

# 沈阳师范大学

## 2020 年全国硕士研究生招生考试大纲

科目代码：856

科目名称：物理化学

适用专业：化学工程与技术

制订单位：沈阳师范大学

修订日期：2019 年 9 月

# 《物理化学》考试大纲

## 一、考察目标及要求

要求考生熟练掌握物理化学的基本概念、基本原理及计算方法，并具有综合运用物理化学知识分析和解决实际问题的能力。

## 二、考试内容

### 1. 热力学第一定律

- 掌握热力学基本概念，如体系、环境、状态、功、热量、变化过程等，着重掌握状态函数的特点；
- 明确热力学能（U）和焓（H）都是状态函数，热（Q）和功（W）都是与过程相联系的物理量；
- 掌握用状态函数分析和处理问题的方法；
- 理解可逆过程与最大功的概念；
- 掌握热力学第一定律的表述与数学表达式，熟练计算理想气体在等温、等压、等容和绝热过程中的  $\Delta U$ 、 $\Delta H$ 、Q 及 W；
- 理解反应进度与反应热效应的概念，熟练应用盖斯定律由生成热、燃烧热等热化学数据计算常温下反应热；
- 掌握用基尔霍夫定律计算不同温度下的反应热。

### 2. 热力学第二定律

- 了解一切自发过程的共同特征，明确热力学第二定律的意义；
- 了解热力学第二定律与卡诺定理的联系，理解克劳修斯不等式的重要性；
- 熵与熵增加原理是本章重点。理解熵是状态函数的概念与意义。掌握用熵变判断过程方向与限度的方法与条件。熟练掌握一些典型过程的  $\Delta S$  计算；
- 吉布斯自由能（G）的概念及其应用是本章的重点，明确吉布斯自由能的定义及吉布斯自由能变化  $\Delta G$  在特定条件下的物理意义，重点掌握吉布斯自由能判据的适用条件及其应用，熟练掌握一些典型过程的  $\Delta G$  计算；
- 了解赫姆霍兹自由能（A）的定义，掌握  $\Delta A$  判据的适用条件及其应用；
- 掌握热力学函数关系式和热力学基本公式；
- 了解热力学第三定律的内容及标准熵、规定熵的定义和计算。

### 3. 多组分体系热力学及其在溶液中的应用

- 熟悉溶液浓度的各种表示法及其相互关系；
- 偏摩尔量和化学势是本章的重点之一，理解偏摩尔量和化学势的意义，了解化学表示式，标准态的选择及逸度、活度的概念与意义；
- 熟练掌握拉乌尔定律与亨利定律及其应用；
- 理解理想液态混合物、稀溶液和实际溶液区别；
- 了解溶液中各组分的化学势，各组分的标准态有何不同；
- 了解稀溶液依数性。

### 4. 相平衡

- 明确相、组分数和自由度的概念；

- 掌握相律，并能应用相律说明相图中各点、线、面的意义和自由度数目；
- 了解克劳修斯—克拉贝龙方程，并掌握其计算及应用；
- 掌握杠杆规则及其在相图中的应用；
- 以完全互溶双液系为重点，了解其  $p-x$  图和  $T-x$  图，掌握精馏的基本原理；
- 以简单低共熔物的相图为重点，了解相图的绘制及其应用，能根据相图绘出步冷曲线，或由步冷曲线绘制简单相图；
- 会解析有化合物生成的系统的二元液-固相图。

#### 5. 化学平衡

- 理解并掌握化学反应等温式，明确其意义及应用；
- 掌握标准反应自由能 ( $\Delta_r G_m^\ominus$ ) 和标准生成自由能 ( $\Delta_f G_m^\ominus$ ) 的概念和意义，并能由此计算一般反应的平衡常数；
- 理解标准平衡常数 ( $K_p^\ominus$ ) 的意义，掌握有关平衡常数的计算；
- 熟悉其它平衡常数 ( $K_p$ 、 $K_c$  和  $K_x$ ) 不同表示法之间的关系；
- 掌握均相反应和复相反应平衡常数表示法及有关计算；
- 了解平衡常数与温度、压力的关系和惰性气体对平衡组成的影响，掌握有关计算。

#### 6. 电解质溶液

- 理解电解质水溶液导电机理和离子迁移数的概念；
- 掌握电解质溶液电导表示方法、测定和应用；
- 明确电导率、摩尔电导率的意义及其与浓度的关系；
- 掌握离子独立运动定律；
- 了解离子活度、平均活度、平均活度系数概念及德拜—尤格尔极限公式。

#### 7. 可逆电池的电动势及其应用

- 熟悉电化学惯用的电极名称及符号，掌握原电池的表示方法，理解可逆电池概念；
- 明确电动势与  $\Delta_r G_m$  的关系，了解温度对电动势的影响，掌握从电动势计算热力学函数 ( $\Delta_r H_m$  和  $\Delta_r S_m$ ) 和平衡常数的方法；
- 掌握电动势和电极电势与浓度(活度)的关系，理解标准电极电势的意义和应用；
- 了解电动势产生的机理；
- 掌握电动势测定法的一些应用(氧化能力估计、平衡常数计算等)；
- 熟练写出给定电池的电极反应和电池反应，并能计算其电动势；
- 熟练掌握由化学反应来设计电池。

#### 8. 电解与极化作用

- 了解分解电压的意义；
- 熟练掌握产生极化的原因及过电位在电解中的作用；
- 能计算一些简单的电解分离问题。

#### 9. 化学动力学

- 掌握反应速率表示法；
- 明确基元反应、反应分子数、简单反应及复杂反应等概念；
- 重点掌握反应物的浓度与温度对反应速率的影响；
- 明确速率公式是如何建立的，速率常数的意义；

- 熟练掌握简单级数反应（零级、一级、二级）反应的速率公式及其各种特征；
- 了解从实验数据求反应级数与速率常数的几种常用方法；
- 熟练掌握温度对反应速率的影响——阿累尼乌斯公式，理解活化能概念及其对反应速率的影响，掌握由实验数据计算活化能的方法；
- 掌握链反应的特点，会应用稳态近似平衡假设等近似处理的方法；
- 掌握化学动力学的碰撞和过渡态理论；
- 了解光化反应的特点；
- 了解催化反应的特点和常见的催化反应的类型。

#### 10. 表面与胶体化学

- 明确表面吉布斯能、表面张力的概念，表面张力和温度的关系；
- 明确弯曲表面的附加压力产生的原因及与曲率半径的关系；
- 了解弯曲表面上的蒸汽压与平面相比有何不同，解释常见的表面现象；
- 理解吉布斯吸附等温式，理解表面活性物质的特性以及分类和作用；
- 了解液—液界面和液—固界面的铺展与润湿，理解气—固表面的吸附本质及吸附等温式的主要类型，解释简单的表面反应动力学；
- 了解胶体分散体系的基本特性，如动力学性质和光学性质及电学性质；
- 了解胶体的稳定性特点及电解质对溶胶稳定性的影响，判断电解质聚沉能力的大小。

### 三、试卷结构

1. 选择题
2. 填空题
3. 简答题
4. 计算题

### 四、参考书目

1. 《物理化学》（上、下册）（第五版）傅献彩等编 高等教育出版社 2006年1月
2. 《物理化学简明教程》（第四版）印永嘉等编 高等教育出版社 2007年8月