

2009 年物理化学考试大纲

一、考试要求

第一章 热力学第一定律

- (1) 明确体系与环境、强度性质与容量性质、状态与状态函数、过程与途径、热力学平衡态、可逆过程与不可逆过程、内能与标准生成热等概念，掌握功、热、焓、恒压热容、恒容热容等定义。
- (2) 明确功和热都是与过程相联系的物理量，内能、焓则为状态函数。掌握状态函数的全微分性质及其应用。
- (3) 掌握热力学第一定律，并能熟练地计算体系在相变过程、理想气体在自由膨胀过程、等温过程、等容过程、绝热过程、循环过程中功和热的值。
- (4) 掌握计算化学反应热效应的方法。了解热力学第一定律对实际气体的应用。
- (5) 掌握反应热与温度的关系——基尔戈夫方程的应用。

第二章 热力学第二定律

- (1) 了解自发过程的共同特征，正确理解第二定律的几种说法，明确热力学第二定律的意义。
- (2) 熟记并理解亥姆霍兹自由能 F 、吉布斯自由能 G 的定义，熟记热力学基本关系式。
- (3) 明确每一热力学函数只是在各自特定的条件下才能作为过程方向与限度的判据，并学会使用熵判据和吉布斯自由能判据。
- (4) 能熟练地计算一些简单过程的熵变、吉布斯自由能变与亥姆霍兹自由能变并正确理解 G 与 F 在特定条件下的物理意义。
- (5) 能较熟练地运用吉布斯——亥姆霍兹公式、克拉贝龙——克劳修斯方程。
- (6) 运用范霍夫等温方程式判别化学变化的方向。
- (7) 掌握热力学第三定律的内容、明确规定熵、标准熵的概念及其计算、应用。
- (8) 了解熵的统计意义。

第三章 多组分系统的热力学

- (1) 掌握偏摩尔量和化学势的定义、两者的区别
- (2) 明确混合物与溶液的区别，掌握液态混合物、溶液中组分的化学势公式，明确标准态的选择
- (3) 掌握不挥发溶质稀溶液的依数性

第四章 化学平衡

- (1) 明确化学平衡的热力学条件及如何由平衡条件导出化学反应等温方程式，掌握化学反应等温方程式的意义及其应用。

- (2) 明确标准平衡常数的意义、熟练掌握平衡常数和平衡组成的计算以及理想气体反应的经验平衡常数之间的换算。
- (3) 了解均相及多相反应的 $\Delta_r G_m$ 的意义及其平衡常数表示式有什么不同。
- (4) 理解从吉布斯——亥姆霍兹方程式推导化学反应等压方程式的思路并会运用该方程进行有关计算，掌握各种因素（T、P、惰性组分）对平衡的影响。
- (5) 了解物质的标准生成吉布斯自由能 $\Delta_f G_m$ 与反应过程的 $\Delta_r G_m$ 意义，掌握的有关 $\Delta_r G_m = -RT \ln K$ 计算。

第五章 相平衡

- (1) 明确相、组分数和自由度的概念，理解相律的推导过程及其在相图中的应用
- (2) 了解相图绘制的常用几种方法，要求能根据热分析数据绘出步冷曲线进而得出相图或由相图推测绘出步冷曲线
- (3) 能看懂单组分、二组分和三组分体系的一些典型相图，并会应用相律来说明相图中点、线、区的意义及体系在不同过程中发生相变化的。
- (4) 学会使用杠杆规则。
- (5) 了解相图在实际中的一些应用。

第六章 统计热力学

- (1) 了解统计系统的分类和统计热力学的基本假定。
- (2) 了解配分函数的定义及其物理意义，知道配分函数与热力学的关系。
- (3) 了解各种配分函数的计算方法，学会用配分函数计算简单分子的热力学函数，掌握理想气体简单分子平动熵的计算。

第七章 电化学

- (1) 明确电导、电导率、摩尔电导率、极限摩尔电导率、离子的摩尔电导率的概念，学会测定电导的方法并了解其应用
- (2) 明确离子强度、电解质溶液的标准态、离子活度和平均活度系数的概念、了解德拜-休格尔理论与昂萨格理论要点，并学会使用德拜-休格尔极限公式
- (3) 明确可逆电池与不可逆电池的概念，掌握电池图式的表示方法，了解电动势产生机理
- (4) 掌握电池反应的 $\Delta_r G_m$ 、 $\Delta_r H_m$ 、 $\Delta_r S_m$ 和平衡常数的求算方法，掌握 Nernst 方程
- (5) 熟悉标准电极、参比电极、标准电极电势，掌握从电极电势计算电池电动势的方法，了解可逆电极的几种类型
- (6) 了解原电池的分类，了解浓差电池的特性，了解液体接界电势的性质和消除方法
- (7) 学会测定电池电动势的方法，学会测定 PH 值和难溶盐溶度积的方法，了解由电动势测定电解质平均活度系数的方法
- (8) 明确电解和分解的意义，了解电极反应动力学和影响极化现象的因素，学会估计

给定电解池在给定电压下的电极反应

第八章 表面现象与分散系统

- (1) 明确表面自由能、表面张力的概念，明确表面张力与温度的关系
- (2) 了解表面曲率与蒸汽压的关系
- (3) 了解液体铺展的概念，理解吉布斯吸附公式的推导过程及表面超量的意义，掌握有关计算。
- (4) 明确化学吸附与物理吸附的区别
- (5) 明确什么是表面活性剂物质，了解它在表面上定向排列及降低体系表面自由能的情况。

第九章 化学动力学

- (1) 明确反应速率、反应级数、基元反应和反应分子数的概念
- (2) 熟悉反应速率表示方法，掌握零级、一级、二级、n级反应动力学方程
- (3) 了解从实验数据确定反应级数和反应速率系数或常数的方法
- (4) 掌握阿累尼乌斯经验公式并能从实验数据计算表观活化能，了解活化能的估算方法。
- (5) 掌握温度、表观活化能对反应速率的影响
- (6) 对于几种典型复合反应动力学公式，应着重了解速率方程的建立以及时间和浓度的关系式
- (7) 能根据稳定态近似法和平衡浓度近似法导出反应速率方程
- (8) 催化反应动力学

二、考试内容

第一章 热力学第一定律

- (1) 热力学的内容、方法及局限性
- (2) 基本概念：体系与环境、强度性质和容量性质、状态和状态函数、过程与途径、热力学平衡态。
- (3) 状态函数及其全微分的性质。
- (4) 功和热：功的定义、功的计算。热和热容的定义、热量的计算
- (5) 可逆过程与不可逆过程的概念
- (6) 热力学第一定律：第一定律、内能、焓、定压和定容摩尔热容的关系。
- (7) 第一定律对理想气体的应用
- (8) 第一定律对实际气体的应用
- (9) 热化学
- (10) 基尔戈夫定律的应用

第二章 热力学第二定律

您所下载的资料来源于 kaoyan.com 考研资料下载中心
获取更多考研资料，请访问 <http://download.kaoyan.com>

- (1) 自发过程的共同特征
- (2) 热力学第二定律的克劳修斯说法与开尔文说法
- (3) 卡诺原理
- (4) 熵及其熵变计算
- (5) 亥姆霍兹自由能与吉布斯自由能
- (6) 热力学基本关系式及其简单应用
- (7) 吉布斯-亥姆霍兹方程
- (8) 热力学对单组分体系的应用
- (9) 热力学第三定律

第三章 多组分系统的热力学

- (1) 偏摩尔量
- (2) 化学势
- (3) 气体物质的化学势
- (4) 理想溶液中物质的化学势
- (5) 稀溶液中物质的化学势
- (6) 不挥发溶质稀溶液的依数性

第四章 化学平衡

- (1) 化学反应的方向和限度
- (2) 反应的标准吉布斯自由能变化
- (3) 平衡常数的各种表示方法
- (4) 平衡常数的实验测定
- (5) 温度对平衡常数的影响
- (6) 平衡混合物组成的计算示例
- (7) 其它因素对化学平衡的影响

第五章 相平衡

- (1) 相律
- (2) 克劳修斯-克拉佩龙方程
- (3) 水的相图
- (4) 完全互溶双液系统
- (5) 简单低共熔混合物的固液系统
- (6) 有化合物生成的固液系统

第六章 统计热力学

- (1) 玻兹曼分布
- (2) 分子配分函数

- (3) 分子配分函数的求算及应用
- (4) 理想气体反应的平衡常数

第七章 电化学

- (1) 离子的迁移
- (2) 电解质溶液的电导
- (3) 电导测定的应用示例
- (4) 强电解质的活度和活度系数
- (5) 可逆电池
- (6) 可逆电池热力学
- (7) 电极电势
- (8) 由电极电势计算电池电动势
- (9) 电极电势及电池电动势的应用
- (10) 电极的极化
- (11) 电解时的电极反应
- (12) 金属的腐蚀与防腐

第八章 表面现象与胶体化学

- (1) 表面自由能与表面张力
- (2) 纯液体的表面现象
- (3) 溶液的表面现象
- (4) 表面活性剂及其作用
- (5) 溶胶的光学及力学性质
- (6) 溶胶的电性质
- (7) 溶胶的聚沉和絮凝
- (8) 溶胶的制备与净化

第九章 化学动力学

- (1) 引言
- (2) 反应速率公式
- (3) 简单级数反应的速率公式
- (4) 反应级数的实验测定
- (5) 温度对反应速率的影响
- (6) 典型复合反应
- (7) 复合反应近似处理方法
- (8) 链反应
- (9) 催化反应

三、题型

选择题 10%；论述题 30%；计算题 60%

四、参考书

天津大学编。物理化学。高等教育出版社，2001。第四版。

傅献彩等编。物理化学。高等教育出版社，2005。第五版。