《物理化学》考试大纲

考试内容及要求涉及下列范围（不指定教材），下列各章标题系参考《物理化学》 （第六版），傅献彩、侯文华编，高等教育出版社，2022 年，但不限于此教材。

**第二章** **热力学第一定律**

1.了解热力学的研究内容、方法和特点。

2.理解并掌握热力学的基本概念：系统、环境、热力学平衡态、状态函数、过程与途径、功 ( *W*）、热（*Q*）等。

3.掌握热力学第一定律和热力学能（*U*）的概念。 4.明确可逆过程的意义，理解最大功的概念。

5.明确*U*和焓（*H*）都是状态函数，并了解状态函数的特性。 6.掌握热容的概念及应用。

7.熟练应用热力学第一定律计算理想气体在等温、等压、等容、绝热等过程中的Δ*U* 、Δ*H* 、*W* 和 *Q*。

8.熟练应用生成焓、燃烧焓计算反应焓变，会应用Hess 定律与 Kirchhoff 定律。 9.了解 Carnot 循环的意义及理想气体在诸过程中热、功的计算。

10.从微观角度了解能量均分原理和热力学第一定律的本质。

**第三章** **热力学第二定律**

1.了解自发变化的共同特征，明确热力学第二定律的意义。

2.了解热力学第二定律与 Carnot 定理的联系，理解 Clausius 不等式的重要性，注意在导出熵函 数（*S*）的过程中公式推导的逻辑推理。

3.明确*S*的概念及其微观统计意义，并熟记Helmholtz自由能（*A*） 和Gibbs自由能（*G*）的定义

。

4.掌握系统各热力学函数间的基本关系。

5.熟练计算一些简单过程中的Δ*S*、Δ*H*、Δ*A* 和 Δ*G*，学会如何设计可逆过程。 6.明确熵判据和吉布斯自由能判据的条件及它们之间的关系。

7.会运用 Gibbs - Helmholtz 方程。

8.了解热力学第三定律的内容，知道规定熵值的意义、计算及其应用。 9.初步了解不可逆过程热力学关于熵流和熵产生等基本知识。

**第四章** **多组分系统热力学及其在溶液中的应用**

1.熟悉多组分系统的组成表示法及其相互关系。

2.掌握偏摩尔量和化学势的定义，了解它们的区别和在多组分系统中引入偏摩尔量及化学势的 意义。

3.掌握理想气体化学势的表示式及其标准态的含义，了解理想气体和非理想气体化学势的表示 式，知道它们的共同之处，了解逸度的概念。

4.掌握 Raoult 定律和 Henry 定律的用处，了解它们的适用条件和不同之处。 5.掌握理想液态混合物的通性及其化学势的表示法。

6.了解理想稀溶液中各组分化学势的表示法。 7.熟悉稀溶液的依数性及相关计算。

8.了解活度的概念，学会运用蒸汽压法求活度和活度系数。

9.了解混合气体、溶液中标准态和参考态的选取，认识相对活度与标准态或参考态的关系。 10.了解分配定律的热力学基础及其应用。

**第五章** **化学平衡**

1.理解化学平衡的条件。

2.掌握范特霍夫化学反应等温式及其运用。

3.明确标准平衡常数*K*、*Kp* 、*Kc* 、*Kx* 等的意义及其相互关系。 4.了解均相和多相反应的平衡常数表示式的区别。

5.理解 Δr*G*m 的意义并掌握其应用。

6.熟悉温度、压力和惰性气体对化学平衡的影响，并掌握其计算方法。 7.学会运用标准热力学函数值计算平衡常数。

8.了解复相平衡、同时平衡、反应耦合、近似计算等处理化学平衡的方法。

**第六章** **相平衡**

1.明确相、组分数、自由度等概念，了解相律的导出，掌握相律的意义与运用。 2.熟悉克劳修斯-克拉佩龙方程式的推导及其运用。

3 .了解绘制相图的常用方法，能根据热分析法绘制步冷曲线和二元相图。

4 .了解各种类型的相图，会应用相律分析相图并理解相图中各相区、线和特殊点所代表的意

义，了解其自由度的变化情况。 5.熟悉低压下水的相图。

6.在双液系相图中，了解完全互溶、部分互溶和完全不互溶相图的特点，掌握如何利用相图进 行有机化合物的分离提纯。

7.学会用步冷曲线绘制二组分低共熔相图，会对相图进行分析，并了解二组分低共熔相图和水

盐相图在治金、分离、提纯等方面的应用。 8.杠杆规则及其运用。

9 .了解三组分系统相图中点、线、面的含义，学会将三组分系统相图用于盐类的分离提纯和 有机物的萃取等方面。

**第七章** **统计热力学基础**

1.了解统计系统的分类和统计热力学的基本假定。 2.了解最概然分布和撷取最大项原理。

3.掌握配分函数的定义及其物理意义，熟悉配分函数与热力学函数的关系。

4.了解各种配分函数的计算方法，会用配分函数计算简单分子的热力学函数，掌握理想气体简 单分子平动熵的计算。

5.掌握分子配分函数的分离和全配分函数的组成。

6.了解什么是自由能函数和热函函数，了解自由能函数和配分函数计算平衡常数的方法。

**第八章** **电解质溶液**

1.掌握电化学的基本概念和Faraday定律，了解迁移数的意义及常用的测定迁移数的方法。 2.掌握电导率、摩尔电导率的意义及它们与溶液浓度的关系。

3.熟悉溶液电导的测定原理和方法，掌握离子独立运动定律及电导测定的一些应用。 4.掌握迁移数与摩尔电导率、离子电迁移率之间的关系，能熟练地进行相关计算。

5.熟悉电解质的离子平均活度、平均活度系数的意义及其计算方法。

6.了解强电解质溶液理论的基本内容及适用范围，会计算离子强度及使用Debye-Hoickel极限公 式。

**第九章** **可逆电池的电动势及其应用**

1.掌握形成可逆电池的必要条件、可逆电极的类型和电池的书面表示方法，能熟练、正确地写 出电极反应和电池反应。

2.了解对消法测电动势的基本原理和标准电池的作用。

3.在正确写出电极和电池反应的基础上，熟练地用Nernst方程计算电极电势和电池的电动势。 4.了解电动势产生的机理和标准氢电极的作用，熟悉电极电势表。

5.掌握热力学与电化学之间的联系，熟练利用电化学测定的数据计算热力学函数的变化值。 6.掌握从已知的化学反应设计电池的方法，正确写出电极反应和电池反应。

7.熟悉标准电极与几种主要参比电极的结构、性能及其使用。

8.熟悉电动势测定的主要应用，会从可逆电池测定的数据计算平均活度因子、解离平衡常数和 溶液的pH等。

**第十章** **电解与极化作用**

1.掌握分解电压的意义，了解使电解池不断进行工作必须克服的阻力。

2.了解极化现象、超电势和极化作用的种类，掌握电极超电势的概念、测定及应用。

3.了解极化曲线及其测定、电解池与原电池极化曲线的区别、各自的特征及研究意义。 4.理解氢超电势的计算方法，了解研究氢超电势的意义。

5.掌握电解过程中计算电极上竞争反应的方法，了解电解反应的一般过程及其应用。 6.了解金属腐蚀的类型及常用的防止金属腐蚀的方法。

7.了解常见化学电源的基本原理、类型及目前的发展概况，特别是燃料电池的应用前景。

**第十一章** **化学动力学基础（一）**

1.了解化学动力学的基本内容和研究方法。

2.熟悉化学反应速率的表示法，并掌握基元反应的质量作用定律。

3.熟悉基元反应和非基元反应、简单反应和复杂反应、反应分子数和反应级数等概念。 4.熟练掌握具有简单级数反应（零级、一级、二级）的反应动力学方程式及特点。

5.熟悉反应级数的测定方法及计算。

6.掌握对峙反应、平行反应和连串反应建立动力学方程式的方法，明确这些反应的动力学特点 , 熟悉速率常数与化学平衡常数的关系。

7.掌握链反应的特征，会用近似处理方法导出速率方程，了解爆炸反应的机理。 8.学会运用稳态近似法、平衡近似法及速控步法处理动力学方程式。

9.掌握 Arrhenius 规律及其运用，明确化学反应活化能的概念、对速率的影响及其计算方法。 10.掌握温度对反应速率的影响，特别是在平行反应中如何调控温度以提高所需产物的产率。 11.熟练掌握反应动力学参数的计算方法。

**第十二章** **化学动力学基础（二）**

1.了解常用的反应速率理论，明确碰撞理论和过渡态理论的模型、基本假设，了解理论处理方 法及其基本公式及理论的优缺点。

2.熟悉反应活化能、阈能、能垒、活化焓、活化熵等概念的差别与联系。

3.了解溶液反应的特点和溶剂对反应的影响，会判断离子强度对不同反应速率的影响（原盐效 应），了解扩散对反应的影响。

4.简单了解较常用的测试快速反应的方法和弛豫法计算简单快速对峙反应的两个速率常数。

5.掌握光化学反应的基本定律和光化学反应的特点，理解光化学反应动力学方程的建立方法， 掌握量子产率的计算和处理简单光化学反应的动力学问题，了解光化学平衡与热化学平衡的区 别及光化学反应的发展趋势与应用前景。

6.了解催化反应特别是酶催化反应的特点、催化剂能改变反应速率的本质和常用催化剂的类型

。

**第十三章** **表面物理化学**

1.明确表面张力和表面Gibbs自由能的概念，了解表面张力与温度的关系。

2.明确弯曲表面附加压力产生的原因及其与曲率半径的关系，学会使用Young-Laplace公式。

3.了解弯曲表面上的蒸气压与平面相比的差别，学会使用Kelvin公式及应用此原理解释人工降 雨、毛细凝聚等常见的表面现象。

4.掌握Gibbs吸附等温式的表示形式及各项的物理意义，并能应用该式作简单计算。

5.理解什么叫表面活性剂，了解它在表面上作定向排列及降低表面Gibbs自由能的情况，了解 表面活性剂的大致分类及其几种重要作用。

6.了解液-液、液-固界面的铺展与润湿情况，理解气-固表面吸附的本质及吸附等温线的主要类 型，能解释简单的表面反应动力学。

7.了解化学吸附与物理吸附的区别，了解影响固体吸附的主要因素。

8.简单了解化学吸附与多相催化反应的关系，了解气-固相表面催化反应速率的特点及反应机 理。

**第十四章** **胶体分散系统和大分子溶液**

1.了解胶体分散体系的基本特性及溶胶的制备与净化方法。 2.理解溶胶的动力学性质、光学性质和电学性质。

3.理解溶胶在稳定性方面的特点及电解质对溶胶稳定性的影响，会判断电解质聚沉能力的大小

。

4.了解乳状液的种类与应用。

5.了解大分子溶液性质及其分子量的测定方法。 6.了解膜平衡的机理及离子交换膜的应用。