

## 열전도도

### 1. 목적

고체의 열전도도 측정을 통하여 열전도 현상 및 열전도 방정식을 이해하고 고체를 통해 전도되는 열량의 측정 방법을 익힌다.

### 2. 이론

(자세한 이론 설명은 실험 교재(일반물리학 실험)를 참조)

전도된 열에너지를  $\Delta Q$ , 전도 시간을  $\Delta t$ , 열이 통과하는 단면적을  $A$ , 물체의 길이(또는 두께)를  $L$ , 물체 양끝면의 온도차를  $\Delta T$ , 물체의 열전도도를  $k$ 라 하면, 다음과 같은 관계식이 성립한다.

$$\frac{\Delta Q}{\Delta t} = k \frac{A \Delta T}{L}$$

일정한 양의 0°도인 얼음을 녹이는데 드는 열량은 항상 일정하므로, 녹은 얼음의 양을 이용하여 유입된 열량을 알아낼 수 있다.

### 3. 실험 장치 및 기구

- (1) 증기 발생기(steam generator) 및 주변장치(steam chamber, 고무관, 물통)
- (2) 고체 시료(석고, 나무, 합판, 아크릴, 유리)
- (3) 얼음, 버니어 캘리퍼스, 초시계, 비이커, 수건, 목장갑

### 4. 실험 방법

- (1) 원통형 얼음주형(mold)에 물을 채우고 얼린다.
- (2) 각 고체시료(석고, 나무, 합판, 아크릴, 유리)의 두께  $L$ 을 측정한다. 녹은 물을 담는 통의 질량을 잰다.
- (3) 증기 발생기와 steam chamber를 연결하고, steam chamber위에 시료를 놓는다.
- (4) 미리 얼려놓은 얼음을 고체시료 위에 놓는다. 상온에 얼음을 5분 동안 그대로 두고 녹은 물이 통으로 흘러가게 한다. 5분 동안 녹은 물의 질량  $M_0$ 을 측정한다. 녹은 물의 질량을 측정할 때 통도 함께 이용한다.
- (5) Steam chamber에 증기를 발생시키고 온도가 안정될 때까지 기다린다.
- (6) 버니어 캘리퍼스를 이용하여 원통형 얼음의 지름  $d_1$ 를 측정한 후, 얼음을 시료 위에 놓고, 열로 인해 얼음이 녹도록 한다.
- (7) 5분 후 녹은 물의 질량  $M_1$ 을 측정하고, 얼음의 지름  $d_2$ 를 다시 측정한다.  $d_1$ 과  $d_2$ 의 평균값을 이용하여 얼음의 단면적을 구한다.
- (8) Steam chamber와 녹은 물을 담는 통을 수건으로 깨끗하게 닦아낸다.
- (9) 증기로 인해 녹은 얼음의 질량  $M = M_1 - M_0$ 을 계산하고, 열전도도 식을 이용하여 고체시료들의 열전도도를 구한다. 여기서 전달된 열을 구하기 위해 얼음의 융해열이 80cal/g임을 이용한다.
- (10) 고체 시료를 바꾸고, 과정 (6)~(9)를 반복한다.