

题号：748

## 《物理化学（医学）》考试大纲

例题院系	生命学院	考试科目名称	物理化学（医学）
<p><b>一、考试说明</b></p> <p>西北工业大学硕士研究生入学考试物理化学（医学）考试内容包括热力学原理和应用、化学动力学基础、相平衡基础、电化学、界面现象、表面胶体化学等基础部分。重点考察考生对物理化学基本概念、计算方法的掌握程度，以及结合具体条件应用物理化学理论和方法，分析、解决实际问题的能力。</p> <p>考试方式：闭卷考试；考试时间：180 分钟。</p> <p><b>二、考试内容</b></p> <p><b>1 化学热力学</b></p> <p>(1) 热力学基础 掌握热力学基本概念：平衡状态，状态函数，可逆过程，热力学标准态；理解热力学第一、第二、第三定律的叙述及数学表达式；明了热力学能、焓、熵、Helmholtz 函数和 Gibbs 函数等热力学函数以及标准燃烧焓、标准生成焓、标准摩尔熵、标准生成 Gibbs 函数等概念。掌握在物质的 P、V、T 变化、相变化和化学变化过程中计算热、功和各种状态函数变化值的原理和方法，掌握用 <math>\Delta_f H_m^0</math> 和 <math>\Delta_c H_m^0</math> 计算化学反应热效应 <math>\Delta_r H_m^0</math>。在将热力学一般关系式应用于特定系统的时候，会应用状态方程（主要是理想气体状态方程，其次是 Van der Waals 方程）和物性数据（热容、相变热、蒸汽压等）。掌握熵增原理和各种平衡判据。明了热力学公式的适用条件。</p> <p>(2) 相平衡 了解相、组分数、自由度以及相律的推导过程，掌握其在相图中的应用。掌握杠杆规则在相图中的应用。能根据相图绘出步冷曲线，或由步冷曲线绘制相图。掌握单组分系统和二组分系统典型相图的特点和应用。在二组分固—液相平衡体系中，以简单低共熔体系相图为基点，掌握各种 P—X 图及 T—X 图的绘制及应用。在三组分体系中，掌握水—盐体系相图的应用，了解相图在萃取中的应用。能用杠杆规则进行计算，能用相律分析相图。</p> <p>(3) 化学平衡 理解如何从平衡条件导出化学反应等温方程式，掌握用等温方程判断化学反应的方向和限度的方法。熟悉 <math>K_p^0</math>、<math>K_a^0</math>、<math>K_x</math>、<math>K_c</math> 之间的关系。能根据标准热力学函数的表值计算平衡常数。理解 <math>\Delta_r G_m^0</math> 的意义，如何由 <math>\Delta_r G_m^0</math> 估计反应发生的可能性。掌握温度对平衡常数影响的计</p>			

算。了解等压方程的推导。会用等压方程计算不同温度下的标准平衡常数。了解压力和惰性气体对化学反应平衡组成的影响。

## 2 化学动力学

掌握等容反应速率的表示法及基元反应、反应级数、反应速率常数等基本概念。对简单级数的反应(零级、一级和二级)要掌握其速率方程的各种形式及其特征。能由实验数据确定简单反应的级数。理解基元反应及反应分子数的概念。掌握由反应机理建立速率方程的近似方法(稳态近似法、平衡态近似法)。了解链反应机理的特点及支链反应与爆炸的关系。掌握温度、活化能对反应速率的影响。理解阿氏公式中各项的含义,并会计算  $A$ 、 $E_a$  及  $K$ 。明确四种典型的复杂反应的特点,会应用稳态近似处理法及平衡态近似处理法。了解化学动力学的碰撞理论及过渡态理论的基本内容,弄清  $\Delta H^\ddagger$ 、 $E_a$  及  $E_c$  的不同物理意义及相互关系。

## 3 电化学

了解电解质溶液的导电机理,理解离子迁移数的意义及计算。理解表征电解质溶液导电能力的物理量,明确电导、电导率、摩尔电导率的意义及电导率、摩尔电导率与浓度的关系。理解电解质溶液的平均活度与平均活度系数的意义及有关计算。掌握离子强度的概念及有关计算。了解强电解质溶液理论(主要是离子氛的概念),会使用 Debye-Hückel 极限公式。清楚电池电动势测定的原理及应用,理解原电池电动势与热力学函数的关系,明确温度对电池电动势的影响及  $\Delta_r H_m$ 、 $\Delta_r S_m$ 、 $\Delta_r G_m$  及  $Q_R$  的计算。掌握各种类型电极的特征和电动势测定的主要应用。理解产生电极极化的原因和超电势的概念。能根据简单化学反应设计电池。对给定电池能熟练、正确地写出电极反应、电池反应,并能计算电池电动势。

## 4 界面现象

理解表面 Gibbs 自由能、表面张力的概念,了解表面张力与温度的关系。了解弯曲液面附加压力产生的原因及影响因素,理解弯曲界面的附加压力概念和 Laplace 公式。了解弯曲表面的蒸汽压,理解 Kelvin 公式及其应用。了解吸附产生的原因,了解铺展和铺展系数,了解润湿、接触角和 Young 方程。了解溶液界面的吸附及表面活性物质的作用。理解 Gibbs 吸附等温式。了解物理吸附与化学吸附的含义和区别。掌握 Langmuir 单分子层吸附模型和吸附等温式。理解表面活性剂的定义、分类、结构特点,以及几种重要作用。

## 5 胶体化学

了解胶体的制备方法和胶体分散体系的基本特征。理解胶体的若干重要性质（Tyndall 效应、Brown 运动、沉降平衡、电泳和电渗）。了解憎液溶胶的 DLVO 理论。理解电解质对溶胶和高分子溶液稳定性的作用。明了胶团的结构和扩散双电层概念。会根据制备条件写出胶团的结构式。了解乳状液的类型及稳定、破坏的方法。

### 三、参考书目

- 1、傅献彩，《物理化学》上、下册（第四版），高等教育出版社，2002 年
- 2、天津大学物理化学教研室编，《物理化学》第三版，高等教育出版社，1992 年
- 3、印永嘉、奚正楷等，《物理化学简明教程》，高等教育出版社，1990 年
- 4、何玉尊，袁永明，薛英编，《物理化学》上、下册，化学工业出版社，2006 年
- 5、相关的《物理化学》习题解析