

# 99-93

## 問題文

ある薬物Aの水に対する溶解度は5w/v%であり、1次反応速度式に従って分解し、その分解速度定数は $0.02\text{h}^{-1}$ である。この薬物1.5gを水10mLに懸濁させたとき、残存率が90%になる時間(h)に最も近い値はどれか。1つ選べ。ただし、溶解速度は分解速度に比べて十分に速いものとする。

1. 2.5
2. 7.5
3. 13.5
4. 15
5. 75

---

## 解答

4

## 解説

溶解度が 5w/v % とは、水 100 ml 中に 5 g までしか溶けないということです。水 10 ml 中には 0.5 g までしか溶けないことがわかります。

残存率が 90 % ということは、元が 1.5 g なので、0.15 g が分解する時間を考えればよいということです。

薬物 1.5 g を 10 mL に入れると、溶解度である 0.5 g が溶けます。1 次反応速度式に従い分解する、ということなので、時間  $t$  が経過した時の濃度は

$$C = C_0 e^{-kt}$$

で表されます。  $k$ 、つまり分解速度定数が  $0.02$ 、 $C_0$ 、つまり初濃度に  $0.5$ 、 $C$  に  $0.15$  g 溶けた時の濃度、つまり  $0.35$  を代入すると

$$0.35 = 0.5e^{-0.02t}$$

両辺の自然対数  $\ln$  をとると

$$\ln 0.35 = \ln 0.5 - 0.02t$$

$$0.02t = \ln 0.5 - \ln 0.35$$

$$0.02t = \ln \frac{0.5}{0.35}$$

です。ここで、 $e \approx 2.8$  なので  $1.4$  を、 $e/2$  と考えれば、右辺を

$$\ln 1.4 \approx \ln \frac{e}{2} = \ln e + \ln \frac{1}{2} = 1 - \ln 2$$

と変形することができます。ここで、 $\ln 2 \approx 0.7$  なので、 $1 - 0.7 = 0.3$  です。つまり、**0.02**  
**t = 0.3** となります。よって、 $t = 15$  です。

以上より、正解は 4 です。