

# 中国科学技术大学

## 2014 年硕士学位研究生入学考试试题

### (热力学与统计物理)

所有试题答案写在答题纸上，答案写在试卷上无效

不使用计算器

一. (本题 30 分) 初温为  $T_1$  的物体与压强为  $p$ 、温度为  $T$  的无限大热源接触，物体的压强与热源的压强相同，最终物体与热源达到平衡态，求物体、热源和宇宙（即物体+热源）的熵变（设物体的定压热容量  $C_p$  为常数），并证明宇宙的熵变  $\Delta S_{\text{宇宙}} \geq 0$ 。

二. (每小题 15 分，共 30 分) 对 1mol 某种气体进行测量，得到如下关系式：

$$\left(\frac{\partial V}{\partial T}\right)_p = \frac{R}{p} + \frac{a}{T^2}, \quad \left(\frac{\partial V}{\partial p}\right)_T = -\frac{R}{p^2}T$$

式中  $a$  是常数， $R$  为摩尔气体常数；此外人们还发现，当气体压强  $p \rightarrow 0$  时，

气体的摩尔定压热容量  $c_p \rightarrow \frac{5}{2}R$ 。求

(1) 该气体的物态方程；

(2) 该气体的摩尔定压热容量。（提示：求  $c_p$  时，先求出  $\left(\frac{\partial c_p}{\partial p}\right)_T$ ，然后

再积分。）