# 802《物理化学》复习考研大纲

**一、考试的基本要求**

学生应系统地掌握物理化学的基本概念和基本理论，能熟练运用热力学第一定律、热力学第二定律、多组分热力学、化学平衡原理、相平衡原理、电化学知识、动力学原理和界面化学知识，分析和解决具体问题。

**二、考试方式和考试时间**

闭卷考试（自带计算器），总分150，考试时间为3小时。

**三、参考书目**

1.刘建兰，等.物理化学.第1版. 北京：化学工业出版社，2013.

2.傅献彩，等.物理化学.第5版.北京：高等教育出版社，2005.

3.胡英，等. 物理化学. 第5版. 北京：高等教育出版社，2007.

4.刘俊吉，等.物理化学.第5版.北京：高等教育出版社，2009.

**四、试题类型：**

主要包括**单项选择题**、**填空题**、**简答题**、**计算题**、**相图题**、**证明题**等类型，并根据每年的考试要求做相应调整。

**五、考试内容及要求**

**第一部分 气体的*pVT*性质**

**掌握：**理想气体的概念与微观特征，理想气体状态方程的适用条件；分压定律和分体积定律；范德华方程中常数的影响因素和常数的单位；液体的饱和蒸气压、沸点及相对湿度的概念及其影响因素。

**熟悉：**实际气体的液化及临界参数，临界状态的特征；压缩因子概念；对比参数的概念。

**第二部分 热力学第一定律**

**掌握：**运用热力学第一定律计算理想气体*p V T*变化过程、相变过程以及化学反应过程中的热、功、热力学能变和焓变；体积功的计算；化学反应的摩尔恒容热与摩尔恒压热的关系。

**熟悉：**系统的分类；性质的分类；平衡态具备的条件；热、功和反应进度等概念；热力学第一定律的文字叙述；理想气体的摩尔定容热容和摩尔定压热容；不同系统关于标准状态的规定；物质的和概念；基希霍夫公式；可逆过程的概念与特征；节流膨胀后热力学性质的变化、节流膨胀系数。

**第三部分 热力学第二定律**

**掌握：**理想气体*p V T*变化过程、相变过程以及化学反应过程中的熵变、亥姆霍兹函数变化值与吉布斯函数变化值的计算；系统的熵变、环境的熵变和隔离系统的熵变的计算；运用麦克斯韦关系式计算实际气体变化过程中的熵变；克劳修斯-克拉佩龙方程。

**熟悉：**卡诺热机工作原理与热机效率；热力学第二、第三定律的文字叙述、熵的物理意义；熵判据、亥姆霍兹函数判据与吉布斯函数判据的适用条件；热力学基本方程、对应系数关系式以及它们在解题中的应用。

**第四部分 多组分系统热力学**

**掌握：**偏摩尔体积的计算；化学势大小的比较；理想液态混合物的气-液平衡计算；根据实际液态混合物的气液平衡计算活度与活度因子；依数性的计算。

**熟悉：**偏摩尔量的定义、Gibbs-Duhem公式；化学势的定义；拉乌尔定律和亨利定律的适用条件；理想气体和实际气体的化学势公式、用化学势定义实际气体的逸度与逸度因子公式；理想液态混合物、理想稀溶液和真实液态混合物的化学势公式；理想液态混合物的混合性质；影响亨利常数、凝固点下降常数和沸点升高常数的因素。

**第五部分 化学平衡**

**掌握：**恒容和恒压条件下平衡常数及平衡组成的计算；温度对平衡常数影响的范特霍夫方程及其相关计算；分解压力和分解温度的概念，系统多种反应平衡共存时组成的计算。

**熟悉：**标准平衡常数的书写、不同表示法理想气体常数之间的关系；不同形式的方程式之间标准平衡常数的换算关系；运用分压商与平衡常数大小的比较判断化学反应的方向；系统压力的改变、恒容和恒压两种不同条件下加入惰性组分、改变反应物摩尔配比等因素对平衡移动的影响。

**第六部分 相平衡**

**掌握：**相数、物种数、组分数和自由度数的计算；二组分理想液态混合物系统*p-x*相图，计算该系统平衡时的压力、组成及气、液相物质的量；二组分凝聚系统*t-w*B（或*t-x*）相图的解析：各相区、三相线和特殊的点所代表的稳定相区以及自由度数，绘制步冷曲线；二组分凝聚系统相图的绘制。

**熟悉**：水的相图；二组分系统理想液态混合物的*p-x*和*T-x*相图及其互换关系；二组分真实液态混合物的气-液平衡相图，最大正偏差和最大负偏差在*p-x*和*T-x* 相图上的互换关系，精馏原理；易挥发组分或难挥发组分在气相和液相中的摩尔分数大小关系；液体部分互溶的气-液平衡相图，运用杠杆规则计算共轭溶液相的质量；水蒸气蒸馏原理；低共熔点温度、转熔温度、固溶体等概念。

**第七部分 电化学**

**掌握：**电导率、摩尔电导率和浓度之间的相关计算；离子平均活度、平均活度因子和平均质量摩尔浓度的计算公式；电极反应和电池反应的正确书写；原电池热力学相关的计算，能斯特方程相关的计算；电极电势和电动势的计算；原电池的设计，通过原电池设计实现第一类电极的标准电极电势、第二类电极的标准电极电势和溶度积常数三者之间的换算；在考虑超电势的情况下，运用电极电势的大小关系判断电解时的电极反应与电解产物。

**熟悉：**原电池与电解池、阴极与阳极、正极与负极概念；迁移数、电迁移率的概念，迁移数与离子运动速率、所迁移电荷量的关系，迁移数的测定方法；

电导率、摩尔电导率分别与浓度之间的定性关系；离子独立运动定律及电导测定的应用；离子平均活度因子与浓度及电解质价型之间的定性关系；离子强度的计算公式；可逆电池具备的条件，熟悉原电池表达式；原电池的书写形式与电动势及吉布斯自由能变化之间的关系；标准氢电极的概念、盐桥的相关知识；电极的分类和电极反应的正确书写；同种元素不同价态离子间标准电极电势的计算方法；分解电压、析出电势的概念；电极极化和超电势的概念、极化的分类、极化对电极电势的影响结果。

**第八部分 化学反应动力学**

**掌握：**几种简单级数反应的速率积分形式及其基本特征；温度对速率常数影响的阿伦尼乌斯方程以及活化能的概念，反应级数确定的计算，与阿伦尼乌斯方程、级数等有关的动力学计算；近似处理法。

**熟悉：**同一化学反应中不同物质的反应速率及其速率常数的内在关系；基元反应和质量作用定律、反应级数和反应分子数的关系；掌握速率方程级数确定的常用方法；典型复合反应速率方程的常规处理方法；掌握链反应的基本特征。

**第九部分 界面化学**

**掌握：**Laplace方程和毛细现象；应用开尔文公式进行计算，能运用Laplace方程和开尔文公式通过计算说明产生过热液体的根本原因；Langmuir 吸附理论的基本假设、Langmuir 吸附方程及相关的计算；运用吉布斯吸附等温式计算溶液表面吸附。

**熟悉：**表面张力的概念、用不同热力学函数定义的表面张力，掌握物质的本性和温度对表面张力的影响，学会比较不同物质之间表面张力的大小关系；产生亚稳状态的根本原因和亚稳状态的具体表现；物理吸附与化学吸附的区别、吸附热力学；润湿的概念、润湿现象的具体表现、接触角与杨氏方程；表面吸附量概念，正吸附和负吸附概念；了解有关表面活性剂的知识。

**六、命题说明**

试卷中所用物理量的符号均以刘建兰等主编的《物理化学》为准。