

吉首大学硕士研究生入学考试自命题考试大纲

考试科目代码：841

考试科目名称：物理化学

一、考试形式与试卷结构

(1) 试卷成绩及考试时间

本试卷满分 150 分，考试时间 180 分钟。

(2) 答题方式：闭卷、笔试。

(3) 题型结构(至少 4 种题型)

- a: 选择题, 24~33 分
- b: 填空题, 10~20 分
- c: 判断题, 10~20 分
- c: 问答题, 30~50 分
- d: 计算题, 30~50 分

二、考试内容与考试要求

(一) 考试内容

第一章 绪论

- 1、理解：物理化学的研究内容。

第二章 热力学第一定律

- 1、识记：(1) 系统与环境，系统的性质及分类；(2) 热力学平衡态和状态函数；(3) 焓的定义；(4) 理想气体的 C_p 与 C_v 之差；(5) 节流膨胀与焦耳-汤姆逊效应；(6) 反应进度。

- 2、理解：(1) 热和功；(2) 热力学能；(3) 可逆过程；(4) 理想气体的热力学能和焓仅是温度的函数；(5) 理想气体的绝热过程；(6) 热力学第一定律对相变过程的应用；(7) $Q_v = \Delta U$, $Q_p = \Delta H$ 的成立条件；(8) 等压热效应 Q_p 与等容热效应 Q_v 的关系；(9) 标准摩尔生成焓；(10) 标准摩尔燃烧焓。

- 3、运用：(1) 热力学第一定律；(2) 计算理想气体在等温过程中的 ΔU , ΔH , Q 和 W ；(3) 由生成焓、燃烧焓计算反应焓变；(4) Hess 定律和 Kirchhoff 定律。

第三章 热力学第二定律

- 1、识记：(1) 自发过程的共同特征；(2) 卡诺循环；(3) 熵和热力学概率关系——玻兹曼公式；(4) 热力学第三定律。

2、理解：（1）热力学第二定律；（2）卡诺定理；（3）可逆过程的热温商与熵函数的概念；（4）系统的熵变；（5）规定熵；（6）化学反应过程熵变的计算；（7）亥姆霍兹自由能及 ΔA 判据；（8）吉布斯自由能及 ΔG 判据；（9）四个热力学基本关系式；（10）对应系数关系式与麦克斯韦关系式。

3、运用：（1）克劳修斯不等式；（2）熵增加原理；（3）计算理想气体等温过程、纯物质相变过程及化学反应过程的 ΔS ， ΔH ， ΔA 和 ΔG 。

第四章 多组分系统热力学

1、识记：（1）溶液组成的表示法；（2）非理想气体的化学势；（3）理想稀溶液中各组分的化学势；（4）非理想溶液中各组分的化学势与活度的概念。

2、理解：（1）偏摩尔量的定义和集合公式；（2）化学势的定义及其与温度、压力的关系；（3）亨利定律；（4）理想气体的化学势；（5）理想溶液的定义及各组分的化学势；（6）理想溶液的通性。

3、运用：（1）用化学势判据判断相变化与化学变化的方向；（2）拉乌尔定律；（3）稀溶液的依数性。

第五章 相平衡

1、识记：（1）多相体系平衡的一般条件；（2）单组分系统的相图（3）二组分系统的典型相图；（4）三组分系统的典型相图。

2、理解：（1）相、组分数和自由度；（2）典型相图中各相区、线和特殊点所代表的意义及其自由度的变化情况；（3）用步冷曲线绘制二组分低共熔相图；（4）相图在冶金、分离、提纯等方面的应用。

3、运用：（1）相律；（2）克拉贝龙方程；（3）克劳修斯-克拉贝龙方程。

第六章 化学平衡

1、识记：（1）标准生成吉布斯自由能。

2、理解：（1）解离压力；（2）标准平衡常数；（3）平衡常数的表达式；（4）压力和惰性气体对化学平衡的影响。

3、运用：（1）化学反应的等温方程式；（2） $\Delta_r G_m^\ominus$ 的求算和应用；（3）温度对标准平衡常数的影响。

第七章 统计热力学基础

1、识记：（1）统计热力学的研究方法与目的；（2）统计体系的分类；（3）统计热力学的基本假定；（4）配分函数的定义。

2、理解：（1）最概然分布；（2）摘取最大项原理。

第八章 电解质溶液

1、识记：（1）电解质溶液的导电机理；（2）离子的电迁移现象。

2、理解：（1）法拉第定律；（2）离子的电迁移率；（3）离子的迁移数；（4）电导、电导率、摩尔电导率的定义；（5）电导率、摩尔电导率与浓度的关系；（6）离子独立移动定律和离子的摩尔电导率；（7）电解质活度、离子平均活度与离子平均活度系数；（8）离子强度；（9）德拜-休克尔极限公式。

3、运用：（1）电导测定及其应用；（2）电解质活度的计算。

第九章 可逆电池的电动势及其应用

1、识记：（1）形成可逆电池的必要条件；（2）可逆电极的类型；（3）电池的书写表示方法

2、理解：（1）电极反应和电池反应；（2）对消法测电动势的基本原理和标准电池的作用；（3）液体接界电势与盐桥；（4）标准电动势与化学反应标准平衡常数之间的关系；（5）电动势及其温度系数与化学反应的 $\Delta_r G_m$ 、 $\Delta_r H_m$ 、 $\Delta_r S_m$ 和 Q_r 之间的关系；（6）标准电极电势；（7）电极电势和电池电动势的能斯特方程。

3、运用：（1）可逆电池电动势和电极电势的计算；（2）利用可逆电池测定数据计算热力学函数的变化值；（3）利用可逆电池测定数据计算平均活度因子、平衡常数和溶液的 pH。

第十章 电解与极化作用

1、识记：（1）金属腐蚀的类型；（2）常用的防止金属腐蚀的方法；（3）常见化学电源的基本原理、类型。

2、理解：（1）分解电压；（2）极化现象和极化作用的种类；（3）电解池与原电池的极化曲线的异同点；（4）超电势、氢超电势和塔菲尔公式；（5）金属腐蚀的本质。

3、运用：（1）在电解过程中，能用计算的方法判断在阴阳两极上首先发生反应的物质。

第十一章 化学动力学基础（一）

1、识记：（1）基元反应和非基元反应；（2）反应分子数；（3）质量作用定律；（4）平行反应、对峙反应、连续反应、链反应的基本特点。

2、理解：（1）反应速率的表示法；（2）反应速率方程；（3）反应速率常数和反应级数；（4）简单级数反应（如一级、二级和零级）的特点；（5）平行反应中如何进行温度调控，以提高所需产物的产量；（6）活化能的含义；（7）阿仑尼乌斯经验公式；（8）稳态近似法；（9）速控步近似和平衡假设法。

3、运用：（1）从实验数据利用各种方法判断简单反应的级数，能熟练地利用速率方程计算速率常数、半衰期及活化能；（2）温度对反应速率的影响。

第十二章 化学动力学基础（二）

1、识记：（1）催化反应的特点。

2、理解：（1）催化剂改变反应速率的本质。

第十三章 表面物理化学

1、识记：（1）表面张力与温度的关系；（2）液-液、液-固界面的铺展与润湿情况；（3）表面活性剂的性质、分类及几种重要作用。

2、理解：（1）表面 Gibbs 自由能；（2）表面张力；（3）弯曲液面下的附加压力；（4）Kelvin 公式；（5）溶液表面吸附的规律；（6）气-固表面的吸附本质；（7）物理吸附与化学吸附的特点；（8）兰缪尔吸附等温式。

3、运用：（1）Yong-Laplace 公式。

第十四章 胶体分散系统和大分子溶液

1、识记：（1）分散系统的分类；（2）憎液溶胶的制备与净化；（3）憎液溶胶的动力学性质、光学性质及电学性质的特点；（4）乳状液；（5）凝胶；（6）大分子溶液。

2、理解：（1）憎液溶胶的胶团结构；（2）双电层理论；（3）电动电势；（4）溶胶稳定性特点。

3、运用：（1）电解质对溶胶稳定性的影响，判断电解质聚沉能力的大小。

三、参考书目

1、南京大学傅献彩等编.《物理化学》（上、下册）[M].北京：高等教育出版社，2005 年（第五版）

2、南京大学孙德坤等编.《物理化学学习指导》[M].北京:高等教育出版社,
2007 年

学科带头人签章: 年 月 日