

ろ過するたびに飲料水に含まれる有害物質の20%を除去することのできる装置がある。この装置でろ過をくり返すことによって、有害物質を当初含まれている量の5%以下にしたい。何回繰り返せばよいか。ただし、 $\log_{10} 2 = 0.3010$, $\log_{10} 3 = 0.4771$ とする。

[専修大]

飲料水に含まれる有害物質の量を a とすると

$$a \times (0.8)^n \leq a \times 0.05$$

つまり

$$(0.8)^n \leq 0.05 \text{ とおきたい}$$

$$\log_{10} (0.8)^n \leq \log_{10} 0.05 = \log_{10} 5 \cdot 10^{-2}$$

$$n \log_{10} \frac{8}{10} \leq -\log_{10} 5 + \log_{10} 10^{-2}$$

$$n (\log_{10} 2^3 - 1) \leq \log_{10} \frac{10}{5} - 2$$

$$n (3 \log_{10} 2 - 1) \leq 1 - \log_{10} 2 - 2$$

$$-0.097n \leq -1.301$$

$$n \geq 13.412 \dots$$

14回