

'99 京都薬科大学

解答

- 問1 (ア) 沸点上昇 (イ) 凝固点降下 (ウ) 溶質 (エ) 質量モル濃度
 (オ) 半透膜 (カ) $\frac{1000nRT}{V}$ (キ) $\frac{1000wRT}{\rho V}$
 問2 (1) 7.5 atm (2) 53.2 g 問3 (1) 246 (2) 71.7

解説

問1 溶液 v [l] 中に溶質 n [mol] を含む溶液の T [K] における浸透圧 Π [atm] は、次式で表される。 $\Pi v = nRT$ (R は気体定数)

$$(カ) \quad p \times \frac{V}{1000} = nRT \quad p = \frac{1000nRT}{V}$$

$$(キ) \quad n = \frac{w}{M} \text{ であるから}$$

$$p \times \frac{V}{1000} = \frac{w}{M} RT \quad M = \frac{1000wRT}{\rho V}$$

問2 (1) 凝固点について $\Delta t = K_f m$ より $0.55 = 1.86 m \dots\dots ①$

浸透圧について $\Pi V = nRT$ より $p \times 1 = m \times 0.082 \times 310 \dots\dots ②$

$$①, ② \text{ より } p = \frac{0.55}{1.86} \times 0.082 \times 310 = 7.52 \approx 7.5 \text{ (atm)}$$

$$(2) \quad m = \frac{0.55}{1.86} = \frac{w}{180} \quad w = 53.23 \approx 53.2 \text{ (g)}$$

問3 (1) $0.5 \times 1.0 = \frac{5.0}{M} \times 0.082 \times 300$
 $M = 246$

(2) 電離度を α とすると

$$10 \times 1 = \left\{ \frac{12.3}{246} + \frac{11.7}{58.5} (1 + \alpha) \right\} \times 0.082 \times 310$$

$$1 + \alpha = 1.7170 \quad \alpha = 0.7170 \approx 0.717$$

講評

浸透圧を利用した問題。浸透圧の問題は、難しいものは少ないが、計算をする機会自体が少ないので、この問題を通じて、基本的なところを押さえておきたい。この問題は、浸透圧の問題としては標準的な難易度。