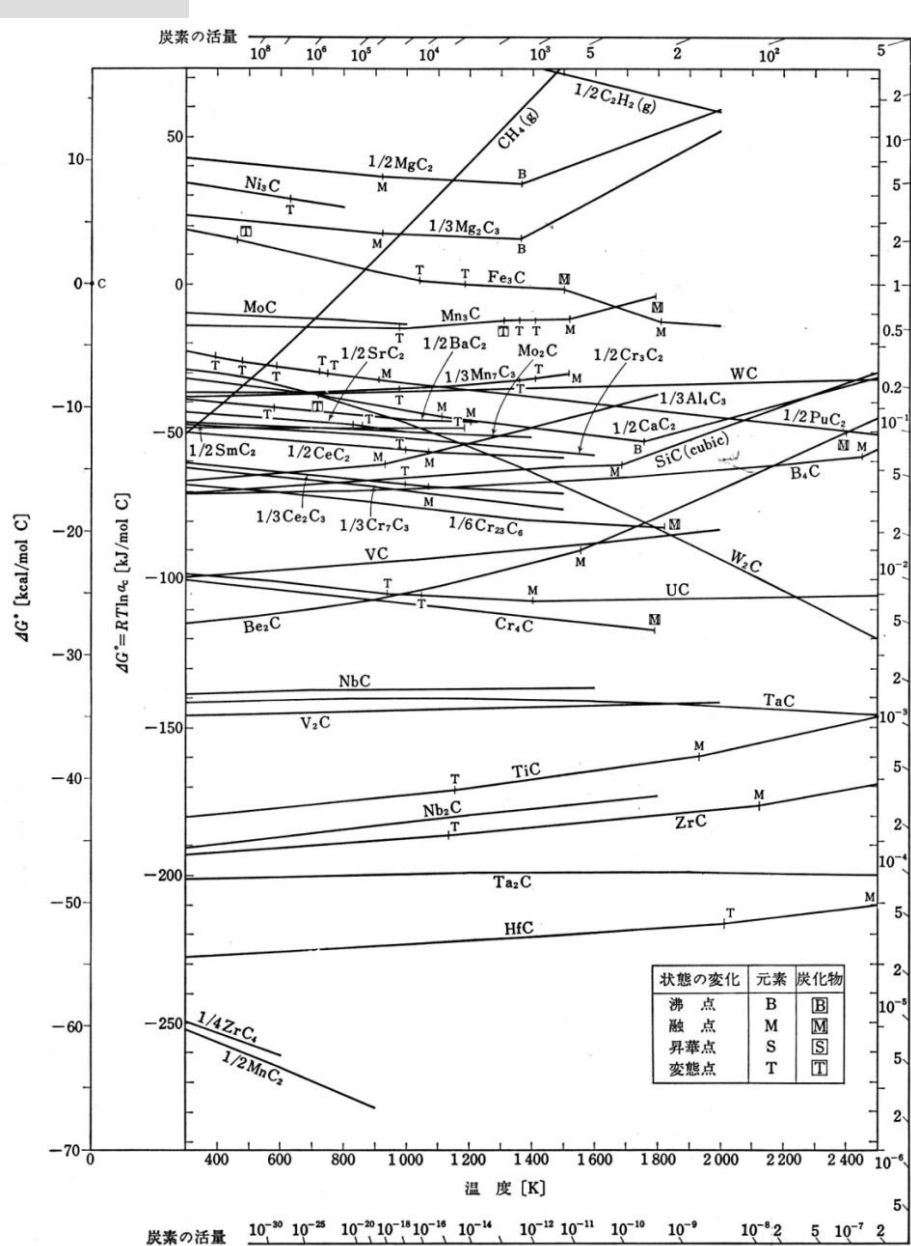
Diagramas de Ellingham para Sulfetos



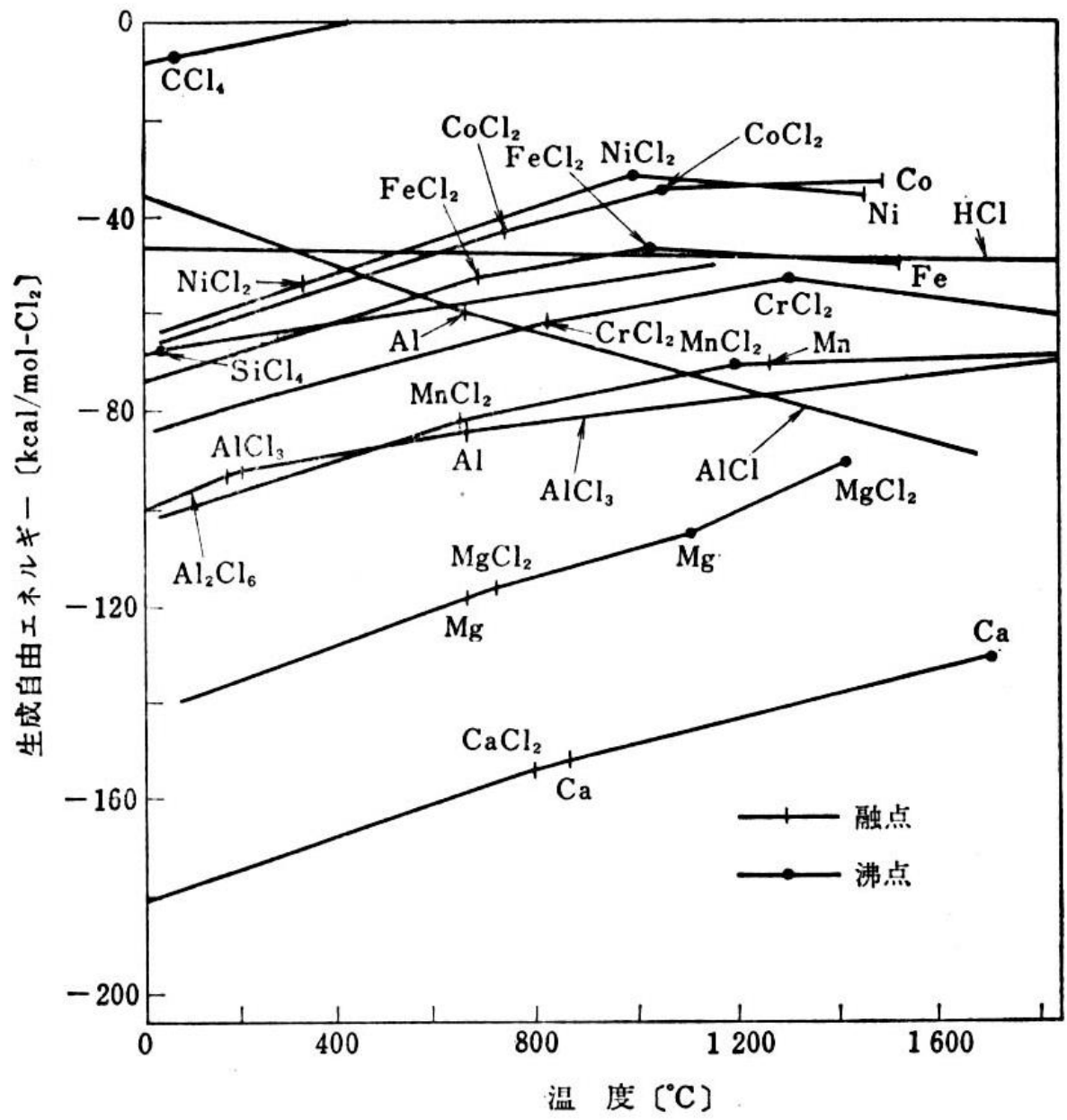
Diagramas de Ellingham para Sulfetos



Diagramas de Ellingham para Carbonetos

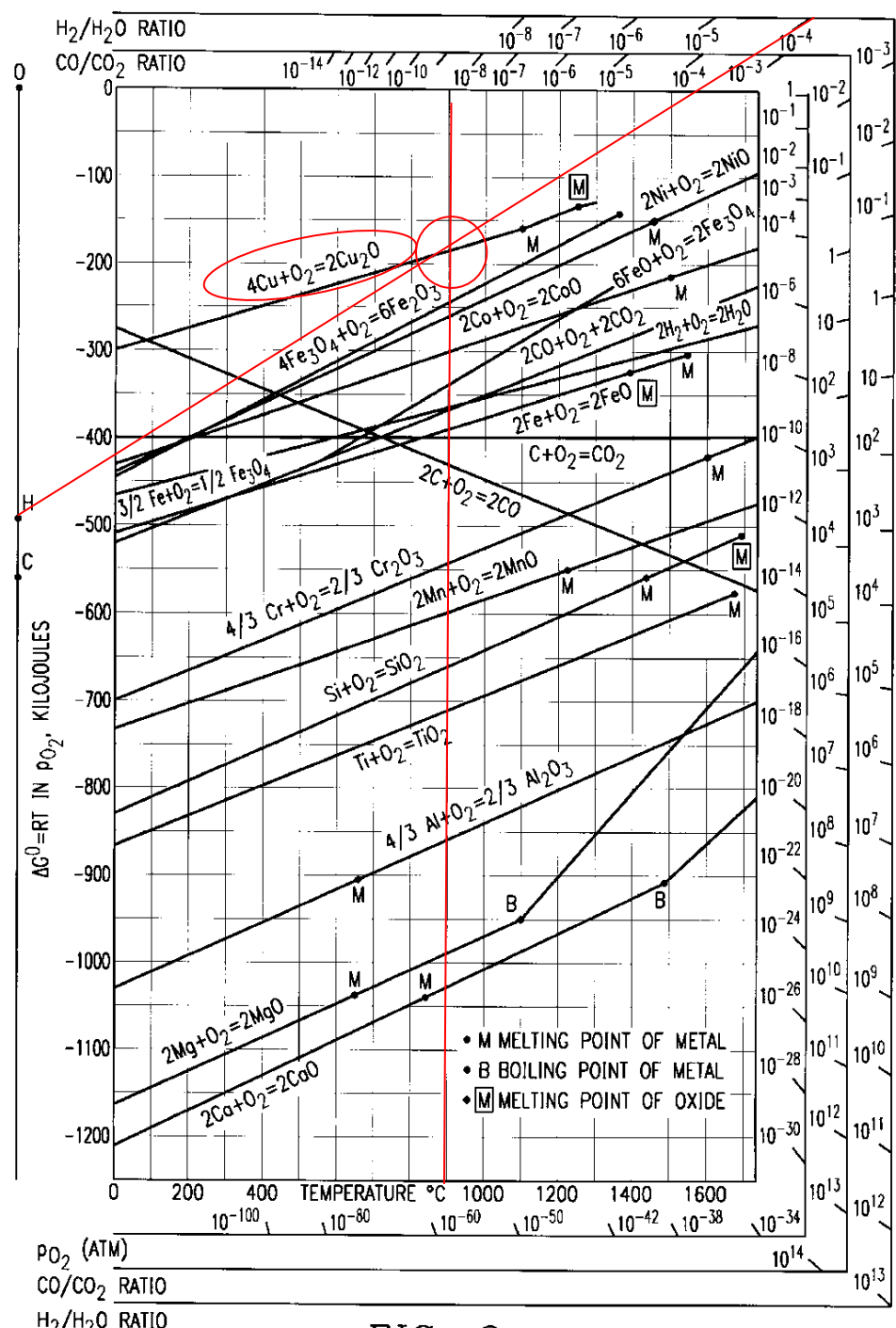


Diagramas de Ellingham para Cloretos



EXERCÍCIOS

- Qual a quantidade máxima de água que pode ser tolerada numa atmosfera de H_2 usada para prevenir a oxidação de amostras de cobre a $900^\circ C$?



$$\left(\frac{p_{H_2O}}{p_{H_2}}\right) = 10^4 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow p_{H_2O} = 0,9999$$

FIG. 3

EXERCÍCIOS

- Magnésia (MgO) e quartzo (SiO_2) são materiais muito utilizados na confecção de cadinhos. Em que cadinho o alumínio a 900°C para não oxidaria? Qual é o outro efeito de um material de cadinho inadequado?

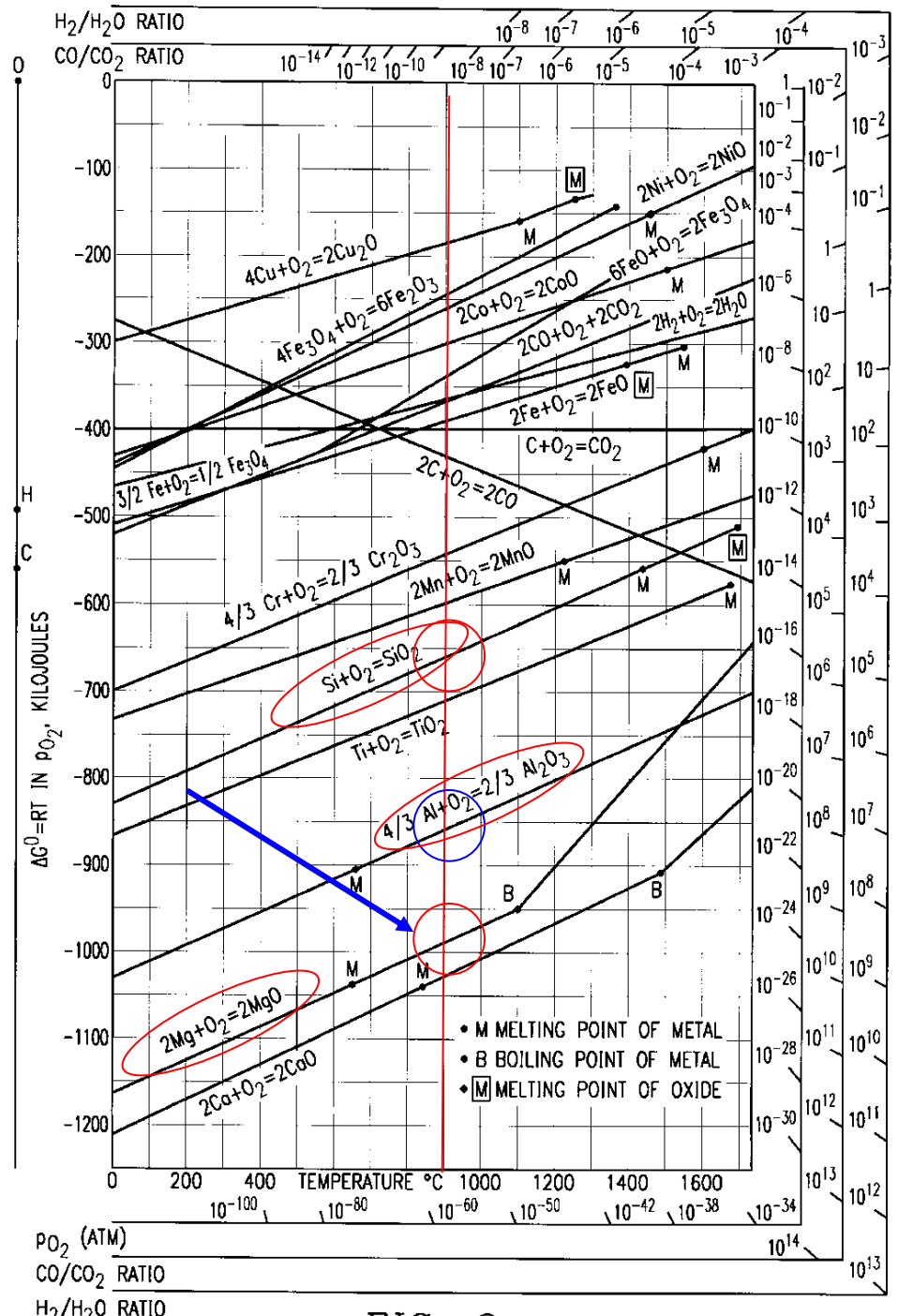


FIG. 3

EXERCÍCIOS

- Determine a temperatura na qual é termodinamicamente possível o carbono reduzir oxido de ferro para ferro na reação seguinte.
$$\text{FeO} + \text{C} = \text{Fe} + \text{CO}$$

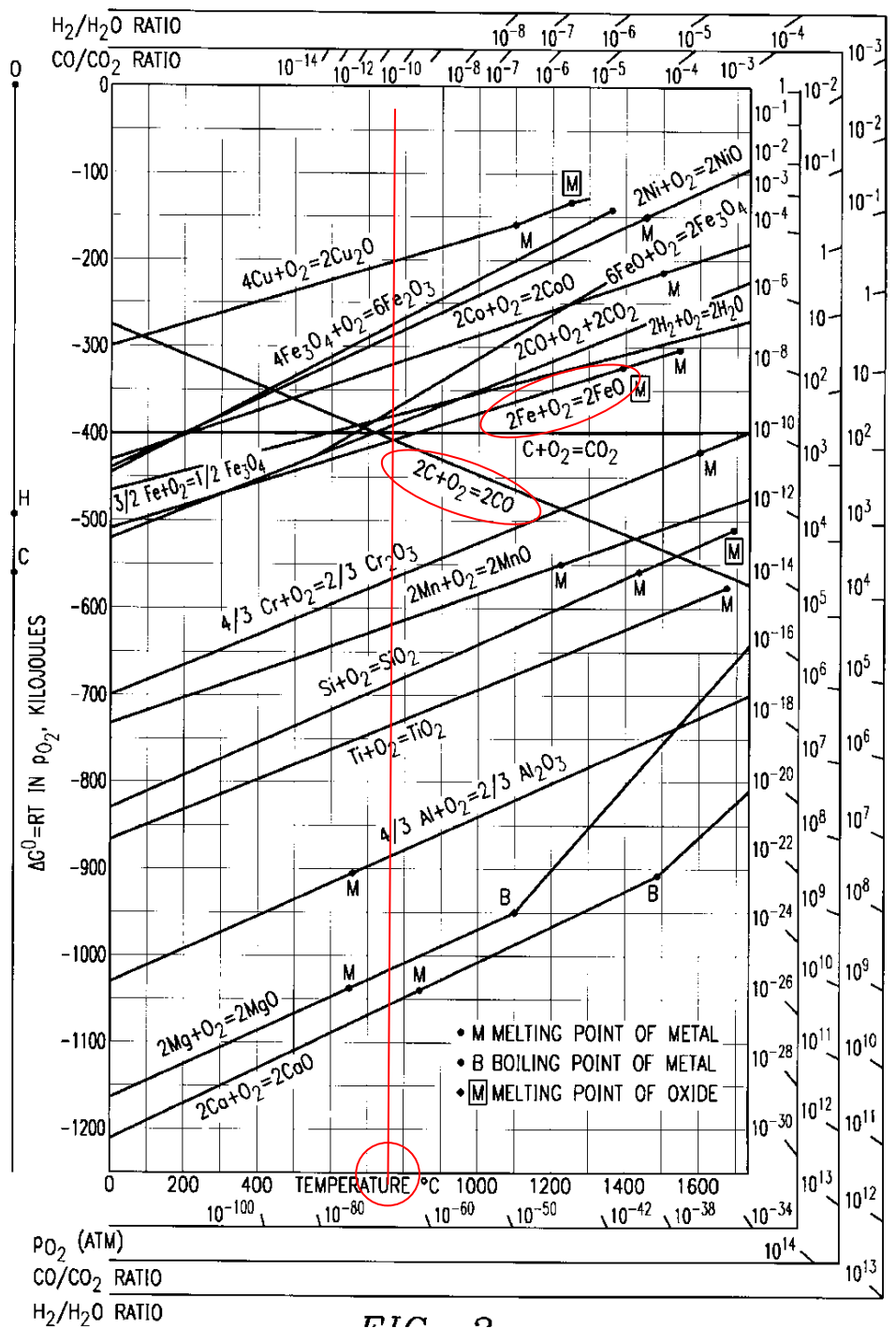
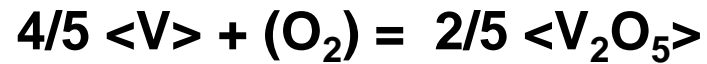
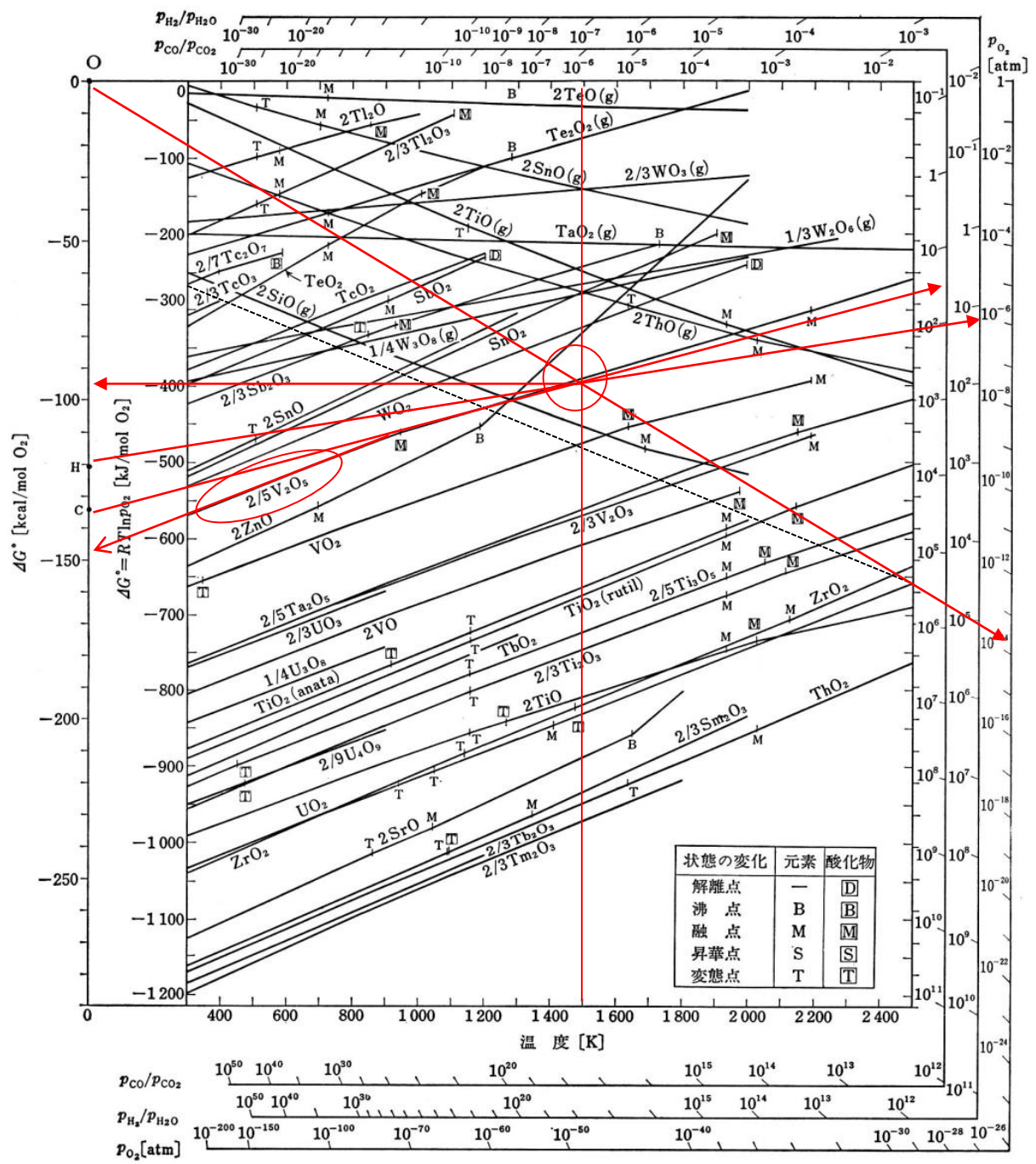


FIG. 2

- Com relação à reação abaixo, determinar:



- a) ΔG° da reação a 1500K
- b) constante de equilíbrio da reação a 1500K
- c) ΔH° da reação
- d) ΔS° da reação
- e) p_{O_2} de equilíbrio a 1500K
- f) relação p_{CO}/p_{CO_2} destes gases em equilíbrio com V e V_2O_5 , a 1500K
- g) relação p_{H_2}/p_{H_2O} destes gases em equilíbrio com V e V_2O_5 , a 1500K



EXERCÍCIOS

(para casa)

1. Quais são as condições para que ocorra a decomposição da sílica a 1500°C ?
2. É possível a redução do MnO para Mn por carbono a 1200°C ?
3. Quais são as condições para que ocorra a redução do óxido de Zn por $\text{CO}(\text{g})$ a 1200°C ?