



## QUÍMICA

**Debe elegir una de las dos opciones (A ó B).**

***Cada propuesta consta de 5 cuestiones-problemas. Cada cuestión-problema se calificará con un máximo de 2 puntos. Excepto si hay indicación expresa, todos los apartados de cada cuestión tienen idéntico valor.***

**Las respuestas han de ser razonadas.**

***Tiempo: una hora y treinta minutos.***

### OPCIÓN A

- a) (0,6 puntos) Escriba la expresión de la constante de equilibrio ( $K_c$ ) para siguiente reacción en fase gaseosa:  $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + 3 \text{H}_2(\text{g})$

b) (0,7 puntos) Dadas las siguientes reacciones:

$$\text{S}(\text{s}) + 3/2 \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SO}_3(\text{g}) \quad K_c = 9,2 \cdot 10^{23}$$
$$\text{S}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SO}_2(\text{g}) \quad K_c = 4,4 \cdot 10^{20}$$

Calcule la constante de equilibrio ( $K_c$ ) para la reacción  $\text{SO}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SO}_2(\text{g}) + 1/2 \text{O}_2(\text{g})$

c) (0,7 puntos) Para el equilibrio  $2 \text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$  calcule el valor de  $K_p$ , con sus correspondientes unidades, cuando la presión total de la mezcla es 1,4 atm y las presiones de  $\text{NO}_2$  y  $\text{N}_2\text{O}_4$  son idénticas.
- a) Indique el ácido conjugado del amoníaco ( $\text{NH}_3$ ) y la base conjugada del anión hidrógenosulfato ( $\text{HSO}_4^-$ ).

b) Razone cuáles de las siguientes sustancias pueden considerarse ácidos tipo Brønsted-Lowry:  $\text{BF}_3$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{H}_3\text{O}^+$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ .

c) Calcule la concentración de protones en una disolución acuosa 0,04 M en hidróxido de potasio.

d) Calcule el  $\text{pK}_a$  del ácido HA, sabiendo que en una disolución acuosa 0,01 M se encuentra ionizado el 1%.
- a) Escriba la configuración electrónica en estado fundamental de: i) el cloro, ii) el magnesio, y iii) el catión más frecuentes del titanio. iv) Escriba la configuración electrónica de un estado excitado del hidrógeno.

b) Para las moléculas de metano y agua: i) construya sus estructuras de Lewis, y ii) prediga sus geometrías moleculares y ángulos de enlace.
- a) El hidróxido de estroncio,  $\text{Sr}(\text{OH})_2$ , es una sustancia que expuesta a la atmósfera absorbe agua hasta formar el octahidrato,  $\text{Sr}(\text{OH})_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ . Calcule la masa (en gramos) de agua que absorberá una muestra seca de 1,21 g de hidróxido de estroncio cuando se convierta en el octahidrato.

b) Un líquido aceitoso incoloro que hierve a 80 °C es un compuesto formado por cloro y oxígeno con un porcentaje en peso de cloro del 38,76%. Determine la fórmula empírica del compuesto.

c) Determine el número de átomos de hierro que contienen 68 g de óxido de hierro(III) ( $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ ).

d) Calcule la masa de hidrógeno que se formará cuando  $3,01 \cdot 10^{23}$  átomos de cinc reaccionen completamente con ácido sulfúrico para formar sulfato de cinc(II).
- Nombre y formule un miembro cualquiera de cada una de las siguientes familias de compuestos orgánicos: a) alcanos, b) alquenos, c) alquinos, d) alcoholes, e) cetonas, f) aldehídos, g) ácidos carboxílicos, y h) aminas.

