

## 章节目录

### 绪论

#### 主要内容:

- 0.1 物理化学的目的和内容
- 0.2 物理化学的研究方法
- 0.3 物理化学的建立与发展
- 0.4 近代化学的发展趋势和特点
- 0.5 物理化学课程的学习方法

#### 重点:

1. 重点掌握物理化学的目的和内容
2. 重点掌握物理化学的研究方法
3. 重点掌握物理化学课程的学习方法

#### 难点:

- 物理化学的研究方法
- 物理化学课程的学习方法

#### 教学方式:

1. 采用 CAI 课件与黑板讲授相结合的教学方式。
2. 适当运用讨论与提问的教学方法。

## 章节目录

### 第1章 气体的PVT性质

#### 主要内容:

- 1.1 理想气体状态方程及模型
- 1.2 Dalton 定律与 Amagat 定律
- 1.3 实际气体的 PVT 性质
- 1.4 范德华方程
- 1.5 实际气体的液化与临界性质
- 1.6 对应状态原理与压缩因子图

#### 重点:

1. 重点掌握理想气体状态方程及模型
2. 重点掌握 Dalton 定律与 Amagat 定律
3. 重点掌握实际气体的液化与临界性质
4. 重点掌握对应状态原理与压缩因子图

#### 难点:

- 理想气体模型及其理论解释
- 实际气体的液化与临界性质
- 对应状态原理与压缩因子图及有关计算

#### 教学方式:

1. 采用 CAI 课件与黑板讲授相结合的教学方式。
2. 合理运用问题教学或项目教学的教学方法。
3. 作业: 2 题/学时
4. 答疑: (a)通过网络选择问题进行集体讨论; (b)课后答疑

## 章节目录

### 第二章 热力学第一定律及其应用

#### 主要内容:

- 2.1 热力学概论
- 2.2 热力学第一定律
- 2.3 准静态过程与可逆过程
- 2.4 焓 (enthalpy)
- 2.5 热容
- 2.6 热力学第一定律对理想气体的应用
- 2.7 实际气体
- 2.8 热化学
- 2.9 赫斯定律
- 2.10 基尔霍夫定律
- 2.11 绝热反应

#### 重点:

1. 重点掌握下列热力学基本概念: 平衡状态, 状态函数, 可逆过程
2. 重点掌握热力学第一定律的叙述及数学表达式
3. 重点明确内能、焓、标准生成焓的定义并会应用。
4. 重点掌握在物质的 P、V、T 变化, 相变化及化学变化过程中计算热、功和内能、焓变化值的方法。

#### 难点:

- 平衡状态, 状态函数, 可逆过程等热力学基本概念
- 内能、焓、标准生成焓的定义及其应用
- 在物质的 P、V、T 变化, 相变化及化学变化过程中计算热、功和内能、焓变化值的方法。

#### 教学方式:

1. 采用 CAI 课件与黑板讲授相结合的教学方式。
2. 合理运用问题教学或项目教学的教学方法。
3. 作业: 2-3 题/学时
4. 答疑: (a)通过网络选择问题进行集体讨论; (b)课后答疑

## 章节目录

### 第三章 热力学第二定律

#### 主要内容:

- 3.1 自发变化的共同特征
- 3.2 热力学第二定律
- 3.3 卡诺循环与卡诺定理
- 3.4 熵的概念
- 3.5 Clausius 不等式与熵增加原理
- 3.6 熵变的计算
- 3.7 热力学第二定律的本质和熵的统计意义
- 3.8 亥姆霍兹自由能和吉布斯自由能
- 3.9 变化的方向和平衡条件
- 3.10  $\Delta G$  的计算示例
- 3.11 几个热力学函数间的关系
- 3.12 克拉贝龙方程
- 3.13 热力学第三定律与规定熵

#### 重点:

1. 重点掌握热力学第二定律的叙述及数学表达式
2. 重点掌握熵、吉布斯函数、亥姆霍兹函数、标准熵及标准生成吉布斯函数的定义并会应用。
3. 重点掌握在物质的 P、V、T 变化，相变化及化学变化过程中计算各种状态函数变化值的原理和方法
4. 重点理解并会用热力学基本方程。
5. 重点明确热力学公式的适用条件。掌握熵增原理及平衡判据的一般准则。
6. 重点掌握克拉佩龙方程和克拉佩龙-克劳修斯方程，能应用这些方程有关的计算

#### 难点:

- 熵、吉布斯函数、亥姆霍兹函数、标准熵及标准生成吉布斯函数的定义并会应用
- 在物质的 P、V、T 变化，相变化及化学变化过程中计算各种状态函数变化值的原理和方法
- 热力学公式的适用条件。掌握熵增原理及平衡判据的一般准则
- 克拉佩龙方程和克拉佩龙-克劳修斯方程。

#### 教学方式:

1. 采用 CAI 课件与黑板讲授相结合的教学方式。
2. 合理运用问题教学或项目教学的教学方法。
3. 作业：2-3 题/学时
4. 答疑：(a) 通过网络选择问题进行集体讨论；(b) 课后答疑

## 章节目录

### 第四章 多组分系统热力学

#### 主要内容:

- 4.1 引言
- 4.2 溶液组成的表示法
- 4.3 偏摩尔量与化学势
- 4.4 稀溶液中的两个经验定律
- 4.5 混合气体中各组分的化学势
- 4.6 气体混合物
- 4.7 稀溶液中各组分的化学势
- 4.8 稀溶液的依数性
- 4.9 Duhem-Margules 公式
- 4.10 非理想溶液
- 4.11 分配定律

#### 重点:

1. 重点掌握偏摩尔量及化学势的概念
2. 重点理解拉乌尔定律及亨利定律并会应用于计算
3. 重点掌握理想系统（理想溶液及理想稀溶液）中各组分化学势的表达式
4. 重点理解活度和活度系数的概念及活度（或逸度）的简单计算
5. 重点掌握稀溶液的依数性

#### 难点:

- 偏摩尔量及化学势的概念
- 拉乌尔定律及亨利定律并会应用于计算
- 活度和活度系数的概念及活度（或逸度）的简单计算
- 各组分化学势的表达式

#### 教学方式:

1. 采用 CAI 课件与黑板讲授相结合的教学方式。
2. 合理运用问题教学或项目教学的教学方法。
3. 作业：2-3 题/学时
4. 答疑：(a) 通过网络选择问题进行集体讨论; (b) 课后答疑

## 章节目录

### 第五章 化学平衡

#### 主要内容:

- 5.1 化学平衡的条件和反应的亲和势
- 5.2 化学反应的平衡常数和等温方程式
- 5.3 平衡常数与化学方程式的关系
- 5.4 复相化学平衡
- 5.5 平衡常数的测定和平衡转化率的计算
- 5.6 标准生成吉布斯自由能
- 5.7 用配分函数计算平衡常数
- 5.8 温度、压力及惰性气体对化学平衡的影响
- 5.9 同时平衡

#### 重点:

1. 重点明确标准常数的定义
2. 重点理解等温方程和等压方程的推导并会应用
3. 重点掌握利用热力学数据计算平衡常数及平衡组成
4. 重点掌握判断一定条件下化学反应可能进行的方向
5. 重点掌握温度、压力、组成等因素对平衡的影响

#### 难点:

- 等温方程和等压方程的推导及其应用
- 利用热力学数据计算平衡常数及平衡组成
- 温度、压力、组成等因素对平衡的影响及其有关计算

#### 教学方式:

1. 采用 CAI 课件与黑板讲授相结合的教学方式。
2. 合理运用问题教学或项目教学的教学方法。
3. 作业: 2-3 题/学时
4. 答疑: (a) 通过网络选择问题进行集体讨论; (b) 课后答疑

## 章节目录

### 第六章 相平衡

#### 主要内容:

- 6.1 引言
- 6.2 多相体系平衡的一般条件
- 6.3 相律
- 6.4 单组分体系的相图
- 6.5 二组分体系的相图及其应用
- 6.6 三组分体系的相图及其应用

#### 重点:

1. 重点理解相律的意义并会应用
2. 重点掌握单组分系统及二组分系统典型相图的特点和运用。
3. 重点掌握运用杠杆规则进行分析与计算的方法
4. 重点掌握由实验数据绘制相图的方法

#### 难点:

- 相律的意义及其应用
- 单组分系统及二组分系统典型相图的特点和运用
- 运用杠杆规则进行分析与计算的方法

#### 教学方式:

1. 采用 CAI 课件与黑板讲授相结合的教学方式。
2. 合理运用问题教学或项目教学的教学方法。
3. 作业: 2-3 题/学时
4. 答疑: (a)通过网络选择问题进行集体讨论;(b)课后答疑

## 章节目录

### 第七章 电化学

#### 主要内容:

- 7.1 电化学的基本概念和法拉第定律
- 7.2 离子的电迁移和迁移数
- 7.3 电导
- 7.4 强电解质溶液理论简介
- 7.5 可逆电池
- 7.6 电动势的测定
- 7.7 可逆电池的书写方法及电动势的取号
- 7.8 可逆电池的热力学
- 7.9 电动势产生的机理
- 7.10 电极电势和电池电动势
- 7.11 浓差电池和液接电势
- 7.12 电动势测定的应用
- 7.13 电解与极化作用
- 7.14 电解时电极上的反应

#### 重点:

1. 重点理解表征电解质溶液导电性质的物理量
2. 重点掌握可逆电池的概念
3. 重点掌握能斯特方程及其有关计算
4. 重点掌握电池电动势的计算及其应用

#### 难点:

- 离子平均活度及平均活度系数的定义
- 极化作用和超电势的概念
- 浓差电池及有关计算

#### 教学方式:

1. 采用 CAI 课件与黑板讲授相结合的教学方式。
2. 合理运用问题教学或项目教学的教学方法。
3. 作业: 2-3 题/学时
4. 答疑: (a) 通过网络选择问题进行集体讨论; (b) 课后答疑

## 章节目录

### 第八章 统计热力学基础

#### 主要内容:

- 8.1 概论
- 8.2 Boltzmann 统计
- 8.3 配分函数
- 8.4 各配分函数的计算
- 8.5 配分函数对热力学函数的贡献
- 8.6 单原子理想气体热力学函数的计算

#### 重点:

1. 重点理解并掌握统计热力学的基本假设
2. 重点理解并掌握波尔茨曼分布的意义和应用
3. 重点理解并掌握配分函数的意义
4. 重点理解并掌握热力学函数与配分函数的关系

#### 难点:

- 波尔茨曼分布的意义和应用
- 配分函数的意义及有关公式的计算
- 热力学函数与配分函数的关系

#### 教学方式:

1. 采用 CAI 课件与黑板讲授相结合的教学方式。
2. 合理运用问题教学或项目教学的教学方法。
3. 作业: 2-3 题/学时
4. 答疑: (a)通过网络选择问题进行集体讨论; (b)课后答疑

## 章节目录

### 第九章 界面现象

#### 主要内容:

- 9.1 表面吉布斯自由能和表面张力
- 9.2 弯曲表面下的附加压力和蒸气压
- 9.3 液体界面的性质
- 9.4 不溶性表面膜
- 9.5 液-固界面现象
- 9.6 表面活性剂及其作用
- 9.7 固体表面的吸附

#### 重点:

1. 重点掌握表面张力及表面吉布斯函数的概念及其与接触角、润湿、铺展的联系
2. 重点理解弯曲液面对热力学性质的影响和拉普拉斯公式及开尔文公式的应用
3. 重点掌握溶液界面的吸附及表面活性物质的作用,了解吉布斯吸附公式的含义和应用
4. 重点理解并掌握兰格缪尔单分子层吸附理论和吸附等温式

#### 难点:

- 弯曲液面对热力学性质的影响和拉普拉斯公式及开尔文公式的应用
- 介稳状态与新相生成的关系
- 兰格缪尔单分子层吸附理论和吸附等温式和多分子层吸附理论

#### 教学方式:

1. 采用 CAI 课件与黑板讲授相结合的教学方式。
2. 合理运用问题教学或项目教学的教学方法。
3. 作业: 2-3 题/学时
4. 答疑: (a)通过网络选择问题进行集体讨论;(b)课后答疑

## 章节目录

### 第十章 化学动力学基础

#### 主要内容:

- 10.1 化学动力学的任务和目的
- 10.2 化学反应速率表示法
- 10.3 化学反应的速率方程
- 10.4 具有简单级数的反应
- 10.5 几种典型的复杂反应
- 10.6 温度对反应速率的影响
- 10.7 活化能对反应速率的影响
- 10.8 链反应
- 10.9 拟定反应历程的一般方法

#### 重点:

1. 重点掌握化学反应速率、反应速率常数及反应级数的概念
2. 重点掌握一级和二级反应的速率方程及其应用
3. 重点掌握复杂反应的特征, 了解处理对行反应、平行反应和连串反应的动力学方法。
4. 重点理解阿罗尼乌斯方程的意义并会应用。明确活化能及指前因子的定义

#### 难点:

- 通过实验建立速率方程的方法
- 稳态近似法、平衡近似法及控制步骤的概念及其运用
- 复杂反应的特征及其有关计算

#### 教学方式:

1. 采用 CAI 课件与黑板讲授相结合的教学方式。
2. 合理运用问题教学或项目教学的教学方法。
3. 作业: 2-3 题/学时
4. 答疑: (a)通过网络选择问题进行集体讨论; (b)课后答疑

## 章节目录

### 第十一章 特殊反应动力学

#### 主要内容:

- 11.1 碰撞理论
- 11.2 过渡态理论
- 11.3 单分子反应理论
- 11.4 分子反应动力学简介
- 11.5 在溶液中进行的反应
- 11.6 快速反应的测试
- 11.7 光化学反应
- 11.8 催化反应动力学

#### 重点:

- 1. 重点掌握基元反应速率理论的基本思想
- 2. 重点掌握并理解有效碰撞理论和过渡态理论的基本公式及有关概念
- 3. 重点理解多相反应的必要步骤
- 4. 重点掌握催化反应动力学

#### 难点:

- 有效碰撞理论和过渡态理论的基本公式及有关概念
- 催化反应动力学

#### 教学方式:

- 1. 采用 CAI 课件与黑板讲授相结合的教学方式。
- 2. 合理运用问题教学或项目教学的教学方法。
- 3. 作业: 2-3 题/学时
- 4. 答疑: (a) 通过网络选择问题进行集体讨论; (b) 课后答疑

## 章节目录

### 第十二章 胶体分散体系和大分子溶液

#### 主要内容:

- 12.1 胶体及其基本特性
- 12.2 溶胶的制备与净化
- 12.3 溶胶的动力性质
- 12.4 溶胶的光学性质
- 12.5 溶胶的电学性质
- 12.6 溶胶的稳定性和聚沉作用
- 12.7 影响溶胶稳定性的因素
- 12.8 大分子概说
- 12.9 大分子相对摩尔质量
- 12.10 Donnan 平衡

#### 重点:

- 1. 重点掌握胶体及其基本特性与溶胶的制备与净化
- 2. 重点掌握并理解溶胶的动力性质, 溶胶的光学性质, 溶胶的电学性质
- 3. 重点理解溶胶的稳定性和聚沉作用
- 4. 重点掌握 Donnan 平衡

#### 难点:

- 溶胶的动力性质, 溶胶的光学性质, 溶胶的电学性质
- 溶胶的稳定性和聚沉作用
- Donnan 平衡

#### 教学方式:

- 1. 采用 CAI 课件与黑板讲授相结合的教学方式。
- 2. 合理运用问题教学或项目教学的教学方法。
- 3. 作业: 2-3 题/学时
- 4. 答疑: (a) 通过网络选择问题进行集体讨论; (b) 课后答疑