

'02 中央大学

解答

- (1) $[\text{HS}^-] = \frac{K_1[\text{H}_2\text{S}]}{[\text{H}^+]}$ $[\text{S}^{2-}] = \frac{K_1K_2[\text{H}_2\text{S}]}{[\text{H}^+]^2}$
- (2) 4.0
- (3) $[\text{HS}^-] = 1.0 \times 10^{-6} \text{ mol/l}$ $[\text{S}^{2-}] = 1.0 \times 10^{-19} \text{ mol/l}$

解説

(1) ①式より $K_1 = \frac{[\text{H}^+][\text{HS}^-]}{[\text{H}_2\text{S}]}$ $[\text{HS}^-] = \frac{K_1[\text{H}_2\text{S}]}{[\text{H}^+]}$ ③

②式より $K_2 = \frac{[\text{H}^+][\text{S}^{2-}]}{[\text{HS}^-]}$ $K_1K_2 = \frac{[\text{H}^+]^2[\text{S}^{2-}]}{[\text{H}_2\text{S}]}$

$[\text{S}^{2-}] = \frac{K_1K_2[\text{H}_2\text{S}]}{[\text{H}^+]^2}$ ④

(2) ③式にて $[\text{H}^+] = [\text{HS}^-]$ であるから

$[\text{H}^+]^2 = K_1[\text{H}_2\text{S}] = 1.0 \times 10^{-7} \times 0.10 = 1.0 \times 10^{-8} (\text{mol}^2/\text{l}^2)$

$[\text{H}^+] = 1.0 \times 10^{-4} (\text{mol/l})$

(3) $[\text{H}^+] = 1.0 \times 10^{-2} (\text{mol/l})$

③, ④式より

$[\text{HS}^-] = \frac{K_1[\text{H}_2\text{S}]}{[\text{H}^+]} = \frac{1.0 \times 10^{-7} \times 0.10}{1.0 \times 10^{-2}} = 1.0 \times 10^{-6} (\text{mol/l})$

$[\text{S}^{2-}] = \frac{K_1K_2[\text{H}_2\text{S}]}{[\text{H}^+]^2} = \frac{1.0 \times 10^{-7} \times 1.0 \times 10^{-15} \times 0.10}{(1.0 \times 10^{-2})^2}$

講評

電離平衡の問題。難易度としては基本的で、問題自体も解きやすい形式になっているので、是非とも完答しておきたい問題。近似の入れ方などもきちんと押えておきたい。