

Quiz 5

姓名_____学号_____序号_____

1、下列选项中都是状态函数，同时既有广度性质又有强度性质的是：

- A、内能、熵、功、权重
- B、配分函数、体积、温度、热能
- C、热、分子数、热容、压强
- D、质量、物质的量、内能、热能

解：A 中的“功”、C 中的“热”都不是状态函数，D 中皆是广度性质。

2、以下哪种系统可以运用热力学第一定律：

- A、开放系统
- B、封闭系统
- C、绝热系统
- D、物质的量不变的系统

解：一言以蔽之，**热力学第一定律只适用于和外界没有物质交换的系统**。而 D 选项只要求物质的量不变，和物质交换并不等价。（B 是最优选项）

3、以下关于可逆过程的说法正确的是：

- A、当始态和终态一定时，可逆功一定为常数
- B、系统经过可逆过程后，不一定能按照原路径从终态回到始态
- C、在可逆过程中，任意时刻都处于准平衡态
- D、在可逆过程中，短时间内外压远远大于系统压强是可以允许的

解：A，可逆功虽然有极值而来，但仍与路径有关，其只是某一路径对应的极大值，而不是某一对始态和终态对应的极大值；B，可逆过程中，系统一定可以按照原路径返回始态；D，外压只会在涨落范围内。

4、一个($P_1 V_1 T_1$)封闭系统经过可逆过程到达($P_2 V_2 T_2$)， $V_1 > V_2$ ，正确的是

A、只有当路径确定时，可逆功才为环境对系统做的最小功

B、无论什么路径， $w_{\text{可逆}} = (P_2 - P_1)(V_2 - V_1)$

C、该过程中，系统可以短暂地不处于准平衡态

D、由于体积发生改变，故而系统不能按照原路径回到始态

解：A，可见书上 127 页——如果系统被压缩，极值功为正值，求出的是环境对系统的最小功；B，可通过 P-V 图验证；C，系统时刻处于准平衡态；D，可逆过程中，系统一定可以按照原路径返回始态。

5、关于教室中的氧气，下列说法正确的是：

A、其摩尔热容严格等于 $\frac{5}{2}R$

B、转动等容热容和平动等容热容相等

C、若将氧气看作理想气体，则 $C_p = C_v + Nk$

D、电子摩尔热容为 $R \ln 3$ （氧气基态简并度为 3）

解：A，这应当是约等于；B，氧气只有两个转动自由度；D，电子配分函数为 3，但是其和 T 无关，所以 Q 为 0，热容也为 0。

6、封闭体系中，物质的量不变时，下列说法相对来说更为正确的是：

A、对理想气体而言， $dU = C_v dT$

B、 $dq = C_p dT$ 对可逆过程即可成立

C、对凝聚态而言， C_p 和 C_v 严格相等

D、对理想气体而言， $\left(\frac{\partial C_v}{\partial T}\right)_v = 0$

解：A，可见书上 143 页；B， $dq_p = C_p dT$ 恒成立，而只有在定压可逆时，

$dq_p = dq$ ；C， $C_p = C_v + P \left(\frac{\partial V}{\partial T}\right)_{n,P}$ ，而第二项不恒定（热胀冷缩）；D，振动热容不一定和 T 无关。

7、封闭系统从 $(P_1 V_1 T_1)$ 经过某一过程到达 $(P_2 V_2 T_2)$ ，过程中没有物质的量的变化，且系统内为理想气体，则下列说法错误的是：

- A、若为定温可逆过程，则过程中 $dq = -dw$
- B、若为绝热过程，则系统做的功只与系统温度变化有关
- C、当始态与终态确定时，无论哪种路径，系统内能变化量是一致的
- D、即使过程中存在物质的量的变化，仍可以认为 $dU = C_V dT$

解：A，定温条件下， $dU = 0$ ；B，可见书上 144 页；C，因为内能为状态函数；D，内能会受到物质的量的影响。

8、在一个初始状态 $(P V T)$ 确定的封闭体系内，装有一定物质的量的理想气体，现有两种过程——等温膨胀（1）和先绝热膨胀再定容增压（2），两者的终态相同，下列说法正确的是：

- A、两个过程的系统内能变化量不一致
- B、若两过程皆可逆，则系统在不同过程中所作的功不同
- C、过程（1）中， $dq = dw$
- D、过程（2）不可能是可逆过程

A 卷 1、2、3、5、6、7

B 卷 1、2、4、5、6、8