

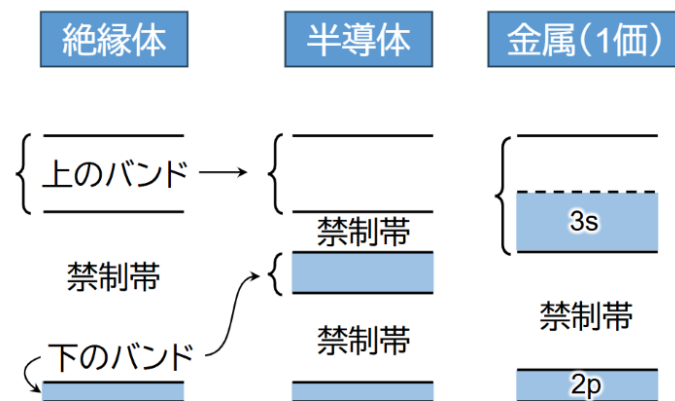
1. 1次元結晶(長さ  $L$ , 原子間隔  $a$ , 原子数  $N=L/a$ )の第1ブリリアンゾーンには何個の準位があるか計算してください。

$$\int_{-\pi/a}^{\pi/a} 2 * \frac{1}{2\pi/L} dk = \frac{2L}{a} = 2N$$

第1ブリリアンゾーンでの電子の量子状態数は上記の式で示される。

1価の金属結晶では、全準位の半分に電子が入るため、第1ブリリアンゾーンには  $N$  個の準位が存在する。

2. 絶縁体と半導体と金属の区別を、バンドの構造を踏まえて説明してください。



絶縁体には下のバンドには電子が完全に詰まっているが、その上には広い禁制帯があり、また、上のバンドには電子がいない。禁制帯が広いため、電子を上宇野バンドに励起させるのは困難であり、電気が流れない。

半導体は下のバンドは電子で満たされており、その上に比較的狭い禁制帯がある。この禁制帯の幅が狭いため、比較的、電子が励起しやすく、条件によっては電気が流れる。

金属は伝導帯の電子が途中までしか埋まっておらず、同じバンド内で電子が自由に動けるため、常に電気がよく流れる。