

前期化学試験問題

00M 2660 7.21

$$1\ell = 10^{-3}\text{dm}^3$$

$$1\text{dm}^3 = 10^3\ell$$

1. 濃度 0.072mol dm^{-3} の安息香酸水溶液では、水素イオン濃度は $2.10 \times 10^{-3}\text{mol dm}^{-3}$ である。1) この濃度における安息香酸の解離度は幾らか。2) この溶液を10倍に薄るとき、水素イオン濃度及び解離度はそれぞれ何倍になるか。3) 安息香酸の解離定数を求めよ。
2. 1dm^3 中に 0.10mol の NH_3 と 0.40mol の NH_4Cl を含む溶液の $[\text{OH}^-]$ を求めよ。次に、この溶液の水素イオン濃度を求めよ。に非常に僅かな量のフェノールフタレインを加えると ~~フェノール~~ フェノールフタレインの何%が電離した形（赤色）のものになるか。但しアンモニアの解離定数は、 $1.79 \times 10^{-5}\text{mol dm}^{-3}$ 、フェノールフタレインの解離定数は、 $3.2 \times 10^{-10}\text{mol dm}^{-3}$ である。
3. $0.10\text{mol dm}^{-3}\text{NH}_4\text{Cl}$ 溶液の水素イオン濃度を求めよ。ただし、アンモニアの解離定数は、 $K_b = 1.79 \times 10^{-5}\text{mol dm}^{-3}$ である。
4. KH_2PO_4 と Na_2HPO_4 の混合液をリン酸塩緩衝液という。1) pH 7.0 の緩衝液を作るには KH_2PO_4 の濃度 0.65mol dm^{-3} に対し Na_2HPO_4 の濃度をいくらにすればよいか。2) この緩衝液をバケツにあげて20倍に希釈したときの水素イオン濃度を求めよ。③ この緩衝液 1dm^3 に 0.01mol の HCl を加えるとき水素イオン濃度はどうなるか。ただし、リン酸の解離定数は、 $K_1 = 7.5 \times 10^{-3}$, $K_2 = 6.2 \times 10^{-8}$, $K_3 = 4.8 \times 10^{-13}$ である。
- ⑤ 理想気体において、単原子分子の平均エネルギーは、 $\bar{\epsilon} = 3/2 kT$ であり、系のエネルギーは、 $E = 3/2 nRT$ であることを示せ。また、2原子分子の場合、 $C_v = 5/2 nR$ であることを示せ。ただし、2乗平均速度は、 $\overline{u^2} = 3RT/M$ である。 M = 分子量
6. 20気圧、 27°C の理想気体が 1dm^3 から 10dm^3 まで等温可逆的に膨張した。この時、系の圧力は何気圧になるか。また、系が吸収した熱量を計算せよ。また、エンタルピー変化を計算せよ。
必要に応じ、次の値を用いよ。 $\ln 10 = 2.303$ $R = 8.314\text{JK}^{-1}\text{mol}^{-1}$