

课程名称：高等化工热力学

一、课程编码：1000002

课内学时：32 学分：2

二、适用学科专业：化学工程与技术

三、先修课程：物理化学，化工原理等

四、教学目标

通过本课程的学习，使研究生了解化工热力学在化工工艺、化工过程设计和研究中的地位与作用，了解工业过程与实验室研究的性质和目标的差异，了解相关热力学模型的发展沿革、适用性、针对性和局限性，了解热力学应用研究的新进展；掌握流体及其混合物的容积性质及热力学性质和溶液理论，以及流体相平衡和化学反应平衡；掌握热力学基本原理在热力学数据测定和关联，化工过程计算中的实际应用方法；提升学生解决实际化工过程中相关热力学问题的能力。

五、教学方式

本课程的教学方式主要包括课堂讲授、学生课后自学、习题练习与专题小论文课堂讨论。

六、主要内容及学时分配

- | | |
|--------------------|------|
| 1. 绪论 | 1 学时 |
| 1.1 化工热力学的内容 | |
| 1.2 化工热力学的性质和特点 | |
| 1.3 化工热力学的学习方法 | |
| 2. 流体的热力学性质 | 7 学时 |
| 2.1 纯物质的 PVT 行为 | |
| 2.2 纯流体的状态方程 | |
| 2.3 普遍化状态方程 | |
| 2.4 真实流体混合物的状态方程 | |
| 2.5 液体的容积性质 | |
| 2.6 流体焓变和熵变的计算 | |
| 3. 开系的第一定律 | 3 学时 |
| 3.1 表达形式及其导出 | |
| 3.2 可逆轴功的计算 | |
| 3.3 喷管和扩压管 | |
| 3.4 关于音速的基本知识及喷射装置 | |
| 4. 开系的第二定律及其应用 | 3 学时 |
| 4.1 熵流与熵产生 | |
| 4.2 开系的熵平衡 | |
| 5. 溶液的热力学基础 | 6 学时 |
| 5.1 变组成体系的热力学性质 | |
| 5.2 逸度和逸度系数的计算 | |
| 5.3 理想溶液和标准态 | |
| 5.4 活度和活度系数 | |
| 5.5 Gibbs-Duhem 方程 | |
| 6. 非电解质溶液的流体相平衡 | 8 学时 |
| 6.2 互溶系的汽液平衡关系式 | |

- 6.3 状态方程法
- 6.4 活度系数法
- 6.5 汽-液平衡的计算
- 6.6 液-液平衡的计算
- 6.7 固-液平衡的计算
- 6.8 气-固平衡的计算
- 7. 化学反应平衡 2 学时
 - 7.1 反应进度及反应平衡条件
 - 7.2 均相反应
 - 7.3 非均相反应
 - 7.4 复杂反应体系
- 8. 现代化工热力学的新进展 2 学时
 - 8.1 超临界流体理论及应用
 - 8.2 聚合物溶液理论
 - 8.3 电解质溶液理论

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据：平时成绩占 50%，期末笔试成绩占 50%。

八、参考书及学生必读参考资料

教材参考书：

1. 高光华，童景山. 化工热力学（第二版）[M]. 北京：清华大学出版社，2007.

参考资料：

2. 朱自强等. 化工热力学[M]. 北京：化学工业出版社，1990.

3. 高光华. 高等化工热力学[M]. 北京：清华大学出版社，2010.

4. 胡英. 近代化工热力学应用研究的进展[M]. 上海：上海科学技术出版社，1994.

5. (美) 约翰 M. 普劳斯尼茨, (德) 吕迪格 N. 利希滕特勒, (葡) 埃德蒙多. 戈梅斯. 德阿泽维多 著, 陆小华, 刘洪来 译. 流体相平衡的分子热力学[M]. 北京：化学工业出版社，2006.

九、大纲撰写人：马小莉