

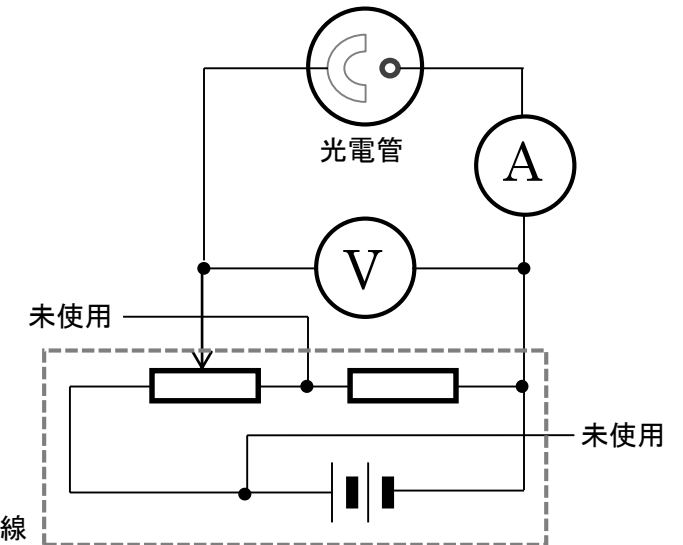
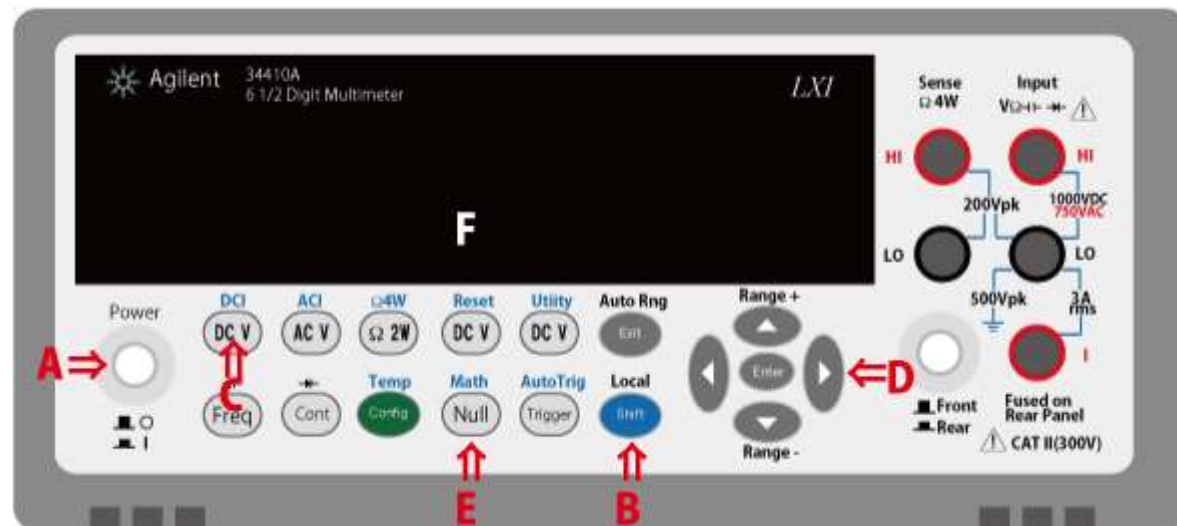
Agilent34410A(電流計)の取扱

持出し禁止

同じものは基礎科学実験 A の web にも置いてあります
この資料をランプの上に載せないこと!!

1) 測定前の準備

- 電流計のボタン A を押して電源を ON にする
- シフトボタン B を押した後 C ボタンを押して直流電流測定モード(DC I)にする
- 右矢印 D ボタンを数回押してディスプレイ F に 100NPLC と表示させる。
*もっとも精度が高い測定モード。1 データ測定に約 4 秒を要するため、電圧変化に直ちに電流値の変化が追従しないので注意
- ランプはまだ点灯させないこと



2) 測定時の注意

- 測定を行うためには、電源 ON から 10~20 分程度放置して十分ウォームアップしておく必要がある
- 表示される電流値は「.」を小数点で読んだ場合 μA 、「;」を小数点として読んだ場合 nA となる
- 測定機器の確度による制限で微小電流測定時は値が安定しない。電流測定は 3nA より大きな値では 5 回、これ以下では 10 回測定をして平均値を用いる(20nA より大きい値は 3 回測定の平均でも良い)
*実験中に平均値を簡易的に計算するには測定データ中の (最大値+最小値)/2 を用いてよい

【参考】

測定回路は上図右側を参照のこと。灰色点線内部はケース内で結線されているため見えない

測定手順

持出し禁止

同じものは基礎科学実験 A の web にも置いてあります
この資料をランプの上に載せないこと!!

この課題は以下を目的とした測定を行う。

- 1) プランク定数と仕事関数の決定
- 2) 光子数と光電子の運動エネルギーの定性的な考察
- 3) 光子数と光電子数の関係に関する考察

以下電流測定は裏面の「測定時の注意」記載事項を厳守すること

準備：オフセットの調整

- (1) 電流計(Agilent)の NULL キーを off にし、光電管に 2V を印加する
絞板は挿入しないこと。
- (2) 赤フィルタを挿入し電流値を 10 回測定し平均値を求める。
- (3) 同様に全ての色フィルタについて測定を行う。
- (4) 絶対値が一番大きな電流値となった色フィルタを再度挿入する。
- (5) 表示される測定値が、上で求めた最大値(絶対値)と同じ程度になったとき NULL キーを押す。

*以降は NULL キーを ON にしたまま測定を行う

測定 1：測定は全ての色フィルタについて行う

- (1) 絞板は挿入せず、赤色フィルタを挿入する。
- (2) 電圧を 0V にして光電流を数回測定する(測定回数は裏面の「測定時の注意」を参照)。測定値から光電流の平均値を計算する。
- (3) 電圧を 0.05V 毎に上げていき、その都度光電流を数回測定して平均値を求める。また 1 つ前の電圧での光電流の平均値との差を計算する。
- (4) (3) で求めた 1 つ前の電圧との光電流の平均値の差は徐々に小さくなる。この差が 1nA 未満となってから 5 点ほどデータを取ったら 1 つのフィルタについて測定をやめる。
- (5) 手順(2)以降の手順で残り全ての色フィルタで測定を繰り返し行う。

測定 2：全ての絞板で以下の測定を行う(色フィルタは使わない)

- (1) 印加電圧を 0V とする
- (2) 絞板を挿入しない場合(= 20mm の絞板と同等)の光電流値を測定する
- (3) 以下全ての絞板で同様に光電流値を記録する

*担当者から指示がなければ遮光板についての測定は不要である

○データのまとめ

測定値は全て表にしてまとめる。測定 1 の結果から、横軸を V、縦軸を I にとって全ての色フィルタの測定値を 1 枚のグラフを描く。

○プランク定数と仕事関数

測定 1 の各色フィルタの測定値について、光電流の平均値が 1nA 未満になった時の電圧値を阻止電圧とする。色フィルタの波長から振動数を計算し、振動数と阻止電圧の関係をグラフにプロットし、プランク定数と仕事関数を決定する。

○光子数と光電子数の運動エネルギー

測定 1 の各フィルタのデータを用いて、横軸に電圧、縦軸に光電流をプロットしてグラフを描く。青色と黄色フィルのプロットから光子数と光電子の運動エネルギーの関係を考察する。

○光子数と光電子数の関係に関する考察

測定 3 から横軸に絞板の直径の 2 乗、縦軸に光電流値をプロットしてグラフを描く。穴径が小さい時のデータは直線に乗ることから、光子数と光電子数の関係について考察