PRIMERA EVALUACIÓN CONTÍNUA. FEBRERO-2018-TSM

1. Considerando que uno de las alternativas para obtener “esponja de hierro” es la reducción de la hematita, Fe2O3, por hidrógeno a la temperatura de 1000 ºC:

Fe2O3(s) + 3H2(g) $⟷$ 3H2O(g) + 2Fe(s)

Determinar:

a) La energía libre estándar de la reacción por kilogramo de hierro a 1000 ºC.

b) El valor de la constante de equilibro de la reducción con hidrógeno a 1000 ºC.

c) La energía libre asociada a la reacción de reducción a 1000 ºC cuando la relación de presiones parciales de vapor de agua a hidrógeno es 3,00:

$$\frac{P(H\_{2}O)}{P(H\_{2})} = 3,00$$

d) Comentar, el caso del apartado anterior, si se puede llevar a cabo la reducción de la hematita, Fe2O3, bajo las condiciones indicadas.

**Datos**: La energía libre estándar asociada a reducción de la hemetita por hidrógeno es:

$∆\_{r}G^{o}\left(T\right)$(Fe2O3) = 60,5 ‒ 0,079 *T*(K) kJ·mol-1 de Fe2O3; *R* = 8,3144 J·mol-1·K-1.
Los pesos atómicos del Hierro y Oxígeno son respectivamente 55,85 y 16,00 g·átomo-g

2. El equilibrio entre las especies carbonosa de CO y CO2 en la fase gaseosa se alcanza con la siguiente reacción:

 CO(g) + 1/2O2(g) $⟷$ CO2(g)

Calcular, cuando la presión total del sistema es de 1,00 atmósferas y la relación de presiones parciales de CO/CO2 en al gas fuera de 2,15, las presión parciales de CO, CO2 y de O2 en el gas, bajo las condiciones del equilibrio termodinámico a 1000 ºC.

**Datos**; *R* = La energía libre estándar asociada a oxidación del CO es:

$∆\_{r}G^{o}\left(T\right)$(CO) = ‒ 277,0 + 0,085 *T*(K) kJ·mol-1 de CO; *R* = 8,3144 J·mol-1·K-1.

3. Calcular los tiempos que se necesitarían para realizar la reducción de un pellet de mineral de hierro de 10,0 mm de diámetro y de 4,50 g·cm-3 de densidad a 600 ºC, si la reacción está controlada por la reacción química del *H2* sobre la superficie del pellet, según la siguiente expresión:

$$t = \frac{R\_{o} ρ}{\left(C\_{H\_{2}}^{o} - C\_{H\_{2}}^{=}\right) k\_{q}}$$

y la presión de *H2* en el gas fuese de 1,00 atmósferas o de 0,50 atmósferas.

**Datos**: La presión de *H2* de equilibrio, $PH\_{2}^{=}$, es de 0,57 atmósferas y la constante de velocidad de la reacción química, $k\_{q}$ , alcanza los 0,10 cm·s-1. El peso atómico del Hidrógeno es de 1,01g·átomo-g-1.