

2016年薬学部第3問

3 食塩水が 100 g ある。これから 20 g を取って捨てた後に濃度が 10% の食塩水を 20 g 加える。食塩水の初めの濃度を 20% として、この操作を n 回 ($n = 1, 2, 3, \dots$) 繰り返した後の食塩水に含まれる食塩の量を x_n g とする。ただし、 $\log_{10} 2 = 0.3010$ とする。

(1) x_1 は である。

(2) $x_{n+1} = \frac{\text{ウ}}{\text{エ}} x_n + \text{オ}$ が成り立つ。この式を $x_{n+1} - p = q(x_n - p)$ とおくと、定数 p, q の値は

$$p = \text{カキ}, \quad q = \frac{\text{ク}}{\text{ケ}}$$

となる。これより

$$x_n = \text{コサ} + \text{シス} \left(\frac{\text{セ}}{\text{ソ}} \right)^n$$

が得られる。

(3) 食塩水の濃度を 11% 以下にするには、この操作を少なくとも 回繰り返す必要がある。