

## 問 2 (i)

タンク内の水量と分子量に関して方程式をたてればよい.

$$(\text{タンク内の水量}) = hA \text{ [m}^3\text{]}, \quad (7)$$

$$(\text{タンク内の分子量}) = chA \text{ [mol]} \quad (8)$$

であり, それぞれの時間変化は単位時間あたりの流入・流出量を考えればよいので,

$$\frac{d}{dt}(hA) = \underbrace{q_1 + q_2}_{\text{流入量}} - \underbrace{f}_{\text{流出量}}, \quad (9)$$

$$\frac{d}{dt}(chA) = \underbrace{c_1 q_1 + c_2 q_2}_{\text{流入分子量}} - \underbrace{cf}_{\text{流出分子量}}, \quad (10)$$

となる. これが求める液面高さ  $h$  と濃度  $c$  を記述する状態方程式である.

## 問 2 (ii)

式 (9)=0 と式 (10)=0 の方程式を解けばよい.

$$q_1 + q_2 = f_e = S\sqrt{2gh_e} \Rightarrow h_e = \frac{1}{2g} \frac{(q_1 + q_2)^2}{S^2} = 2.5 \text{ [m]}, \quad (11)$$

$$c_1 q_1 + c_2 q_2 = c_e f_e \Rightarrow c_e = \frac{c_1 q_1 + c_2 q_2}{f_e} = \frac{5000}{7} \approx 714 \text{ [mol/m}^3\text{]} \quad (12)$$