

本基本要求是在本科《物理化学》64 学时教学要求的基础上有所扩充而提出的，具体分列如下：

### 1. 热力学第一定律

掌握理想气体状态方程和混合气体的性质（道尔顿分压定律、阿马格分容定律）。

了解实际气体的状态方程（范德华方程）。

了解实际气体的液化和临界性质。

了解对应状态原理与压缩因子图。

理解下列热力学基本概念：平衡状态，状态函数，可逆过程，热力学标准态

热力学第一定律：理解热力学第一定律的叙述及数学表达式。掌握内能、功、热的计算

明了热力学焓、标准摩尔生成焓、标准摩尔燃烧焓、标准摩尔反应焓等概念及掌握其计算方法

掌握标准摩尔反应焓与温度关系。

掌握理想气体绝热可逆过程的  $pVT$  关系及理解其功的计算。

了解节流膨胀。

### 2. 热力学第二定律

了解卡诺循环。

热力学第二定律：理解热力学第二定律的叙述及数学表达式，掌握熵增原理。

掌握理想气体  $pVT$  变化、相变化和化学变化过程中系统熵变的计算方法和环境熵变的计算方法，以及掌握用总熵变判断过程的方法

了解热力学第三定律。

明了 Helmholtz 函数和 Gibbs 函数以及标准生成 Gibbs 函数等概念并掌握其计算方法和各种平衡依据。明了热力学公式的适用条件。

理解热力学基本方程和 Maxwell 关系。

了解用它们推导重要热力学公式的演绎方法。

热力学第二定律应用克拉佩龙方程。会从相平衡条件推导 Clapeyron 方程和 Clapeyron-Clausius 方程，并能应用这些方程进行有关的计算。

### 3. 多组分系统热力学

掌握 Raoult 定律和 Henry 定律以及它们的应用。

理解偏摩尔量和化学势的概念。理解理想系统(理想溶体及理想稀溶体)中各组分化学势的表达式。

理解能斯特分配定律。

了解稀溶液的依数性。

了解逸度和活度的概念。了解逸度和活度的标准态和对组份的活度系数的简单计算方法。

### 4. 化学平衡

等温方程及标准平衡常数。明了标准平衡常数的定义。会用热力学数据计算标准平衡常数。了解等温方程的推导。掌握用等温方程判断化学反应的方向和限度的方法。

理解平衡常数的测定，掌握平衡组成的计算。

温度对标准平衡常数的影响。了解等压方程的推导。理解温度对标准平衡常数的影响。会用等压方程计算不同温度下的标准平衡常数。

影响理想气体反应平衡的其它因素。了解压力和惰性气体对化学平衡组成的影响

了解同时平衡。

## 5. 相平衡

理解相律的推导和定义。

掌握单组分系统相图的特点和应用。

掌握二组分系统气-液平衡相图的特点(包括温度组成图, 压力组成图, 气相组成液相组成图)。

掌握二组分液态部分互溶系统及完全不互溶系统的气液平衡相图。

掌握二组分系统固液平衡相图(包括生成稳定, 不稳定化合物及固态部分互溶相图)

要求会填写相图中各区域存在的物质; 能用杠杆规则进行计算。能用相律分析相图和计算自由度; 能从实验数据绘制相图。

## 6. 化学动力学基础

明了化学反应速率定义及测定方法。

明了反应速率常数及反应级数的概念。理解基元反应及反应分子数的概念。

掌握零级、一级和二级反应的速率方程的积分式及其应用。

掌握通过实验建立速率方程的方法。

掌握 Arrhenius 方程及其应用。明了活化能及指前因子的定义和物理意义。

理解对行反应、连串反应和平行反应的动力学特征。

掌握由反应机理建立速率方程的近似方法: 稳定态近似方法, 平衡态近似法。

了解单分子反应的 Lindemann(林德曼)机理。

了解链反应机理的特点及支链反应与爆炸的关系。

了解简单碰撞理论的基本思想和结果。

理解经典过渡态理论的基本思想、基本公式及有关概念。

了解溶液中的反应特征。

光化学(理解光化学第一、第二定律, 掌握量子效率的概念及计算方法, 了解光化学反应特征)

了解催化作用的特征。了解多相反应的步骤。

## 7. 电化学

了解电解质溶液的导电机理和法拉第定律。

理解离子迁移数和计算方法。

理解表征电解质溶液导电能力的物理量(电导率, 摩尔电导率)。

了解离子独立运动定律。

理解电导测定的应用。

理解电解质活度和离子平均活度系数的概念。

了解离子氛的概念和 Debye-Huckel 极限公式。

理解可逆电池及韦斯顿标准电池

理解原电池电动势与热力学函数的关系。

掌握 Nernst 方程及其计算。

掌握各种类型电极的特征。

掌握电动势测定的主要应用。

掌握把一般的电池反应设计成电池。

理解产生电极极化的原因和超电势的概念。

## 8. 表面现象

理解表面张力和表面 Gibbs 函数的概念。

了解铺展和铺展系数。了解润湿、接触角和 Young 方程。

理解弯曲界面的附加压力概念和 Laplace 方程及毛细管现象。

理解 Kelvin 公式及其应用。解释亚稳状态和新相生成现象

了解物理吸附与化学吸附的含义和区别。掌握 Langmuir 吸附、单分子层吸附模型和吸附等温式。

了解溶液界面的吸附及表面活性物质的作用。理解 Gibbs 吸附等温式。

## 9. 胶体化学

了解胶体的制备方法。

了解胶体的若干重要性质：Tyndall 效应，Brown 运动，沉降平衡，电泳和电渗。

明了胶团的结构和扩散双电层概念和憎液溶胶的聚沉。

了解憎液溶胶的 DLVO 理论，理解电解质对溶胶和高分子溶液稳定性的作用。

了解乳状液的类型及稳定和破坏的方法。

了解纳米材料与胶体的异同点。了解纳米材料的制备、性质及其应用。

☆ 建议参考教材

(1) 葛华才，袁高清，彭程. 物理化学(多媒体版).高等教育出版社：北京，2008 年。

(2) 天津大学物理化学教研室. 物理化学(第四版).高等教育出版社出版：北京，2001 年。