

科目代码	807	科目名称	物理化学 I		
层次	硕士研究生	科目满分	150 分	考试时长	180 分钟
适用专业	〔070300〕化学				
总体要求	<p>物理化学是化学学科的理论基础，要求考生较为系统地掌握化学热力学、化学动力学、电化学、界面化学和胶体化学的基本原理、方法及其应用，具有明确的基本概念，熟练的计算能力，同时具有一般科学方法的训练和逻辑思维能力。</p>				
考核内容	<p style="text-align: center;">一、气体</p> <p>理想气体的状态方程和分子模型，摩尔气体常数， Dalton 分压定律，实际气体的 pVT 行为及普遍化状态方程式， van der Waals 方程式，实际气体的液化，临界参数，对比状态和压缩因子图。</p> <p style="text-align: center;">二、热力学第一定律和热力学第二定律</p> <p>热力学的基本概念（系统、环境、广度性质、强度性质、热力学平衡态、状态函数、功、热、过程、途径、热力学能），体积功的计算，准静态过程、可逆过程与可逆体积功，热力学第一定律、热容及焓，理想气体的热力学能和焓、理想气体的绝热可逆过程方程式， Joule-Thomson 效应，化学反应的热效应，反应进度，物质的标准态及反应的标准摩尔焓变、Hess 定律，标准摩尔生成焓，标准摩尔燃烧焓，化学变化过程中 $\Delta_r U_m$、$\Delta_r H_m$、$\Delta_r S_m$、Q、W 的计算，Kirchhoff 定律，绝热反应。</p> <p>热力学第二定律的表述，自发变化及其特征，Carnot 循环及 Carnot 定理，热力学第二定律，熵增加原理，熵判据，熵和能量退降，热力学第二定律的本质和熵的统计意义，热力学第三定律，ΔS 的计算，Helmholtz 自由能与 Gibbs 自由能，Helmholtz 自由能判据与 Gibbs 自由能判据，气体单纯 pVT 变化过程、相变化过程、化学反应过程 ΔA、ΔG 的计算，热力学函数的基本关系式及应用，Maxwell 关系式，Gibbs-Helmholtz 方程。</p> <p style="text-align: center;">三、多组分系统热力学及其在溶液中的应用</p> <p>基本概念（相、单相系统、多相系统、溶液、混合物），多组分系统</p>				

的组成表示法，偏摩尔量和化学势，Raoult 定律和 Henry 定律，多组分系统的热力学基本关系式，化学势判据，理想气体及其混合物的化学势，真实气体及其混合物的化学势，理想液态混合物及其通性，理想稀溶液，稀溶液的依数性，逸度及逸度因子，活度及活度因子。

四、相平衡

多相体系平衡的一般条件，基本概念（相和相数、物种数、独立组分数、自由度和条件自由度），Clapeyron 方程，Clausius-Clapeyron 方程，相律，杠杆规则，单组分系统的相图及应用，二组分系统的相图及其应用。

五、化学平衡

化学反应的平衡条件，化学反应的平衡常数和等温方程式，平衡常数的表示式，复相化学平衡，标准摩尔反应 Gibbs 自由能，平衡常数的测定和平衡转化率的计算，化学平衡的影响因素，同时化学平衡，反应的耦合。

六、电化学

基本知识（第二类导体的导电性能，电解池与原电池，Faraday 电解定律），离子的电迁移率和迁移数，电解质溶液的电导，离子独立运动定律与离子的摩尔电导率，电导的测定及应用，电解质的平均活度及平均活度因子，离子强度，强电解质溶液理论基础，Debye-Hückel 极限公式。

可逆电池和可逆电极，电动势的测定，可逆电池的书写方法及电动势的取号，可逆电池的热力学，电动势产生的机理，电极电势和电池的电动势，电动势测定的应用。

分解电压，极化作用与超电势，电解时电极上的竞争反应，金属的电化学腐蚀、防腐与金属的钝化，化学电源。

七、化学动力学基础

化学动力学的任务和目的，化学反应速率表示法，基本概念（化学反应速率，基元反应和非基元反应、反应分子数、反应级数、反应的速率常数），质量作用定律，化学反应的速率方程，具有简单级数的反应，反应级数的确定，三种典型的复杂反应（对峙反应、平行反应、连续反应），温度对反应速率的影响，Arrhenius 公式，活化能 E_a 对反应速率的影响，

	<p>链反应，拟定反应历程一般方法，碰撞理论，过渡态理论，催化反应动力学。</p> <p style="text-align: center;">八、表面物理化学</p> <p>表面 Gibbs 自由能和表面张力，弯曲表面上的附加压力和蒸气压，溶液的表面吸附，液-液界面的性质，膜，液-固界面现象，表面活性剂及其作用，固体表面的吸附，Langmuir 吸附式，气-固相表面催化反应。</p> <p style="text-align: center;">九、胶体分散系统和大分子溶液</p> <p>胶体和胶体的基本特性，溶胶的制备和净化，溶胶的动力性质，溶胶的光学性质，溶胶的电学性质，双电层理论和 ζ 电位，溶胶的稳定性和聚沉作用，乳状液，凝胶，大分子溶液，Donnan 平衡和聚电解质溶液的渗透压。</p>
<p>参考书目</p>	<p>南京大学化学化工学院 傅献彩、沈文霞、姚天扬、侯文华，《物理化学（上、下册）》（第 5 版），高等教育出版社，2005。</p>