

多段連続槽型反応器

まず、CSTR において空間時間は

$$\tau = \int_{C_0}^C \frac{dC}{r(C)} = \frac{C - C_0}{r(C)}$$

1) 1 次反応では

$$\tau = C_0 \frac{x}{kC_0(1-x)} = \frac{x}{k(1-x)}$$

よって転化率 x は

$$x = \frac{k\tau}{1+k\tau}$$

$$1-x = 1 - \frac{k\tau}{1+k\tau} = \frac{1}{1+k\tau}$$

よって、1 つめの槽出口濃度 C_1 は

$$C_1 = C_0(1-x) = \frac{C_0}{1+k\tau}$$

2 つめの槽入口には、1 つめの槽出口成分をそのまま供給するため、同様に

$$C_2 = C_1(1-x) = \frac{C_1}{1+k\tau} = \frac{C_0}{(1+k\tau)^2}$$

したがって、槽数 N における出口濃度 C_N は

$$C_N = \frac{C_{N-1}}{1+k\tau} = \frac{C_{N-2}}{(1+k\tau)^2} = \frac{C_0}{(1+k\tau)^N}$$