

第13章 章末問題の詳細解答

13.1 表の高分子を示性式で書き直すと、 $C_{7+2m}F_{13+4m}OSO_3H$ となるので、式量は

$$M_{FW} = 12.01 \times (7 + 2m) + 19.00 \times (13 + 4m) + 16.00 \times 4 + 32.07 + 1.008 = 100.02m + 428.148$$

従って、高分子 10.00 g 中に含まれる水素イオンの物質量は、

$$n_{H^+} = (10.00 \text{ g}) / (100.02m + 428.15 \text{ g mol}^{-1})$$

この値が中和に要した水酸化物イオンの物質量に等しくなるので、

$$(10.00 \text{ g}) / (100.02m + 428.15 \text{ g mol}^{-1}) = (0.1000 \text{ mol L}^{-1}) \times (17.52 \times 10^{-3} \text{ L}) = 1.752 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$m = 52.80$$

繰り返し数 m は約 53.

13.2 最小バンドギャップ = 発光する光のエネルギー

$$\varepsilon = h\nu = \frac{hc}{\lambda} = \frac{(6.626 \times 10^{-34} \text{ J s}) \times (2.998 \times 10^8 \text{ m s}^{-1})}{450 \times 10^{-9} \text{ m}} = 4.414 \times 10^{-19} \text{ J}$$

表紙見返しの表（エネルギー単位の換算因子）より、電子ボルト単位に直すと 2.76 eV.

13.3 錯体の密度 0.5 g cm^{-3} より、錯体が占める体積 1 cm^3 あたりに含むことのできるメタンの量は $(9.5 \times 10^{-3} \text{ mol g}^{-1}) \times (0.5 \text{ g}) = 4.75 \times 10^{-3} \text{ mol}$ 。

一方、298 K, 3.5 MPa の理想気体 1 cm^3 に含まれる分子の物質量は

$$n = \frac{PV}{RT} = \frac{(3.5 \times 10^6 \text{ Pa}) \times (1 \times 10^{-6} \text{ m}^3)}{(8.314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}) \times (298 \text{ K})} = 1.41 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

従って、吸蔵できるメタンの量は同じ体積の気体の 3.4 倍。

13.4 伝導率 $\sigma = \frac{l}{RA}$ (R : 抵抗、 l : 電極間距離、 A : 電極の面積) より、

$$\sigma = \frac{50 \times 10^{-6} \text{ m}}{(2.12 \Omega) \times \left\{ \pi \times (0.5 \times 10^{-2} \text{ m})^2 \right\}} = 0.30 \text{ S m}^{-1}$$