

## PROBLEMAS INTEGRADORES PARA EJERCITACIÓN

- 1. El dióxido de manganeso y el yoduro de potasio reaccionan, en presencia de ácido sulfúrico, para dar sulfato de manganeso (II), yodo, sulfato de potasio y agua.**
  - a. Ajustar la reacción por el método del ion-electrón.
  - b. Indicar qué sustancia actúa de oxidante y cuál de reductor.
  - c. Determinar la masa equivalente del dióxido de manganeso y del yodo en esta reacción.
  - d. Calcular el volumen de yodo que se obtendrá a 745 mmHg de presión y 23 °C, considerando que se parte de 1 Kg del mineral pirolusita, cuya riqueza en dióxido de manganeso es del 80 %.
- 2. Al hacer reaccionar permanganato de potasio con ácido clorhídrico se obtiene cloruro manganeso, cloruro de potasio, cloro gaseoso y agua.**
  - a. Iguale la reacción por el método del ión – electrón e indique la masa equivalente de la especie oxidante.
  - b. Si se utiliza 316,08 g de permanganato de potasio, determine el volumen de ácido clorhídrico medido en  $\text{cm}^3$  que se requiere, considerando que este ácido está al 36% de pureza en masa de HCl y tiene una densidad de 1,2 g/ml.
  - c. Si se toman 10 ml del ácido según las especificaciones dadas en el punto anterior y se lo diluye al 30 %, indique el pH del ácido diluido.
- 3. Se desea preparar una disolución de ácido nítrico al 19 % m/m (densidad 1,11 g/mL). Para ello se dispone de 50 mL de solución de ácido nítrico al 69,8 % m/m (densidad 1,42 g/mL). Calcular:**
  - a. Volumen máximo (mL) de solución diluida al 19 % m/m que es posible preparar.
  - b. Concentración molar y fracción molar de dicha solución.
  - c. El volumen (mL) de solución diluida de ácido nítrico al 19 % m/m necesario para reaccionar, hasta el punto de equivalencia, con 100 mL de solución de cloruro de hierro (II) 0,5 M, según la siguiente reacción sin ajustar:  
cloruro ferroso + ácido nítrico  $\rightarrow$  cloruro férrico + monóxido de nitrógeno + agua
- 4. La reacción de descomposición térmica de pentacloruro de fósforo gaseoso da como productos tricloruro de fósforo y cloro, también gases. La reacción tiene una  $K_c = 1 \times 10^{-2}$  a la temperatura de 362 °C. En un recipiente cerrado de 5 litros se tiene una mezcla compuesta por 100,8 g de  $\text{PCl}_5$ , 145 g  $\text{PCl}_3$  y 150 g de  $\text{Cl}_2$ .**
  - a. Determine si el sistema se encuentra en equilibrio.
  - b. Si no se encuentra en equilibrio, prediga qué debe ocurrir para que el sistema alcance el equilibrio.
  - c. Para el caso de la molécula de pentacloruro de fósforo, indique estructura de Lewis y explique por qué se trata de una excepción a la regla del octeto.

### 5. Resuelva:

- a. Ajuste la siguiente reacción química y determine el peso equivalente de oxidante y reductor.  
yodato de sodio + sulfito de sodio + ácido clorhídrico  $\rightarrow$  sulfato de sodio + agua + yodo + cloruro de sodio
- b. Se ha preparado 250 mL de solución empleando 34,6 mL de ácido nítrico de densidad 1,40 Kg/L y pureza del 65 % en peso. Calcule la molalidad, molaridad y normalidad. Determine además cuántos mL de esta solución serán necesarios para neutralizar 50 mL de una solución de hidróxido de sodio 1 M.

### 6 El valor numérico de la constante de equilibrio ( $K_c$ ) para la reacción en fase gaseosa $\text{H}_2\text{CO} \Leftrightarrow \text{H}_2 + \text{CO}$ es de 0,50 a una temperatura dada.

En un recipiente se introduce una mezcla de  $\text{H}_2\text{CO}$ ,  $\text{H}_2$  y  $\text{CO}$  a la misma temperatura. Después de un tiempo corto, el análisis de una muestra pequeña de la mezcla de reacción indica las siguientes concentraciones:  $[\text{H}_2\text{CO}] = 0,25 \text{ M}$ ,  $[\text{H}_2] = 0,4 \text{ M}$  y  $[\text{CO}] = 0,125 \text{ M}$ . Responda justificando con cálculos sus respuestas:

- a. ¿La mezcla de reacción está en equilibrio?
- b. ¿El valor de  $K_p$  es igual al valor de  $K_c$ ?
- c. Si la mezcla de reacción no está en equilibrio, ¿hacia dónde debe desplazarse para restablecer o alcanzar el equilibrio?
- d. Si la mezcla no está en equilibrio, determine cuál será el valor de las concentraciones de cada uno de los compuestos en el equilibrio.