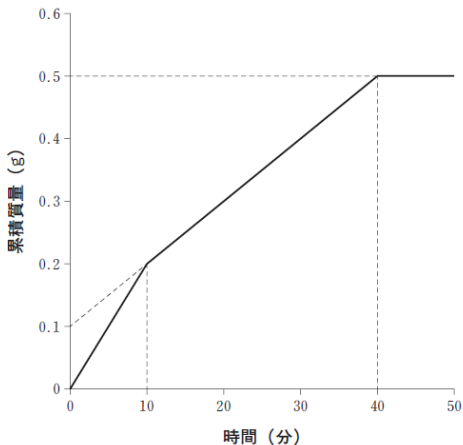


99-176

問題文

大小2種類の粒子径を有する同一物質の混合粒子の質量を、分散沈降法により沈降天秤を用いて測定したところ、図に示す結果を得た。以下の記述のうち、正しいのはどれか。2つ選べ。ただし、粒子の沈降はストークスの式に従うものとする。



1. 大粒子と小粒子の粒子径比は2：1である。
2. 大粒子と小粒子の粒子径比は4：1である。
3. 大粒子と小粒子の質量比は1：2である。
4. 大粒子と小粒子の質量比は2：3である。
5. 大粒子と小粒子の質量比は1：4である。

解答

1, 5

解説

大小2種類の粒子径を有する物質の沈降では①大粒子・小粒子共に沈降するが先に大粒子が全て沈降（容器の底に到着）→②後は小粒子だけが沈降していくという点が、ポイントです。これは、横軸に時間、縦軸に累積質量をとったグラフにおける「傾きの違う2つの部分」として表れてきます。

グラフより、10分間で傾きが変わっています。これは、10分で、大粒子が全て沈降し終わったということを表しています。一方、小粒子が全て沈降するまで40分かかっています。かかる時間の逆比が沈降速度の比となります。（時間が2倍かかっているなら、速さは1/2倍という関係のことです。）つまり、**沈降速度の比は、大粒子：小粒子が4：1です。**

ストークスの式により、沈降速度は粒子径の2乗に比例します。

$$v = \frac{g(\rho - \rho_0)}{18\eta} d^2$$

よって、粒子径は、大粒子：小粒子 = 2：1です。

又、累積質量は0.5gであり、緩やかな傾きの直線部分を延長して縦軸と交わった点が0.1gなので、大粒子が0.1g、小粒子が0.5 - 0.1 = 0.4gとわかります。よって、質量比は、大粒子：小粒子 = 1

: 4 です。

以上より、正解は 1,5 です。

参考)