

## 第4章

1 【解答】 89.42 kPa

《解説》 シャルルの法則より  $p = 101.32 \times (273-10)/(273+25) = 89.42 \text{ kPa}$

2 【解答】 気体A : 35.23 kPa 気体B : 66.06 kPa

《解説》 気体A, Bのモル数を $N_A, N_B$ とすると

$$N_A = 0.220/55 = 0.004 \quad N_B = 0.330/44 = 0.0075$$

よって全モル数は  $N_A + N_B = 0.0115$

また分圧をそれぞれ $p_A$ および $p_B$ とすると

$$p_A = 101.3 \times 0.004/0.0115 = 35.23 \text{ kPa} \quad p_B = 101.3 \times 0.0075/0.0115 = 66.06 \text{ kPa}$$

3 【解答】 1670倍

《解説》 100 における1 molの水の体積 $V$ は

$$V = 1 \times 8.3144 \times 373/101.32 = 30.60 \text{ dm}^3$$

4 での水の体積は  $18 \times 10^{-3} \text{ dm}^3$

よって、体積比は  $30.60/(18 \times 10^{-3}) = 1.67 \times 10^3$

4 【解答】  $mW/10d$

《解説》  $1 \text{ dm}^3 = 1000 \text{ cm}^3$ の溶液を考えると、溶液の質量 $m$ は

$$m = 1000 \text{ cm}^3 \times \text{g/cm}^3$$

一方、溶質の質量は  $m[\text{mol/dm}^3] \times 1 \text{ dm}^3 \times W[\text{g/mol}]$

質量パーセント濃度 $C_m$ は、溶質の質量/溶液の質量だから

$$C_m = mW[\text{g}] / 1000d[\text{g}] \times 100 = mW/10d[\%]$$

5 【解答】 100.257 あるいは373.257 K

《解説》 式(4.19)  $T_b = k_b \cdot C_m$ より  $T_b = 0.513 \cdot 0.5 = 0.257$

101.32 kPaの大気圧の下では100.257 あるいは373.257 Kとなる。

(問題文の沸点降下を沸点上昇に訂正)

6 【解答】 ブドウ糖

《解説》 同じ量の溶質を溶かした場合、モル数の大きい場合がもっとも凝固点降下が大きく(すなわち、凝固点が低く)なる。各溶質を $M \text{ g}$ 溶かすと、モル数は $\text{NaCl} : M \times (1+1)/58.5 = M/29.3$ ,  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  (ブドウ糖) :  $M/180$ ,  $\text{CaCl}_2 : M \times (1+2)/111 = M/37$ となる。ただし $\text{NaCl}$ と $\text{CaCl}_2$ は完全に電離した場合のモル数を考慮している。

ゆえに、凝固点は高い順に $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ (ブドウ糖),  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{NaCl}$ となる。

7 【解答】 分子量 58

《解説》 ブドウ糖の場合の結果から、水のモル凝固点降下 $k_m$ を求める。

質量モル濃度  $C_m = 0.10 \text{ mol/kg}$

$$T_f = C_m \cdot k_m = 0.10 \times k_m = 0.186 \quad k_m = 1.86$$

問題の溶液の場合，水1kgに対して  $2.5 \times 1000/100 = 25\text{g}$  溶けている．

分子量を  $M$  とすると質量モル濃度  $C_m = 25/M$  だから

$$0.80 = 1.86 \times 25/M \quad M = 58$$