科目代码：801 科目名称：物理化学

**一、考试要求**

主要考察考生是否掌握了物理化学的基本概念、基本理论和基本方法，包括热力学，动力学的基本原理、概念及其在多组分系统、相平衡、化学平衡、电化学、界面与胶体科学中的应用，以及理论联系实际，运用基本理论和方法解释和解决实践问题的能力。

**二、考试内容**

（一）绪论

了解物理化学的定义及研究对象、物理化学的发展历史及研究内容、物理化学的研究内容和方法、掌握物理化学的量和单位

(一) 物质的pVT性质

熟悉理想气体状态方程；掌握理想气体的宏观定义及微观模型；掌握分压、分体积概念及计算。了解真实气体与理想气体的偏差、临界现象；掌握饱和蒸气压概念；了解范德华状态方程、对应状态原理，了解对比状态方程及其它真实气体方程。

(二)化学热力学及其应用

1) 热力学第一定律：熟悉系统与环境、状态、过程、状态函数与途径函数等基本概念，掌握可逆过程的概念；掌握热力学第一定律文字表述和数学表达式；熟悉功、热、热力学能、焓、热容、摩尔相变焓、标准摩尔反应焓、标准摩尔生成焓、标准摩尔燃烧焓等概念；掌握热力学第一定律在p V T 变化、相变化及化学变化中的应用，掌握计算各种过程的功、热、热力学能变、焓变的方法。了解相变焓及其与温度的关系；掌握化学计量数、反应进度和标准摩尔反应焓、由标准摩尔生成焓和标准摩尔燃烧焓计算标准摩尔反应焓等知识；了解节流膨胀与焦耳-汤姆逊效应。

2) 热力学第二定律：理解自发过程、卡诺循环、卡诺定理；掌握热力学第二定律的文字表述和数学表达式；掌握熵、亥姆霍兹函数、吉布斯函数定义；掌握熵增原理、熵判据、亥姆霍兹函数判据、吉布斯函数判据；掌握物质纯pVT变化、相变化中熵、亥姆霍兹函数、吉布斯函数的计算及热力学第二定律的应用；了解主要热力学公式的推导和适用条件；掌握热力学基本方程和麦克斯韦关系式；了解推导热力学公式的演绎方法；理解克拉佩龙方程、克劳修斯―克拉佩龙方程，熟悉其计算；了解热力学第三定律内涵，掌握标准摩尔反应熵定义及计算。

3) 多组分系统热力学：掌握偏摩尔量及化学势的概念；熟悉化学势判据的使用；了解混合物与溶液的区别，掌握各种组成表示之间的换算；理解拉乌尔定律、享利定律，掌握其有关计算；掌握理想稀溶液概念；了解稀溶液的依数性及其应用；了解理想液态混合物的定义及混合性质；了解理想气体、真实气体、理想液态混合物、理想稀溶液中各组分化学势的表达式；了解逸度的定义及其计算；了解活度及活度系数的概念。了解真实理想液态混合物、真实溶液中各组分化学势的表达式。

4) 化学平衡：掌握摩尔反应吉布斯函数、标准摩尔反应吉布斯函数、标准摩尔生成吉布斯函数定义及应用；了解化学反应过程的推动力；掌握标准平衡常数的定义；了解等温方程和范特霍夫方程的推导，掌握它们的应用；掌握用热力学数据计算平衡常数及平衡组成的方法判断在一定条件下化学反应可能进行的方向，熟悉温度、压力、组成等因素对平衡的影响。

5) 相平衡：了解相律的意义、推导，掌握其应用；掌握单组分系统、二组分气―液平衡系统和二组分凝聚系统典型相图的分析和应用；熟悉热分析法绘制两组分固态不互溶系统液—固平衡相图；了解生成稳定或不稳定化合物系统的相图的区别与转熔温度等概念；掌握用杠杆规则进行分析与计算。

6)电化学:了解表征电解质溶液导电性质的物理量：电导、电导率、摩尔电导率、电迁移率，迁移数；了解离子平均活度及平均活度因子定义并掌握其计算；了解离子强度的定义；了解德拜－休格尔极限公式计算离子平均活度系数的方法；掌握可逆电池的概念，了解能斯特方程的推导掌握其应用；熟悉电池电动势与热力学函数的关系及其计算；掌握常用电极符号、电极反应及其电极电势的计算,掌握电池电动势的计算及其应用；掌握原电池的设计；了解极化作用和超电势的概念。

7) 界面化学：掌握界面张力及表面吉布斯函数的概念；理解接触角、润湿、附加压力的概念及其与界面张力的关系；了解拉普拉斯公式及开尔文公式的应用；了解亚稳状态与新相生成的关系；掌握物理吸附与化学吸附的含义和区别；了解兰格缪尔单分子层吸附理论，理解兰格缪尔吸附等温式；了解溶液界面的吸附及表面活性物质的作用与应用；了解吉布斯吸附公式的含义和应用。(二)胶体化学

了解分散系统的分类及胶体的定义；了解胶体系统的制备；了解胶体系统的光学、力学、电性质；了解溶胶的稳定与聚沉；了解不同类型的分散系统如悬浮液、乳状液、泡沫、气溶胶等的特点。

(三) 化学动力学基础

掌握化学反应速率、速率方程、基元反应、反应分子数等概念及基元反应的质量作用定律；掌握一级、二级反应的速率方程及其应用。了解反应级数的确定方法及推导速率方程和反应机理的基本方法；掌握温度对反应速率的影响及活化能的概念，了解阿累尼乌斯方程的意义，并掌握其应用；了解典型复杂反应的特征；掌握复合反应速率的近似处理法。

**三、题型**

试卷满分为150分，包括填空题、选择题、计算题、问答题、作图题 等。

**四、参考教材**

1．天津大学物理化学教研室编，物理化学（第五版）：高等教育出版社，2009年.