

## ~実験ノートの例~

		回折格子による光波長の測定			
実験前	天候	室温	°C	湿度	%
実験後	天候	室温	°C	湿度	%

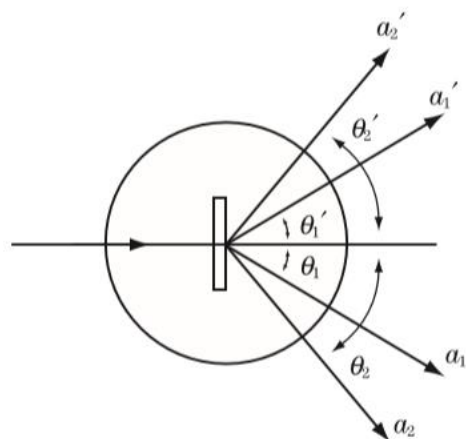
### 実験方法

- 図のように、水平に調整された分光計の回転台の中心に、回折格子をその格子面が光源の方向を向くように置き、コリメーターからの光が格子面に直角に当たるように回折格子の向きを定める。
- 光源からの光が分光計のスリットをきちんと通るように、光源の位置を調整する。
- コリメーターと望遠鏡を一直線上に置き、スリットの像を望遠鏡の視野にある十字線の交点と一致させる。
- 望遠鏡が光軸に対して直線上にあれば、そこから左に回していくと1次回折光、さらに回していくと2次回折光、3次回折光などが見える。適当な次数の回折光を選び、その回折角を数回測定する(左回折)。
- 同様に右に望遠鏡を回し、同じ次数の回折角を数回測定する(右回折)。
- 求めた回折角から、波長を求める。

### 波長の計算式

$$\lambda = \frac{d \sin \theta}{n}$$

$$\frac{\delta \lambda}{\lambda} = \sqrt{\left(\frac{\delta d}{d}\right)^2 + \left(\frac{\delta \theta}{\tan \theta}\right)^2}$$



測定光源 水銀灯

使用器具

分光計 (??、??) 分解能 ??

光源 (??、??)

回折格子 格子間隔 (600 ± 1 本)/mm

$$\text{格子定数 } 1/(600/1 \times 10^{-3} \text{ m}) = 1.6666 \times 10^{-6} \text{ m}$$

$$\delta d = 3 \times 10^{-9} \text{ m}$$

実験進度によっては、水銀灯の線スペクトル4種類で測定を行う。  
枠を4つ作っておくこと

・回折角の測定 青(B)線

左回折 $a_l$		右回折 $a_r$		回折角 $\theta$ $= (a_r - a_l) / 2$
度 分	度	度 分	度	度
224°20'	224.3333°	315°12'	315.2000°	45.4335°
224°20'	224.3333°	315°13'	315.2166°	·
·	·	·	·	·

平均値  $\bar{\theta} = 45.\underline{4416}^\circ = 45.4416^\circ \times \pi \text{ rad} / 180^\circ$   
 $= 0.793\underline{106} \text{ rad}$

標準偏差  $\sigma\theta = 0.00\underline{577}^\circ = 0.00577^\circ \times \pi \text{ rad} / 180^\circ$   
 $= 0.000\underline{100} \text{ rad}$

標準不確かさ  $\delta\theta_A = \frac{\sigma\theta}{\sqrt{n}} = \frac{0.000100 \text{ rad}}{\sqrt{3}} = \underline{5.81} \times 10^{-5} \text{ rad}$

分解能  $\delta\theta_B = \left(\frac{1}{60}\right)^\circ \times \pi \text{ rad} / 180^\circ = \underline{2.91} \times 10^{-4} \text{ rad}$

合成標準不確かさ  $\delta\theta = \sqrt{(\delta\theta_A)^2 + (\delta\theta_B)^2}$   
 $= \sqrt{(5.81 \times 10^{-5} \text{ rad})^2 + (2.91 \times 10^{-4} \text{ rad})^2}$   
 $= \underline{2.96} \times 10^{-4} \text{ rad}$

・波長の計算

$$d = 1.6666 \times 10^{-6} \text{ m}$$

$$\bar{\theta} = 45.4416^\circ$$

$$\lambda = \frac{d \sin \bar{\theta}}{n} = \frac{\quad \times \quad}{\quad ? \quad} = \frac{\quad \quad \quad}{\quad ? \quad} = \quad \text{m}$$

・最確値まとめ

$$d = \quad \text{m} \quad \text{有効数字} \quad ?$$

$$\bar{\theta} = \quad \text{rad} \quad ?$$

$$\text{最確値} \quad \text{nm}$$

・波長の不確かさ

$$\delta d = 3 \times 10^{-9} \text{ m}$$

$$\delta \theta = \underline{2.96} \times 10^{-4} \text{ rad}$$

$$\left(\frac{\delta d}{\bar{d}}\right)^2 = \left(\frac{\quad}{\quad}\right)^2 =$$

$$\left(\frac{\delta \theta}{\tan \bar{\theta}}\right)^2 = \left(\frac{\quad}{\quad}\right)^2 =$$

$$\Sigma =$$

$$\delta \lambda = \lambda \sqrt{\left(\frac{\delta d}{\bar{d}}\right)^2 + \left(\frac{\delta \theta}{\tan \bar{\theta}}\right)^2} = \sqrt{\quad} = \quad \text{ nm}$$

$$\Delta \lambda = k \delta \lambda = 2 \times \quad = \quad \text{ nm}$$

最終結果  $\lambda \pm \Delta \lambda = (\quad \pm \quad) \text{ nm}$

・不確かさの検討

$$\left(\frac{\delta d}{\bar{d}}\right)^2 =$$

$$\left(\frac{\delta \theta}{\bar{\theta}}\right)^2 =$$

・文献値との比較

文献値 水銀灯 ?線の波長  $\lambda_{lit} = \text{????? nm}$

文献名 ??????

文献値とのずれ

$$\left| \frac{\lambda - \lambda_{lit}}{\lambda_{lit}} \right| = \left| \frac{\text{?????}}{\text{?????}} \right| = \text{_____}$$

$$= \text{?.????} = \text{? \%}$$