



## 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

- Nombre los números cuánticos necesarios para caracterizar los electrones en los átomos. Indique su significado y posibles valores (1 punto).
- 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:  $ml = 0$ ;  $n = 2$ ; 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

- ¿De qué manera contribuyen los gases de los tubos de escape de los automóviles a la contaminación atmosférica? (1 punto).
- ¿Por qué se está reduciendo la capa de ozono sobre la tierra?, ¿cuáles son los efectos más significativos de esta reducción? (1,5 puntos).

### Bloque 4

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

- 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).
- ¿Podrá clasificar 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

Se estudia el siguiente equilibrio:  $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$ , cuya  $K_p$  a  $298\text{ K}$  es  $0,15$ .

- ¿En qué sentido evolucionará, hasta alcanzar el equilibrio, una mezcla de ambos gases cuya presión parcial sea la misma e igual a  $1\text{ atm}$ ? (1 punto).
- Si una vez alcanzado el equilibrio se comprime la mezcla, ¿qué le ocurrirá a la cantidad de  $\text{NO}_2$ ? ¿Cómo será la descomposición de  $\text{N}_2\text{O}_4$ , exotérmica o endotérmica, si un aumento de temperatura provoca un aumento de la concentración de  $\text{NO}_2$ ? (1,5 puntos).

### 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  $\text{Fe}^{3+}$ .

- 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  $\text{Fe}$  en ese acero? (1,5 puntos).
- 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).

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