**理想气体(巨正则系综法)**

2015/11/26

1. 理想气体的巨配分函数

**结论**



**推导**



其中用到了指数函数的[泰勒展开](#_泰勒级数).



2. 状态方程推导

首先求出理想气体的巨势

 (2)

由[巨正则系综法](#_巨正则系综法)

 (3)

 (4)

注意z是和T的函数(), 是T的函数, 所以z和在该偏微分中都看做常数.

 () (5)

若用上面两式消去因子, 得到理想气体状态方程.

另外, 想象在巨正则系综的物理情景中, 变化*T*和, 从而使式(5)中的粒子数保持不变, 则*N*不变时可以看成*T*的函数(而这个函数应该与正则系宗所得到的一样). 由(5)得

 (6)

再测试一下状态方程, 得到, 这与上面的压强公式(编号)重复, 没有新的信息.

若把粒子数公式 (编号)代入理想气体的巨配分函数(编号)以及巨势(编号), 得到两个个相当简洁的表达式, 可以方便记忆

 (7)



理想气体的熵为



这里得出的熵是和*T*的函数(从巨正则系综的物理情景来看, 得出的所有结果都应该是预先设定的参数和*T*的函数).

为了和巨正则系综比较, 把(6)代入(8), 即把粒子数人为保持不变, 一切看成温度的函数. 果然得到了理想气体的熵(Sackur-Tetrode公式)



**理解**

巨正则系综法的物理情景是: 让系统(体积*V*)与粒子源(化学势)和热源(温度*T*)保持平热平衡, 由和*T*决定粒子数*N*, 压强*P*, 能量*E*等等. 这与微正则系综或正则系宗的物理情景不一样. 但是得到的结论却是一样的.

**理想气体(巨正则系综法)**

2015/11/14

1. 理想气体的巨配分函数

**结论**



**推导**



2. 状态方程推导

首先求出理想气体的巨势



由于(链接未完成)





注意z是和T的函数(), 是T的函数, 所以z和在该偏微分中都看做常数.

 ()

若用上面两式消去因子, 得到理想气体状态方程.

再测试一下状态方程, 得到, 这与上面的压强公式(编号)重复, 没有新的信息.

若把粒子数公式 (编号)代入理想气体的巨配分函数(编号)以及巨势(编号), 得到两个个相当简洁的表达式, 可以方便记忆





理想气体的熵为



可惜的是, 巨正则系综策略并不能求出化学势的具体表达式, 因为和温度*T*一样, 是预先设定的环境变量之一. 利用微正则系综策略中求出的化学势(链接编号未完成)



代入上式, 又一次得到了理想气体的熵(Sackur-Tetrode公式)

