

南昌航空大学环境与化学工程 2024 年研究生 入学考试初试大纲

考试科目名称：普通化学

考试科目代码：861

考试形式：笔试

考试时间：180 分钟

满分：150 分

参考书目：《普通化学》(第五版)，浙江大学普通化学教研组编，高等教育出版社，
2002年

一、试卷结构：

单选题 15 小题，每题 2 分，共 30 分

填空题，每空 1 分，共 20 分

综合解答题，6 小题，每题 10 分，共 60 分

计算题，4 小题，每题 10 分，共 40 分

二、考试范围：

1、热化学与能源

(1)、考核知识点

热力学基本概念（如状态函数、热力学标准态、反应进度、焓等）；定容热效应（ Q_v ）的测量原理和实验计算方法；热化学定律及其应用；反应的标准摩尔焓变的近似计算；能源的概况和我国能源的特征，及可持续发展战略。

(2)、考核要求

1)了解若干热力学基本概念（如系统和环境、状态函数、热力学标准态、反应进度、焓等）和定容热效应 q 的测定；

2)理解热化学定律及其应用；

3)理解等压热效应与反应焓变的关系、等容热效应与热力学能变的关系；

4)掌握反应的标准摩尔焓变的近似计算；

5)了解能源的概况和我国能源的特征，及可持续发展战略。

(3)、考核重点

1) 定容热效应（ Q_v ）的测量原理和实验计算方法；

2) 热化学定律及其应用；

3) 反应的标准摩尔焓变的近似计算。

2、化学反应的基本原理与大气污染

(1)、考核知识点

熵变及吉布斯函数变的意义，化学反应 $\Delta_r G_m$ 的近似计算，反应进行的方向的判别。 $\Delta_r G_m$ 与 K 的关系及有关计算，浓度、压力和温度对化学平衡的影响。浓度、温度与反应速率的定量关系。元反应和反应级数的概念。阿仑尼乌斯公式及其相关计算。活化能和活化分子的概念，浓度、温度、催化剂对化学反应速率的影响。链反应与光化学反应的一般概念。大气的主要污染物，温室效应、臭氧层空洞、酸雨及光化学烟雾等综合性大气污染及其控制。清洁生产和绿色化学的概念

(2)、考核要求

- 1) 了解熵变及吉布斯函数变的意义；
- 2) 掌握化学反应 $\Delta_r G_m$ 的近似计算，能应用 $\Delta_r G_m$ 判断反应进行的方向；
- 3) 掌握 $\Delta_r G_m$ 与 K 的关系及有关计算，理解浓度、压力和温度对化学平衡的影响；
- 4) 了解浓度、温度与反应速率的定量关系；
- 5) 了解元反应和反应级数的概念；能用阿仑尼乌斯公式进行初步计算。能用活化能和活化分子的概念，说明浓度、温度、催化剂对化学反应速率的影响；了解链反应与光化学反应的一般概念；
- 6) 了解大气的主要污染物，温室效应、臭氧层空洞、酸雨及光化学烟雾等综合性大气污染及其控制。
- 7) 了解清洁生产和绿色化学的概念。

(3)、考核重点

- 1) 化学反应 $\Delta_r G_m$ 的近似计算，反应进行的方向的判别；
- 2) $\Delta_r G_m$ 与 K 的关系及有关计算，浓度、压力和温度对化学平衡的影响；
- 3) 阿仑尼乌斯公式及其相关计算。活化能和活化分子的概念，浓度、温度、催化剂对化学反应速率的影响。

3、水化学与水污染

(1)、考核知识点

液体：纯液体的饱和蒸气压，溶液浓度的表示（质量分数，物质的量分数，物质的量浓度，质量摩尔浓度）。非电解质溶液的依数性（蒸气压下降，沸点升高，凝固点下降）。电解质溶液的依数性。

酸碱质子理论。共轭酸碱对。弱酸、弱碱的解离平衡。解离平衡常数、解离度及有关计算。同离子效应。缓冲溶液及 pH 值计算。缓冲溶液的选择和配制。酸碱中和反应。

难溶电解质的沉淀和溶解。溶度积与溶解度。溶度积规则。同离子效应。盐效应。沉淀的转化。分步沉淀。有关溶度积的一些应用和计算。

水体的主要污染物的来源及其危害。

(2)、考核要求

- 1) 了解溶液的通性；
- 2) 明确酸碱的近代概念，酸碱的解离平衡和缓冲溶液的概念，掌握有关 pH 值的计算；了解弱酸弱碱的解离平衡及其移动；

- 3) 掌握沉淀与溶解平衡、溶度积规则及其有关计算;
- 4) 了解水体的主要污染物的来源及其危害。

(3)、考核重点

- 1) 溶液的通性;
- 2) 酸碱的近代概念, 酸碱的解离平衡和缓冲溶液的概念, 有关 pH 值的计算; 弱酸弱碱的解离平衡及其移动;
- 3) 沉淀与溶解平衡、溶度积规则及其有关计算;

4、电化学与金属腐蚀

(1)、考核知识点

氧化还原反应, 用氧化值法和离子-电子法配平氧化还原反应方程式。原电池的组成、半反应式以及电极电势的概念。能斯特方程。电极电势和原电池电动势的计算。浓度对电极电势的影响以及电极电势的应用: 比较氧化剂还原剂的相对强弱, 判断氧化还原反应进行的方向和程度。电解过程的电极反应。电解池中电解产物一般规律。电化学腐蚀及其防止原理。

(2)、考核要求

- 1) 了解原电池的组成、半反应式以及电极电势的概念。能用能斯特方程计算电极电势和原电池电动势。
- 2) 熟悉浓度对电极电势的影响以及电极电势的应用: 能比较氧化剂还原剂的相对强弱, 判断氧化还原反应进行的方向和程度。
- 3) 了解电解池中电解产物一般规律, 明确电化学腐蚀及其防止的原理。

(3)、考核重点

- 1) 熟悉能斯特方程。电极电势和原电池电动势的计算;
- 2) 浓度对电极电势的影响以及电极电势的应用;
- 3) 电化学腐蚀及其防止原理。

5、物质结构基础

(1)、考核知识点

氢原子光谱。能级的概念。量子化的概念。

核外电子运动状态的近似描述: 微观粒子的波粒二象性。测不准原理。微观粒子波的统计解释。四个量子数。波函数和原子轨道。波函数的角度分布图, 概率密度和电子云。电子云的角度分布图。波函数和电子云的径向分布图。

原子核外的电子结构与元素周期系。多电子原子的能级。能量最低原理。泡利不相容原理。洪德规则。近似能级图。

原子结构与元素性质的关系: 有效核电荷。原子半径。电离能。电子亲和能。电负性。元素的金属性和非金属性。元素的氧化值。

价键理论: 共价键的本质。共价键的饱和性和方向性。原子轨道的重叠。键和键。键参数: 键能, 键长, 键角。杂化轨道理论: 杂化轨道。不等性杂化。

分子间力和氢键: 分子的偶极矩。分子的相互极化。分子间力(取向力、诱导力、色散力)。分子间力对物质性质的影响。氢键的方向性和饱和性及其对物性的影响。晶体的结构

和类型。

(2)、考核要求

1) 了解原子核外电子运动的基本特征,明确量子数的取值规律,了解原子轨道和电子云的空间分布;

2) 掌握核外电子排布的一般规律及其与元素周期表的关系;

3) 了解化学键的本质及键参数的意义;

4) 了解分子间作用力以及晶体结构与物质物理性质的关系。

(3)、考核重点

1) 量子数的取值规律

2) 核外电子排布的一般规律及其与元素周期表的关系

3) 化学键的本质及键参数的意义

4) 分子间作用力以及晶体结构与物质物理性质的关系

6、元素化学与无机材料

(1)、考核知识点

单质和某些化合物的熔点、硬度以及导电性等物理性质的一般规律;单质氧化还原性的一般规律;化合物的氧化还原性和酸碱性等化学性质的一般规律;配合物的基本概念,(定义、组成、命名、螯合物),配合物稳定常数的表示法及有关配位平衡的计算;配合物价键理论的基本要点以及配合物的某些应用;重要金属、金属材料、无机非金属材料及纳米材料的特性及应用。

(2)、考核要求

1) 联系物质结构基础知识,了解单质和某些化合物的熔点、硬度以及导电性等物理性质的一般规律;

2) 联系化学热力学基础知识,了解单质氧化还原性的一般规律;

3) 联系周期系和电极电势,明确某些化合物的氧化还原性和酸碱性等化学性质的一般规律;

4) 了解配合物的组成、命名。了解配合物价键理论的基本要点以及配合物的某些应用;

5) 了解重要金属、金属材料、无机非金属材料及纳米材料的特性及应用。

(3)、考核重点

1) 单质和某些化合物的熔点、硬度以及导电性等物理性质的一般规律;

2) 单质氧化还原性的一般规律;

3) 化合物的氧化还原性和酸碱性等化学性质的一般规律;

4) 配合物的组成、命名;

5) 配合物价键理论的基本要点以及配合物的某些应用。