

## PROBLEMAS DE QUÍMICA FÍSICA II. Curso 2018-2019

### Problemas de Cinética Química: Reacciones en Disolución

41. Calcula la fuerza iónica de una disolución acuosa que contiene  $0.001 \text{ mol dm}^{-3}$  de NaCl,  $0.0005 \text{ mol dm}^{-3}$  de  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ , y  $0.002 \text{ mol dm}^{-3}$  de  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ . Calcula también el coeficiente de actividad de cada una de las especies iónicas, suponiendo que la ley límite de Debye-Hückel es válida.

**Resultado:**  $I = 0.0145$ ,  $\gamma_{\text{Cl}^-} = 0.868$ ,  $\gamma_{\text{Na}^+} = 0.868$ ,  $\gamma_{\text{SO}_4^{2-}} = 0.569$ ,  $\gamma_{\text{Al}^{3+}} = 0.281$

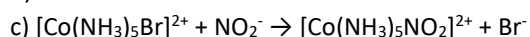
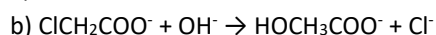
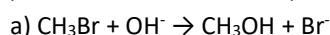
42. Un valor típico del coeficiente de difusión de moléculas pequeñas en disolución acuosa a  $25^\circ\text{C}$  es  $5 \times 10^{-9} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$ . Si la distancia de reacción crítica es  $0.4 \text{ nm}$ , ¿cuál es el valor de la constante de velocidad de segundo orden para una reacción controlada por difusión?

**Resultado:**  $3 \times 10^7 \text{ m}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$

43. Calcula la constante de velocidad de la reacción controlada por difusión  $\text{I} + \text{I} \rightarrow \text{I}_2$ , en hexano a  $298 \text{ K}$ , teniendo en cuenta que la viscosidad del disolvente a esta temperatura es  $3.2 \times 10^{-4} \text{ kg m}^{-1} \text{ s}^{-1}$ . Compara el resultado obtenido con el experimental ( $k_{\text{r exp}} = 1.3 \times 10^7 \text{ m}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$ ).

**Resultado:**  $1.03 \times 10^7 \text{ m}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$

44. Para cada una de las siguientes reacciones elementales en disolución acuosa con fuerza iónica muy pequeña, establece si  $k$  aumenta, disminuye o permanece constante a medida que aumenta la fuerza iónica.



45. Se ha estudiado la cinética de la reacción:  $\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{NO}_2^{2+} + \text{OH}^- \rightarrow \text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{OH}^{2+} + \text{NO}_2^-$ , encontrándose la siguiente dependencia entre la constante de velocidad ( $k$  en  $\text{M}^{-1}\text{s}^{-1}$ ) y la fuerza iónica:

$I \times 10^3$	2.34	5.61	8.10	11.22	11.73	16.90
$5 + \log k$	1.7640	1.7130	1.6800	1.6467	1.6418	1.5990

Calcula la constante de velocidad  $k_0$  correspondiente a fuerza iónica cero.

**Resultado:**  $7.31 \times 10^{-4} \text{ M}^{-1}\text{s}^{-1}$