

**FINAL QUIMICA 6CCB**

**REACTIVO 1 TIEMPO 15 MINUTOS**

1. En la actualidad hay una gran demanda de indio para fabricar pantallas táctiles, el material del que están elaboradas es óxido de indio y estaño, también conocido como ITO (por sus siglas en inglés, indium tin oxide), el cual ha aumentado en un 25% su precio en los últimos años. El ITO, cuyo principal componente es el óxido de indio, es el compuesto de la capa conductora transparente de las pantallas táctiles y es utilizado en diversos dispositivos como pueden ser los paneles solares y las pantallas de los teléfonos celulares.
  - a) El óxido de indio se puede obtener calentando hidróxido de indio. Escriba y ajuste la ecuación que describe esta reacción.
  - b) El ITO está formado por óxido de indio dopado con 10% de estaño. Si una Tablet contiene 27 mg de cristal de ITO en su pantalla táctil, calcule la masa de indio presente en la pantalla.
  - c) El contenido de indio en el cristal de ITO en la pantalla es de  $700 \text{ mg/m}^2$ . Si la densidad del cristal es de  $7.15 \text{ g.cm}^{-3}$ , calcule el espesor de la lámina en la pantalla táctil.
  - d) Cuando este óxido se calienta a  $700^\circ\text{C}$  en aire, su masa disminuye en un 11.5%. Deduzca qué compuesto se forma.

**REACTIVO 2**

**TIEMPO 20 MINUTOS**

2. 150 g de agua son introducidos a un calorímetro aislado; tanto el calorímetro como el agua inician con una temperatura de equilibrio  $T_{eq1} = 25.8^{\circ}\text{C}$  y llegan a una nueva temperatura de equilibrio  $T_{eq2} = 35.3^{\circ}\text{C}$  luego de que se suministran 6.2 kJ de calor con ayuda de una resistencia eléctrica.

- a) Calcule la cantidad de calor absorbido por el calorímetro, en Joules, por cada grado Fahrenheit ( $^{\circ}\text{F}$ ) de incremento en la temperatura.
- b) Si la masa total del calorímetro es de 56.374 g, ¿de qué metal puro es el calorímetro?
- c) Determine la capacidad calorífica combinada ( $Cp_{combinado}$ ) definida como:

$$Cp_{combinado} = x_{H_2O} Cp_{H_2O} + x_{metal} Cp_{metal}$$

donde  $x_{H_2O}$  es la fracción masa de agua del sistema y  $x_{metal}$  es la fracción masa de metal del sistema.

- d) Para este proceso, se sabe que la razón de cambio de la temperatura promedio (T) del sistema es directamente proporcional al producto de la masa combinada con la capacidad calorífica combinada, y directamente proporcional a la diferencia de la  $T_{eq}$  con la temperatura promedio (T) del sistema en cualquier instante. Además, se sabe que la constante de proporcionalidad k, es el inverso de la resistencia dinámica al cambio de temperatura ( $R_T$ ). Determine  $R_T$  en  $\frac{\text{J min}}{^{\circ}\text{C}}$  si se sabe que luego de 10 minutos la temperatura promedio del sistema es de  $33^{\circ}\text{C}$ .
- e) Determine el tiempo (t) en minutos en el que la temperatura promedio (T) varía al 92% de su cambio total.

**REACTIVO 3**

**TIEMPO 20 MINUTOS**

3. Una empresa industrial comprometida con el cuidado del medio ambiente reutiliza el dióxido de carbono que obtiene como subproducto de su proceso tecnológico, contribuyendo al desarrollo sustentable y generando a la vez energía limpia que aprovecha en su proceso. Para ello, a este óxido lo hacen reaccionar con gas hidrógeno para transformarlo en metanol  $[(CH_3OH); \rho = 0.7918 \text{ g/cm}^3]$ , ácido fórmico  $[HCOOH]; \rho = 1.22 \text{ g/cm}^3]$  y agua, los dos primeros empleados como combustibles renovables alternos.

Tomando en cuenta lo anterior, conteste lo siguiente:

- a) Exprese la ecuación química balanceada.
- b) Cuántos moles de  $H_2$  se requieren para convertir 1000 g de  $CO_2$  a los productos mencionados.
- c) Cuántos mililitros (mL) de ácido fórmico y metanol se obtienen si se hacen reaccionar completamente los 1000 g de  $CO_2$ .
- d) Diga si la reacción de conversión del  $CO_2$  en volumen es mayormente selectiva hacia la formación de ácido fórmico o metanol.
- e) Si la constante de disociación del  $HCOOH$  es  $K_a = 1.77 \times 10^{-4}$  y su grado de disociación es  $\alpha = 0.035$ , determine el  $pH$  de la solución.