

浙江海洋学院学术型硕士研究生入学考试
《物理化学》考试大纲

一、考查目标

研究生入学考试是选拔性考试，应能测试出考生是否具备研究生入学的基本条件。物理化学是海洋化学专业的专业基础课。要求学生系统地掌握物理化学基本原理和方法，并初步具备分析和解决与物理化学有关问题的能力。

二、试卷结构

1. 题型结构

单项选择题、填空题、判断题、证明题、计算题、简答题，共计 150 分

2. 试卷题量

以中等水平考生在规定时间内答完全部试题，优秀考生有一定的检查时间为度。

3. 试题水平

识记 (20%)、理解 (40%)、应用 (30%)、综合 (10%)

4. 试题难度

较易(25%)、中等难度 (35%)、较难(30%)、难(10%)

三、考试内容

绪论

物理化学的发展史、研究对象和研究方法。

(一) 气体

气体分子的性质：气体分子动理论的基本公式、速率分布、能量分布、碰撞频率与平均自由程；摩尔气体常数；实际气体的范德华方程式，范德华方程式的等温线；对比状态定律；压缩因子图。

(二) 热力学第一定律

系统与环境、强度性质与容量性质、状态、状态函数、状态方程、过程、途径、过程量、热、功、内能、焓、热容、反应进度、热效应、标准生热、标准燃烧热、可逆过程和不可逆过程、过程方向与限度、卡诺循环与热机效率、热力学第一定律的文字表述与数学表达式、Hess 定律与基尔霍夫定律。有关热机效率的计算。热化学计算；简单状态变化过程中 Q 、 W 、 ΔU 、 ΔH 的计算；相变过程中 Q 、 W 、 ΔU 、 ΔH 的计算；化学变化过程中 Q 、 W 、 ΔU 、 ΔH 的计算；简单状态变化过程中各热力学量的计算、相变过程中各热力学量的计算、化学变化过程中各热力学量的计算。

(三) 热力学第二定律

热力学第二定律的文字表述和热力学第二定律的数学表达式、热温商、熵、规定熵、熵的统计意义、吉布斯自由能及特定条件下 ΔG 的物理意义、卡诺定理、熵增加原理、热力学第三定律、热力学基本方程、麦克斯韦方程、热力学函数间的关系、熵变的计算、Helmholtz 自用能 A 和 G 的计算、Gibbs 自由能与温度、压力的关系、化学反应的 rG_m 的求算、各种特定条件下过程、方向与限度的判据。

(四) 多组分系统及其在溶液中的应用

偏摩尔量与集合公式、Gibbs-Duhem 公式、化学势、化学势与温度和压力的关系、化学势在相平衡中的应用、气体的逸度、逸度因子、气体化学势表示式、理想溶液、非理想溶液、活度及活度因子、系统中各物质的标准态、溶质在两互相溶液相中的分配定律、实际溶液、理想溶液气、液相组成的计算、混合吉布斯自由能及混合熵的计算、稀溶液的依数性及计算、Raoult 定律与理想液态混合物的通性、Henry 定律与理想稀溶液。

(五) 相平衡

独立组分数、相数、自由度、相点、物系点、结线、液相线、气相线、固相线、恒沸混合物、低共熔混合物、临界会熔温度、相合熔点、不相合熔点、转熔温度、稳定化合物、不稳定化合物、步冷曲线、多相平衡的一般条件及相律、杠杆规则、蒸馏和精馏的基本原理、相图分析、单组分体系的 P-T 图、二元相图的绘制及其应用、双液体体系的 T-X 图及 P-X 图、二元凝聚体系 T-X 图、克拉贝龙方程、克拉贝龙-克劳修斯方程、三元体系相图（部分互溶的三液体系统、二盐一水体系）。

(六) 化学平衡

化学反应的 $\Delta_r G_m$ 和 $\Delta_r G_m^\theta$ 、物质的标准生成吉布斯自由能、固体的分解压及分解温度、化学平衡的热力学条件、各种平衡常数 (K^θ 、 K_p 、 K_c 、 K_f 、 K_x) 的表达式及它们间的关系、化学反应等温方程、温度对化学平衡的影响、范特霍夫公式、各种因素对反应方向及平衡产率的影响、固体分解压、分解温度的计算、平衡常数与平衡组成的计算、由 $\Delta_f G_m^\theta$ 、 $\Delta_f H_m^\theta$ 、 S_m 、 $C_{p,m}$ 等计算化学反应的 $\Delta_r G_m$ 和 $\Delta_r G_m^\theta$ 。

(七) 统计热力学基础

定位、非定位粒子系统、独立、相依粒子系统、统计热力学的基本假定、系统的微观状态数 Ω 、最概然分布、热、功、内能和熵的统计意义、玻尔兹曼分布律、粒子配分函数与热力学函数的关系、配分函数的分离、二能级粒子数比值的计算、各运动形式对热力学量贡献的计算、热力学函数 U 、 S 、 F 与粒子配分函数 q 的关系、平动、转动、振动配分函数的计算、用配分函数计算 $\Delta_r G_m^\theta$ 和反应的平衡常数。

(八) 电解质溶液

原电池、电解池、Faraday 电解定律及其应用、电导、电导率、摩尔电导率、离子淌度、离子迁移数、离子摩尔电导率、电解质活度、离子平均活度、平均质量摩尔浓度、平均活度因子及其求算、离子强度。浓度、温度对电导、电导率、摩尔电导率的影响，电导的测定方法与有关计算、离子独立移动定律、用 Debye-Huckel 公式计算 r_{\pm} 及其离子强度对溶解度影响的计算。电导测定的应用、Debye-Hückel 离子互吸理论、离子氛模型、Debye-Hückel-Onsager 电导理论。

(九) 可逆电池的电动势及其应用

根据电池符号书写电极、电池反应，根据化学反应设计电池，电极电势计算，电池电动势的计算，可逆与不可逆电池，化学电池，浓差电池，标准电池，接触电势、电极电势、标准电极电势、液接电势，盐桥，可逆电极分类，可逆电池热力学，电动势及其测定原理，能斯特方程，应用电化学方法测定、计算热力学函数和计算平衡常数，电动势测定的其它应用如 pH 测定、活度因子测定、难溶盐溶度积测定等。

(十) 电解与极化作用

分解电压、极化、极化曲线、超电势，浓差极化，电化学极化、析出电势与析出顺序、超电势测定方法、电化学极化塔菲尔公式、实际析出电势的计算及由电极反应析出物质先后顺序的判断，金属腐蚀的原因和各种防腐的方法，化学电源的类型及应用。

(十一) 化学动力学基础（一、二）

反应速率、速率常数、速率方程、反应级数、活化能、指前因子、基元反应、反应分子数、基元反应活化能、阈能、势能垒、活化分子、势能面、活化焓、活化熵、反应机理、决速步骤、催化反应。具有简单级数反应动力学特征，过渡状态理论要点与基本公式，各类典型复杂反应动力学特征，稳态近似法与平衡浓度近似法，光化学反应，光化学基本定律，直链反应及其动力学特征，支链反应，酶催化反应及其特点，对峙反应、平行反应、连续反应、链反应。阿累尼乌斯方程，反应速率的实验测定和计算方法，反应级数和活化能的实验测定，温度对总反应速率的影响规律，反应级数的实验测定，由反应机理推导速率方程（稳定态假设、平衡态假设），典型复杂反应动力学计算，具有简单级数反应的动力学计算，与阿累尼乌斯方程有关的计算，气相反应简单碰撞理论要点及基本公式，过渡态理论要点及基本公式，单分子反应理论、溶液中的反应。

(十二) 表面物理化学

比表面、比表面吉布斯自由能、表面张力、吸附作用、表面活性剂（分类、性质）、乳化、乳状液、加溶、起泡、去污、润湿、铺展、接触角、毛细现象、吉布斯吸附等温式，弯曲液面下附加压力及 Young-Laplace 公式、朗格缪尔吸附理论、BET 多分子层吸附理论、弗兰德里希吸附等温式、Bet 多层吸附公式、表面热力学有关计算、Gibbs 吸附等温式的有关计算、Kelvin 公式的有关计算、化学吸附和物理吸附的异同、表面催化反应。

(十三) 胶体分散系统和大分子溶液

分散相、分散介质、溶胶的制备与净化、溶胶的基本特征与胶团结构、布朗运动、扩散、沉降、丁达尔现象、光的散射、电泳、电渗、电动现象、双电层理论和电动电位、大分子的各种平均分子量、大分子溶液的粘度、凝胶、胶团结构的双电层理论、胶体稳定性理论、胶体聚沉规律、大分子溶液的唐南平衡。

四、考试教材：

傅献彩，沈文霞，姚天扬，侯文华编著，物理化学上下册（第五版），高等教育出版社，2010.7.