

2025 年全国硕士研究生招生考试 国防科技大学自命题科目考试大纲

科目代码：815

科目名称：物理化学

一、考试要求

要求考生熟练掌握物理化学的基本概念、基本原理及计算方法；掌握化学热力学及化学动力学的基本知识；掌握化学变化和相变化的平衡规律及变化速率规律；具备熟练的计算能力，以及结合具体条件应用理论分析和解决与物理化学有关问题的能力。

二、考试内容

1. 气体

理解压力和温度的统计概念；掌握气体分子动理论的基本公式；理解分子速率的三个统计平均值；理解分子的碰撞频率与平均自由程；了解实际气体的状态方程。

2. 化学热力学基础

掌握热力学的基本概念和 U 、 Q 、 W 、 H 、 S 、 A 、 G 等重要热力学函数。熟练掌握热力学第一定律及其对理想气体的应用；明确准静态过程与可逆过程的意义；了解 Carnot 循环、Joule-Thomson 效应与实际应用；掌握 Hess 定律和 Kirchhoff 定律；熟练掌握几种热效应的计算及其应用。掌握热力学第二定律的表述、本质及其与 Carnot 定理的联系；理解熵与熵增加原理；掌握变化的方向和平衡条件的判别；掌握几个热力学函数间

的关系及其应用；掌握热力学第三定律，理解标准熵；熟练掌握各种物理和化学变化过程中热力学函数变化的计算。了解多组分系统的组成表示法；明确偏摩尔量和化学势的概念与区别；掌握理想体系中各组分的化学势及其应用；理解理想液态混合物的通性；熟练掌握 Raoult 定律和 Henry 定律以及应用；掌握稀溶液的依数性；熟练掌握逸度、活度与活度因子的概念与简单计算；了解分配定律。

3. 相平衡与化学平衡

了解多相系统平衡的一般条件；理解相律并掌握其应用；掌握单组分系统和二组分系统典型相图的特点，能熟练绘制、分析和应用相图；了解蒸馏和精馏的基本原理；了解三组分系统相图。掌握化学反应的平衡条件和平衡常数及其表示式；理解并掌握化学反应的等温方程式与应用；熟练掌握标准摩尔生成 Gibbs 自由能及其应用；掌握温度、压力及惰性气体对化学平衡的影响；掌握反应物平衡转化率及体系平衡组成的计算。

4. 电化学

理解电化学的基本概念；掌握电解质溶液中的电迁移、电导等现象以及活度计算；了解强电解质溶液理论；掌握可逆电池符号与反应的书写；熟练掌握可逆电池的热力学及计算；熟练掌握电极电势及电动势的计算；理解电动势产生的机理；了解电动势测定的应用；掌握极化作用的分类和机理；掌握电解时电极上的竞争反应；了解金属的腐蚀、防腐与钝化机理。

5. 化学动力学

掌握动力学的基本概念和反应速率表示法；理解化学反应速率方程，熟练掌握简单级数反应和典型复杂反应的有关概念和计算；掌握 Arrhenius 公式，理解温度、活化能对反应速率的影响；掌握链反应的特点及其速率方程的建立；理解碰撞理论和过渡态理论；了解光化学反应、催化作用。

6. 胶体与表面化学

掌握表面张力和表面 Gibbs 自由能的概念；熟练掌握弯曲表面下的附加压力和蒸气压的计算；了解液-液、液-固界面的性质；理解溶液和固体表面的吸附；了解表面活性剂及其应用。掌握胶体的基本特性；了解溶胶的制备和净化；掌握溶胶的稳定性和聚沉作用；理解胶体系统的动力性质、光学性质、电学性质及其变化规律。

三、考试形式

考试形式为闭卷、笔试，考试时间为 3 小时，满分 150 分。

题型包括：简答题（56 分）、计算题（75 分）、分析题（19 分）等。

四、参考书目

《物理化学》. 傅献彩等编著. 高等教育出版社, 2022 年, 第六版。