

《物理化学》考试大纲

一、考试题型

选择题、填空题、判断题、简答题、计算题和证明题

二、考试参考用书

《物理化学》第五版（上下册），天津大学物理化学教研室著，高等教育出版社，2009年5月出版

三、考试内容

（一）气体的 PVT 关系

掌握理想气体状态方程和混合气体的性质（道尔顿分压定律、阿马加分容定律）。了解实际气体的状态方程（范德华方程）。了解实际气体的液化和临界性质。了解对应状态原理与压缩因子图。

（二）热力学第一定律

明确热力学的一些基本概念，如系统、环境、状态、功、热、变化过程等。掌握热力学第一定律和内能的概念。熟知功与热正负号和取号惯例。明确准静态过程与可逆过程的意义及特征。明确 U 及 H 都是状态函数，以及状态函数的特性。较熟练地应用热力学第一定律计算理想气体在等温、等压、绝热等过程中的 ΔU 、 ΔH 、 Q 和 W 。能熟练应用生成焓、燃烧焓计算反应热。会应用盖斯定律和基尔霍夫定律进行一系列计算。了解卡诺循环的意义。

（三）热力学第二定律

明确热力学第二定律的意义及其与卡诺定理的联系。理解克劳修斯不等式的重要性。注意在导出熵函数的过程中，公式推导的逻辑推理。熟记热力学函数 U 、 H 、 S 、 A 、 G 的定义，明确其在特殊条件下的物理意义和如何利用它们判别过程变化的方向和平衡条件。较熟练地运用吉布斯-亥姆霍兹公式和克劳修斯-克拉贝龙方程式。掌握熵的统计意义。了解热力学第三定律，明确规定熵的意义、计算及其应用。

（四）多组分系统热力学

熟悉溶液浓度的各种表示法及其相互关系。掌握理想溶液定义、实质和通性。掌握拉乌尔定律和亨利定律。了解逸度和活度的概念。明确偏摩尔量和化学势的意义。掌握表示溶液中各组分化学势的方法。了解稀溶液依数性公式推导和分配定律公式的推导和热力学处理溶液问题的一般方法。

（五）化学平衡

掌握反应等温方程的应用。掌握均相和多相反应的平衡常数表示法。理解 $\Delta_r G_m$ 、 $\Delta_r G_m$ 的意义，由 $\Delta_r G_m$ 估计反应的可能性。熟悉 K 、 K_p 、 K_b 、 K_n 、 K_c 的意义、单位及其关系。了解平衡常数与温度、压力关系和惰性气体对平衡组成的影响，并掌握其计算方法。能根据标准热力学函数的数据计算平衡常数。掌握有凝聚态物质参加的理想气体化学反应的分解压力与平衡常数计算。

（六）相平衡

掌握相数、组分数和自由度的定义。了解相律的推导过程及其在相图中的应用。掌握杠杆规则在相图中的应用。在双液系中以完全互溶的双液系为重点掌握 $P-X$ 图和 $T-X$ 图。在二组分液-固体系中，以简单共熔物的相图为重点，掌握相图的绘制及其应用。

（七）电化学

掌握电导率、摩尔电导率的意义及其与溶液浓度的关系。了解离子独立移动定律及电导测定的一些应用。熟悉迁移数与摩尔电导率、离子迁移率之间的关系。掌握电解质的离子平均活度系数的意义及其计算方法。了解电解质溶液理论（主要是离子氛的概念），并会使用德拜-休克尔极限公式。掌握电动势与 $\Delta_r G_m$ 的关系，熟悉电极电势的符号惯例。熟悉标准电极电势及其应用（包括氧化能力的估计，平衡常数的计算等）。对于所给的电池能熟练、正确地写出电极反应和电池反应并能计算其电动势。明确温度对电动势的影响及 $\Delta_r H_m$ 和 $\Delta_r S_m$ 的计算。掌握各种类型电极的特征和电池设计的主要应用。了解分解电压的意义。了解产生极化作用的原因。

（八）统计热力学初步

了解用最概然分布的微观状态数代替整个系统的微观状态数的原因。明确配分函数定义及其物理意义。了解定域子系统与离域子系统的热力学函数的差别。了解平动、转动、振动配分函数及其对热力学函数的贡献。

（九）界面现象

掌握表面吉布斯函数、表面张力的概念，了解表面张力与温度的关系。掌握弯曲表面的附加压力产生的原因及其与曲率半径的关系，会使用杨-拉普拉斯公式进行简单计算。了解弯曲表面上的蒸气压，学会使用 Kelvin 公式。理解吉布斯吸附等温式及各项的物理意义，并能进行简单的计算。了解表面活性物质结构特性、表面活性剂的分类及其应用。了解液-固界面的铺展与润湿现象。理解气-固表面的吸附本质、吸附等温线的主要类型和吸附热力学。

（十）化学动力学

掌握等容反应速率的表示法、基元反应、反应级数、反应分子数等基本概念。掌握具有简单级数的反应的速率方程和特征，并能够由实验数据确定简单反应的级数。对三种典型的复杂反应（对峙反应、平行反应和连串反应），掌握其各自的特点，并能对其中比较简单的反应能写出反应速率与浓度关系的微分式。明确温度、活化能对反应速率的影响，理解阿仑尼乌斯经验式中各项的含义，计算 E_a 、 A 、 k 等物理量。掌握链反应的特点。掌握稳态近似法、平衡态法和速控步骤法等近似处理方法。理解碰撞理论和过渡状态理论。了解溶液中反应的特点和溶剂、电解质对反应速率的影响。了解催化反应的特点和常见催化反应的类型。了解光化学反应的特点。

（十一）胶体化学

掌握胶体分散体系的动力学性质、光学性质、电学性质等方面的特点，能利用这些特点对胶体粒子大小、带电情况等方面分析并能应用于实践。了解溶胶稳定性特点及电解质对溶胶稳定性的影响，能判断电解质聚沉能力的大小。了解乳状液的种类、乳化剂的作用及在工业和日常生活中的应用。了解大分子溶液与溶胶的异同点。了解唐南平衡。