

2013 年西南科技大学硕士研究生入学考试

807《物理化学 I》考试大纲

一、总体要求

物理化学是化学学科的一门基础理论课程，是整个化学科学和化学工艺学的理论基础。本课程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。

二、内容及比例

1. 气体：3%左右

理想气体的状态方程和分子模型，摩尔气体常数，混合理想气体的分压和分体积定律，实际气体的 pVT 行为及普遍化状态方程式，范德华方程式，实际气体的液化，临界参数，对比状态和压缩因子图。

2. 热力学第一定律和热力学第二定律：27%左右

热力学的基本概念（体系、环境、广延性质、强度性质、状态、状态函数、功、热量、变化过程、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、焦耳定律，热力学第一定律在理想气体中的应用，节流膨胀，化学反应的焓效应，物质的标准态及标准摩尔反应焓、反应的恒压热与恒容热，标准摩尔生成焓，标准摩尔燃烧焓，化学变化过程中 ΔU 、 ΔH 、 Q 、 W 的计算，基希霍夫定律，燃烧反应的最高火焰温度与爆炸温度。

热力学第二定律的任务与表述，自发过程及其特征，卡诺定理，热力学第二定律，熵增原理，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，熵变的计算，亥姆霍兹函数与吉布斯函数，亥姆霍兹函数判据和吉布斯函数判据，气体单纯 pTV 变化、相变化过程、化学反应过程的 ΔA 、 ΔG 计算，热力学函数的基本关系式及应用。

3. 多组分体系热力学及其在溶液中的应用：7%左右

基本概念（相、单相系统、多相系统、溶液、混合物、溶液浓度），偏摩尔量和化学势，拉乌尔定律和亨利定律，多组分系统的热力学基本关系式，化学势判据，理想气体的化学势，真实气体的化学势，理想液态混合物及其特征，理想稀溶液，理想稀溶液的依数性，真实气体的逸度及逸度因子，活度及活度因子。

4. 相平衡：17%左右

克拉贝龙方程，多相体系平衡的一般条件，基本概念（相、物种数、组分数和独立组分数、相数、自由度和自由度），相律，单组分体系的相图及应用，二组分体系的相及其应用。

5. 化学平衡：10%左右

化学反应的平衡条件，理想气体反应的等温方程式及标准平衡常数，理想气体反应的几种平衡常数之间的关系，平衡常数的测定和平衡转化率的计算，影响化学平衡移动的因素，同时反应平衡组成的计算，真实气体的化学平衡，反应的耦合。

6. 电化学：13%左右

基本知识（第二类导体的导电性能，电解池与原电池，法拉第电解定律），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，电解质离子的平均活度及平均活度因子，电解质溶液的离子强度，德拜—休克尔极限公式。

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, 极化作用与超电位, 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。

7. 化学动力学基础: 16%左右

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、反应分子数、简单反应、复杂反应、反应级数、反应速率常数), 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, 几种典型的复杂反应, 温度对反应速率的影响, Arrhenius 经验式, 活化能 E_a 对反应速率的影响, 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。

8. 表面物理化学: 4%左右

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。

9. 胶体分散系统和大分子溶液: 3%左右

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。

三、题型及分值比例

1. 选择题: 40 分左右 (27%)
2. 填空题: 45 分左右 (30%)
3. 计算题: 35 分左右 (23%)
4. 证明题: 5 分左右 (3%)
5. 相图题: 20 分左右 (14%)
6. 简答题: 5 分左右 (3%)

四、参阅书目

南京大学化学化工学院 傅献彩等编:《物理化学》(上、下册), 高等教育出版社, 2005 年 7 月第 5 版