

# 中国科学技术大学

## 2012 年硕士学位研究生入学考试试题参考答案

(热工基础)

### 第一部分 工程热力学部分

#### 一、简答题 (每小题 5 分, 共 35 分)

1. 可逆过程的基本特征是什么? 它和准平衡过程的主要区别是什么?

解答:

可逆过程的基本特征是: 1) 过程中每一状态均无限接近于热力学平衡状态, 满足力平衡、热平衡、相平衡及化学平衡条件; 2) 在过程中没有任何耗散效应。

与准静过程的主要区别是可逆过程不能有任何耗散效应。

2. 热力系的熵变  $dS=dS_f+dS_g$ , 其值可正可负, 但对于孤立系熵变为何总是  $dS_{iso} \geq 0$ ?

解答:

孤立系与外界没有物质和能量的交换, 从而熵流  $dS_f=0$ , 因此对于孤立系, 熵变  $dS_{iso}$  就等于熵产  $dS_g$ , 而熵产是过程不可逆性大小的度量, 其值总是大于等于零, 因此孤立系熵变也总是  $dS_{iso} \geq 0$ 。

3. 能够包含工质平衡热力性质所有信息的热力学函数称为特征函数, 若已知比焓  $h(s, p)$  的函数关系式, 如何根据基本热力学关系得到  $T$ ,  $v$  及比吉布斯自由焓  $g$ ?

解答:

根据  $dh=Tds+vd p$ , 可得:  $T = \left( \frac{\partial h}{\partial s} \right)_p$ ,  $v = \left( \frac{\partial h}{\partial p} \right)_s$ , 根据吉布斯自由焓的定义

义以及得到的  $T$  可得:  $g=h-Ts$ 。

4. 对于相界面为平面的单元复相系的相平衡条件是什么?

解答:

1) 各相温度相等; 2) 各相压力相等; 3) 各相化学势相等

5. 在  $p-T$  相图中, 大多数纯工质的固液饱和曲线斜率为正, 但水的却是负值, 请用克劳修斯-克拉贝龙方程解释这一现象。

解答:

考试科目:

第 1 页 共 7 页