

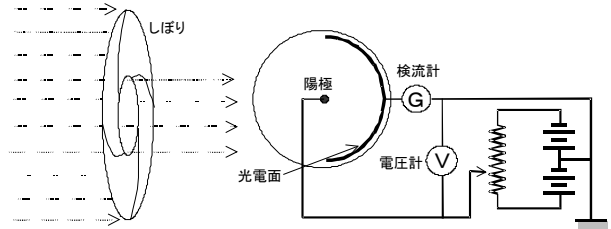
光電効果の考察(光の波動性) ()組()番 氏名()

物理 I B → 「光は波である」その根拠は？

ホイヘンスの説明、干渉という物理現象の存在などは「波動」として考えなければ説明できない！

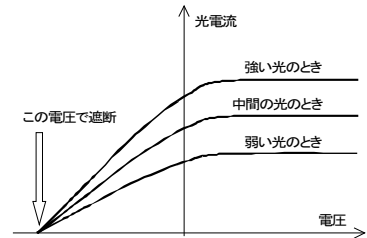
事実 「光電効果」とは、「金属の表面に紫外線を当てると金属の表面から電子が飛び出す」現象である。

- 1 紫外線を当てると金属(光電面)から電子が飛び出す。
→ この電子が陽極に達すると検流計が振れる。
- 2 紫外線より波長の長い可視光線や赤外線では強い光を当てても電子は飛び出さない(電流は流れない)。



光電効果を詳しく調べてみる 光電効果の詳しい実験の詳細

- ◆ 照射する光の波長を変えて光電効果が見られるかを調べる。
→ 金属により光電効果の「最短波長」は異なる。
- ◆ 飛び出してくる光電子(photo-electron)の数を調べる。
→ 「光の強さに比例した光電流」が流れる(光の強さに比例した電子数)
- ◆ 飛び出してくる光電子(photo-electron)の運動エネルギーを調べる。
→ 上の図に示すような実験装置で、電圧調整ボリュームを調整し、「光電流が流れなくなる電圧」を求める。



光電子の運動エネルギーは $\frac{1}{2}mv^2 = eV$ [J] になる。

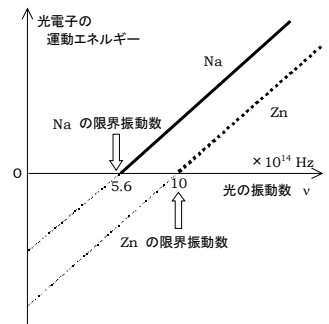
事実 光を当てるとその直後から電子が飛び出す！

運動エネルギーは光の強さには無関係！

光の振動数に比例した運動エネルギーをもっていた！

運動エネルギーと振動数のグラフの傾きは金属の種類によらない

これらことは現代物理学の発展につながる重要なことを意味していたのだ！



光電効果の事実を、光が波であるとして説明できるのだろうか？

結合エネルギーより大きなエネルギーを波のエネルギーから吸収すると電子が飛び出すと考える。

- 1 波のエネルギーは振幅、振動数にどのように関係しているか？
振幅の2乗、振動数の2乗、波が伝わる速さの積に比例するから、 $A^2 f^2 v$
- 2 電子が飛び出すまでに要する時間は？
飛び出すために必要なエネルギーを満たすまでの時間は必ず決まる。
- 3 波長の長い光では電子は飛び出さない理由はなんだろうか？
波長と振動数は反比例するから、波長の長い光は振動数が小さい。そのため、エネルギーが少なくなるから、飛び出すまでの最短時間が長くなるのなら説明が出来る。電子は飛び出さないのだから、その理由は思い浮かばない(矛盾点が発覚した！)。
- 4 飛び出す電子の運動エネルギーは光の強さに無関係になる？
光の強さが強いほど、電子が飛び出すまでの時間が短くなるはず。しかし、波長の長い光では電子は飛び出してくれない(矛盾点が発覚した！)
- 5 運動エネルギーと振動数のグラフの傾きは金属の種類を変えても同じになる理由はなんだろうか？
想像すら出来ない。