8223036　栗山淳

熱力学　第13講

➀2準位系の平均のエネルギーと比熱を求めよ。

今，N個の独立な粒子からなる系を考え，各々の粒子はとの2つのエネルギー準位しか取らないものとする。これを2準位系という。1つの粒子に対する分配関数はとなる。

ヒント

・平均のエネルギー

・比熱はで与えられる。

・などの双曲線関数を適宜利用。

〈解答〉

2準位系での分配関数はである。

平均のエネルギーはのように表すことができるのでこの式のZに分配関数を代入すると次のようになる。

双曲線関数より，

次に比熱を求める。比熱は次のような式で求めることができる。

と表される。

より，

よって，

この比熱は1つの粒子に対する比熱なのでN個の独立な粒子からなる系で比熱を考えると上記の比熱の値にNを掛ける必要がある。よって求める比熱は次のようになる。