

pH の計算問題

(1) 10 mol L^{-1} の HCl を 1 mL とり, 純水で希釈して体積を 1 L ちょうどにした. この溶液の pH を計算せよ. HCl は完全に電離するものと考えよ.

$$(10 \text{ mol L}^{-1})(0.001 \text{ L})/(1 \text{ L}) = 10 \times 0.001 \text{ mol L}^{-1} = 10^{-2} \text{ mol L}^{-1}$$

$$\text{pH} = -\log_{10}[\text{H}^+] = -\log_{10}(10^{-2}) = \underline{2}$$

(2) pH が 2 の HCl 500 mL と, pH が 3 の HCl 500 mL を混合したときの pH を計算せよ. 必要があれば $\log_{10}5.5 = 0.74$ とせよ.

<計算の指針> 両方の水溶液について $[\text{H}^+]$ を求め, 両者の平均をとる. そこから pH を計算する.

それぞれの水溶液の $[\text{H}^+]$ を計算する.

$$\text{pH}=2 \text{ の水溶液は } [\text{H}^+] = 10^{-2} \text{ mol L}^{-1}$$

$$\text{pH}=3 \text{ の水溶液は } [\text{H}^+] = 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$$

両者の平均を求めればよい.

$$\begin{aligned} [\text{H}^+] &= \frac{10^{-2} \text{ mol L}^{-1} + 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}}{2} \\ &= \frac{10 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1} + 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}}{2} \\ &= \frac{(10+1)(10^{-3} \text{ mol L}^{-1})}{2} \\ &= \frac{(11)(10^{-3} \text{ mol L}^{-1})}{2} \\ &= 5.5 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1} \end{aligned}$$

$$\text{pH} = -\log_{10}(5.5 \times 10^{-3}) \longleftarrow \text{これを電卓で直接計算してもOK}$$

$$= -\log_{10}5.5 - \log_{10}10^{-3}$$

$$= -\log_{10}5.5 + 3$$

$$= -0.74 + 3$$

$$= \underline{2.26}$$