



## QUÍMICA

☞ Cada uno de los bloques de preguntas puntúa por igual (2,5 puntos)

El alumno deberá contestar razonadamente a cuatro cualesquiera de los seis bloques

Recomendamos que el alumno lea por completo cada bloque antes de pasar a su contestación

### Bloque 1

- a) Nombre los números cuánticos necesarios para caracterizar los electrones en los átomos. Indique su significado y posibles valores (1 punto).
- b) Conteste las siguientes cuestiones relativas a un elemento con  $Z = 7$  y  $A = 14$  (1,5 puntos):
- 1.- Número de protones, neutrones y electrones.
  - 2.- Configuración electrónica y número de electrones desapareados en su estado fundamental.
  - 3.- Número máximo de electrones para los que:  $m_l = 0$ ;  $n = 2$ ; ó  $l = 1$ .

### Bloque 2

Qué información esperarías para poder identificar hierro, oxígeno y cloruro de sodio referente a: (2,5 puntos).

- 1.- Tipo de enlace predominante.
- 2.- Estado de agregación a temperatura ambiente y presión atmosférica.
- 3.- Solubilidad en agua.
- 4.- Conductividad eléctrica, tanto en estado sólido como en disolución acuosa.

### Bloque 3

- a)  $1,00 \text{ cm}^3$  de Na (s) se disuelven en  $20,0 \text{ cm}^3$  de Hg (l) para formar una amalgama de sodio. Suponiendo volúmenes aditivos calcule (1,5 puntos):
- 1.- La molalidad para el soluto en la disolución.
  - 2.- La molaridad para el soluto en la disolución.
- b) En disoluciones acuosas diluidas molalidad y molaridad son muy parecidas, ¿ocurre lo mismo con esta disolución? Explique las diferencias y analogías entre esta amalgama y una disolución acuosa (1 punto).

Datos.- Densidad ( $20^\circ\text{C}$ ) ( $\text{kg dm}^{-3}$ ): Na (s) = 0,97; Hg (l) = 13,6;  $\text{H}_2\text{O} = 1,00$ . Masa molar del Na =  $23,00 \text{ g mol}^{-1}$ .

### Bloque 4

Al reaccionar  $\text{CH}_4$  (g) con  $\text{NH}_3$  (g) se obtiene  $\text{H}_2$  y  $\text{HCN}$  (g).

- a) Determine el calor de reacción a presión constante y  $25^\circ\text{C}$  para el proceso anterior clasificando la reacción en exotérmica o endotérmica. Con los datos de los que dispone, ¿podrá decir si la reacción será o no espontánea? (1,5 puntos).
- b) Clasifique como ácidos o bases de Brønsted-Lowry, frente al agua, al  $\text{HCN}$  y al  $\text{NH}_3$ . Escriba las ecuaciones químicas que lo justifiquen (1 punto).

Datos ( $25^\circ\text{C}$ ).-  $\Delta H_f^\circ$  (kJ):  $\text{NH}_3(\text{g}) = -45,9$ ;  $\text{CH}_4(\text{g}) = -74,9$ ;  $\text{HCN}(\text{g}) = 135,2$ .

### Bloque 5

A  $380 \text{ K}$ , se mezclan  $0,100 \text{ mol}$  de  $\text{H}_2\text{S}$  (g) y  $0,100 \text{ mol}$  de  $\text{H}_2$  con exceso de S (s) en una vasija de  $1,00 \text{ dm}^3$ :

- a) Determine la concentración de  $\text{H}_2$  en el equilibrio (1 punto).
- b) Indique si la concentración de  $\text{H}_2\text{S}$  presente en el equilibrio aumentará, disminuirá o no se modificará si:
- 1.- Se añade S (s).
  - 2.- Se añade  $\text{H}_2$ .
  - 3.- Disminuye el volumen del recipiente (1,5 puntos).

Dato ( $380 \text{ K}$ ).- Para  $\text{H}_2\text{S}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g}) + \text{S}(\text{s})$   $K_c = 7,00 \times 10^{-2}$ .

### Bloque 6

Para determinar el contenido en hierro de un acero se disuelven  $0,2886 \text{ g}$  del mismo en  $\text{HCl}(\text{aq})$ , obteniéndose el ion  $\text{Fe}^{2+}$  que se valora en medio ácido (por ejemplo  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) con  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$   $0,01618 \text{ M}$  obteniéndose  $\text{Cr}^{3+}$  y  $\text{Fe}^{3+}$ .

- a) Si al valorar se utilizan  $41,14 \text{ cm}^3$  de  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ , ¿cuál es el porcentaje en masa de Fe en ese acero? (1,5 puntos).
- b) Nombre las especies que intervienen en la reacción anterior e indique el oxidante, el reductor, la especie que se oxida y la que se reduce (1 punto).

Dato.- Masa molar del Fe =  $55,85 \text{ g mol}^{-1}$ .