

実験 21. 顕微鏡による板および液体の屈折率の測定

目的：移動顕微鏡を使ってガラス板とサファイア基板及び水の屈折率を求めること。

装置及び用具：移動顕微鏡, 試料 (ガラス板 10 枚, サファイア単結晶基板 10 枚, 水道水),
ドーナツ形 LED ランプスタンド, サファイア基板用ピンセット, 蓋付ステンレス製シャーレ, ピーカ, コルク粉, ヤスリ,
エアブロー, ロールペーパー, 拡大鏡

理論：実験書 p. 153 a) 説明を参照

方法：実験書 p. 153 c) 方法

- (1) 接眼レンズを回転して、十字線がはっきり見えるように焦点を合わせる。
- (2) 移動顕微鏡の台面にはステンレス製の定規が貼り付けてあり、定規の目盛りに顕微鏡の焦点を合わせて h_0 を 5 回測定する。
- (3) ガラス板は 10 枚あり、1 枚だけ「十」の傷が付けてあり、「十」の傷の付けてある面を上にして定規の上に乗せて、ガラス板を通して定規の目盛りに顕微鏡の焦点を合わせて h_1 を測定する。次にガラス板表面の「十」の傷に顕微鏡の焦点を合わせて h_2 を測定する。
- (4) 次に表面に「十」の傷の付いたガラス板の下に別のガラス板を 1 枚から 9 枚まで順次増やしながら重ねていく。ガラス板の枚数を増やす毎に h_1 と h_2 を測定する。(3)での測定を含めてガラス板の枚数が 1 枚から 10 枚までの 10 組の h_1 と h_2 の測定値が得られる。
測定値を記録すると同時に必ず方眼紙 (横軸: $(h_2 - h_1)$ mm, 縦軸: h_2 mm) にもすぐにプロットする。
- (5) サファイア基板も 10 枚あり、1 枚だけ「の」の傷が付けてあり、「の」の傷の付けてある面を上にして定規の上に乗せて、ガラス板と同様の測定を行なう。
- (6) 水(水道水)に関しても同様の測定を行なう。
 - 定規台の上にシャーレを置き、シャーレの底の傷を h_0 として 5 回測定する。
 - ピーカに水を約 50 cc 入れておき、5 回に分けて約 10 cc の水をシャーレに注ぎ追加していき、シャーレに **1 回注ぐ毎に**水を透してシャーレの底の傷に顕微鏡の焦点を合わせて h_1 を測定し、水面にコルク細粉を浮遊させて、それに顕微鏡の焦点を合わせて h_2 を測定する。
 - $h_0 \cdot h_1 \cdot h_2$ の測定値はそれぞれ 5 つとなる。
 - **水の測定値も必ずガラス板及びサファイア基板同様にすぐに方眼紙にプロットする。**

データと計算：

表には生データを書き、計算には計算表や式を記載して、式内に代入する測定値も記載して丁寧に計算途中を書く。決していきなり計算結果を書かない。また、横軸: $(h_2 - h_1)$ mm, 縦軸: h_2 mm のグラフを書く。

ガラス板の屈折率 μ は、実験書 p.153 の式(21・3)で与えられる。

この式は、 $h_2 = h_0 + \mu(h_2 - h_1)$ となり、 h_2 を y , $(h_2 - h_1)$ を x とすると、 $y = h_0 + \mu x$ の一次式で表すことができる。

配布資料の「別紙. 最小二乗法による一次式例題付」を参照して、一次式の傾きすなわち屈折率 μ の最確値と確率誤差を求める。

※ サファイア基板及び水道水の屈折率も同様に求める。

結果：改めて実験で得たそれぞれの屈折率の最確値と確率誤差を列記して、それぞれの屈折率を算出するために使用した測定値等の最確値と確率誤差及び実験条件も記載する。

考察：以上の実験から求めた屈折率について実験書 p. 256 の付録「(25) 物質の屈折率」などを参照し、定量的に評価及び比較検討する。