

湖南省高等教育自学考试

课程考试大纲

普通化学

(课程代码: 02143)

湖南省教育考试院组编
2016年12月

高等教育自学考试课程考试大纲

课程名称：普通化学

课程代码：02143

第一部分 课程性质与目标

一、课程性质与特点

普通化学是高等教育自学考试冶金工程(本科)专业的专业核心课程。该课程比较全面地介绍了化学学科的全貌、化学学科的各个分支、化学的基本原理，在这门课程中特别强调给学生以化学通才教育，增强他们学习化学的兴趣。通过本课程的学习，提高分析和解决相关化学问题的能力，树立理论联系实际的科学作风。

二、课程目标与基本要求

普通化学是重要的必修基础核心课程，是其它专业核心课程和专业方向课程的基础。通过本课程的学习使考生掌握化学热力学基础、化学动力学基础、以及电化学基本概念，能应用热力学、动力学和电化学的基本原理，对所从事的专业中化学反应理论、反应速率影响因素以及电化学反应过程中理论和反应速率进行分析，了解有关物质结构、有机化合物、配位化学、以及仪器分析基础知识。

三、与本专业其他课程的关系

普通化学是理科、工科、农学和医学等专业必修的一门重要的基础核心课程，先修课程为：高中化学等理科课程，其后续课程为物理化学、有机化学、分析化学。普通化学中出现的概念和理论，在后续物理化学、有机化学和分析化学中进一步深入完善。

第二部分 考核内容与考核目标

第一章 气体、液体和固体

一、学习目的与要求

掌握气体液化过程、水的相图分析、溶液蒸气压下降和沸点上升公式；了解超临界状态、饱和蒸气压概念、弯曲液面的附加压力；熟练应用理想气体状态方程、道尔顿分压定律、真实气体状态方程、克劳休斯-克拉贝龙方程、开尔文公式进行计算。

二、考核知识点与考核目标

（一）溶液的饱和蒸气压、液体的表面张力（重点）

识记：弯曲液面液体的蒸气压与平液面液体饱和蒸气压的关系

理解：溶液蒸气压下降公式、沸点上升公式

应用：拉乌尔定律、开尔文公式

(二) 饱和蒸气压、水的相图、蒸馏原理 (次重点)

识记: 饱和蒸气压概念

理解: 水的相图 (理解三相点、气液平衡线、气固平衡线、液固平衡线、气相区、液相区、固相区)

应用: 克劳休斯-克拉贝龙方程

(三) 气体状态方程、气体的液化 (一般)

识记: 超临界状态概念

理解: 气体液化过程

应用: 理想气体状态方程、道尔顿分压定律、真实气体状态方程

第二章 化学热力学基础

一、学习目的与要求

掌握化学反应热、热力学第一定律、热力学第二定律、化学平衡、电离平衡和沉淀平衡的判断; 了解熵的概念、自由能的概念; 熟练进行熵增的计算、恒压标准反应热的计算、化学平衡常数计算、化学反应自由能增量的计算。

二、考核知识点与考核目标

(一) 热力学第一定律、热力学第二定律 (重点)

识记: 热力学能概念, 熵的概念

理解: 化学反应热、热力学第一定律、热力学第二定律

应用: 熵增的计算公式、根据标准生成焓计算恒压标准反应热

(二) 化学平衡、电离平衡和沉淀溶解平衡 (次重点)

识记: 电离平衡的主要影响因素, 溶度积概念, 反应自发进行的方向判断

理解: 同离子现象, 温度对水的离子积常数的影响, 计算不同温度下的反应平衡常数

应用: 弱酸溶液酸度计算, 根据溶度积判断是否有沉淀生成

(三) 自由能 (一般)

识记: 自由能判据

理解: 膨胀过程体系自由能的增量计算

应用: 根据标准生成自由能计算反应自由能

第三章 电化学

一、学习目的与要求

掌握标准电动势确定反应的平衡常数、氧化还原反应方向的判断、原电池电动势与标准电动势之间的关系; 了解标准氢电极、图式表示原电池、阳极、阴极、正极、负极概念; 熟练应用电极电势的能斯特方程、电池电动势的能斯特方程进行计算。

二、考核知识点与考核目标

(一) 电极和电极电势、电动势和电极电势在化学上的应用 (重点)

识记：标准氢电极

理解：用标准电动势来确定反应的平衡常数、用电极电势判断氧化还原反应方向

应用：电极电势的能斯特方程

（二）原电池（次重点）

识记：图式表示原电池

理解：原电池电动势与电池反应方程式的写法之间的关系

应用：电池的能斯特方程

（三）原电池和电解池的异同（一般）

识记：阳极、阴极、正极、负极

第四章 化学动力学基础

一、学习目的与要求

掌握反应速率方程、活化能、平行反应、对行反应、连续反应、链反应、碰撞频率、有效碰撞率；了解反应速率概念、基元反应概念、链反应的机理、气体分子反应速率公式；熟练应用一级反应动力学方程、二级反应动力学方程、零级反应动力学方程、阿伦尼乌斯方程、朗缪尔吸附等温式进行计算。

二、考核知识点与考核目标

（一）反应速率、反应动力学方程、简单级数反应的动力学方程、反应速率常数（重点）

识记：反应速率概念，反应机理概念

理解：反应速率方程、活化能

应用：一级反应动力学方程、二级反应动力学方程、零级反应动力学方程、用阿伦尼乌斯方程求不同温度下的反应速率常数

（二）典型复杂反应的动力学（次重点）

识记：链反应的机理

理解：平行反应、对行反应、链反应

（三）气固相界面反应的动力学（一般）

识记：反应速率与气体压力的关系

理解：朗缪尔吸附等温式

第五章 物质结构

一、学习目的与要求

掌握共价键的形成、分子间作用力的形成、薛定谔方程和波函数、原子轨道、分子光谱、晶体的衍射强度、蛋白质分子的晶体学；了解分子间作用的重要性、波尔模型、振动方程和波动方程、原子光谱、用晶体衍射实验测定分子结构、晶体衍射的条件；熟练应用杂化轨道理论、氢键对物质性质的影响、多电子原子的

电子排布方式、晶体结构的周期性和对称性、分子结构的规律。

二、考核知识点与考核目标

(一) 共价键理论、分子间作用力 (重点)

识记: σ 键的成键方式, π 键的成键方式

理解: 杂化轨道理论的主要内容, 分子间作用力的主要形式

应用: 氢键对物质熔点和沸点的影响

(二) 分子结构的规律、蛋白质的晶体结构、核外电子排布规律 (次重点)

识记: 胰岛素的分子结构、血红蛋白的分子结构

理解: 决定电子在核外运动状态的四个量子数、原子轨道

应用: 核外电子排布的三原则

(三) 分子结构测定 (一般)

识记: 晶体与非晶体的根本区别, 晶体衍射的布拉格方程

理解: 晶体结构测定, 根据晶体中的对称性元素分成的晶系, 晶体的衍射强度与什么密切相关

应用: 判断某一品种属于什么晶系要注意的问题

第六章 有机化合物

一、学习目的与要求

掌握分子结构与物质性质的关系、官能团的保护、关环与开环、手性化合物构型的标记、对映异构体的转化、官能团概念; 了解单键、双键、三键、离域键、手性分子和手性碳原子、杂环化合物的分类、开链化合物、环状化合物; 熟练分析烯烃加成反应、卤代烃的取代反应、醇的氧化反应、羧酸与醇的酯化反应、醇的脱水反应、手性化合物的旋光性、典型杂环化合物。

二、考核知识点与考核目标

(一) 有机物分子结构的基本规律、有机化合物的反应规律 (重点)

识记: 单键、双键、三键、离域键、大 π 键

理解: 共轭效应的特点, 合成目标产物要考虑的因素

应用: 烯烃加成反应、卤代烃的取代反应、醇的氧化反应、羧酸与醇的酯化反应、醇的脱水反应

(二) 杂环化合物、有机化合物的手性、生物体内的合成反应 (次重点)

识记: 手性化合物的定义, 外消旋体, 对映异构体的转化、ATP 的合成

应用: 呋喃、吡咯、咪唑、吡啶、嘧啶、嘌呤

(三) 有机化合物的分类、有机化合物的命名 (一般)

识记: 有机化合物的分类

理解: 官能团的定义

第七章 配位化学基础

一、学习目的与要求

掌握配合物各级不稳定常数、空间异构现象、配体异构现象、配体和中心离子、常见配离子的空间构型和配位数；了解多元配合物、配合物异构现象的分类、配合物在电镀工业、生命科学、化学工业的应用、常见配离子的电子排布和杂化轨道类型；熟练分析配体交换、五水硫酸铜晶体结构。

二、考核知识点与考核目标

（一）配体交换和配位平衡（重点）

识记：配合物的各级不稳定常数

理解：配合物总不稳定常数

应用：配体交换现象

（二）配合物的组成和配位方式、配合物的应用（次重点）

识记：配合物在电镀工业、生命科学、化学工业的应用

理解：配位化合物的组成

应用：五水硫酸铜晶体的结构分析

（三）配位几何、配位键理论（一般）

识记：几种常见的配位几何，配位键的价键理论

理解：常见配离子的杂化轨道类型和配位几何

第八章 仪器分析简介

一、学习目的与要求

掌握原子发射光谱分析的优点、原子吸收光谱分析的优点、气相色谱柱的结构、高效液相色谱仪组成、气相色谱与高效液相色谱法的比较、色谱分析原理、色谱分析和定量分析方法；了解原子发射光谱原理、原子吸收光谱原理、红外光谱原理、气相色谱仪的组成、高效液相色谱法的分析对象、不同光谱区域及相应的能级跃迁形式；熟练进行红外光谱的定性和定量分析、气相色谱定量分析、高效液相色谱定量分析。

二、考核知识点与考核目标

（一）原子光谱、红外光谱（重点）

识记：原子发射光谱原理、原子吸收光谱原理、红外光谱原理

理解：原子发射光谱分析的优点、原子吸收光谱分析的优点

应用：红外光谱的定性和定量分析

（二）气相色谱法、液相色谱法（次重点）

识记：气相色谱仪的组成、高效液相色谱法的分析对象

理解：气相色谱柱的结构、高效液相色谱仪组成、气相色谱与高效液相色谱法的比较

- 应用：气相色谱定量分析、高效液相色谱定量分析
- (三) 光谱分析法概要、色谱分析法概要（一般）
- 识记：不同光谱区域及相应的能级跃迁形式
- 理解： 色谱分析原理、色谱分析和定量分析

第三部分 有关说明与实施要求

一、考核的能力层次表述

本大纲在考核目标中，按照“识记”、“理解”、“应用”三个能力层次规定其应达到的能力层次要求。各能力层次为递进等级关系，后者必须建立在前者的基础上，其含义是：

识记：能知道有关的名词、概念、知识的含义，并能正确认识和表述，是低层次的要求。

理解：在识记的基础上，能全面把握基本概念、基本原理、基本方法，能掌握有关概念、原理、方法的区别与联系，是较高层次的要求。

应用：在理解的基础上，能运用基本概念、基本原理、基本方法联系学过的多个知识点分析和解决有关的理论问题和实际问题，是最高层次的要求。

二、教材

指定教材：新编普通化学，徐端钧等，科学出版社，2012年第2版

三、自学方法指导

1. 在开始阅读指定教材某一章之前，先翻阅大纲中有关这一章的考核知识点及对知识点的能力层次要求和考核目标，以便在阅读教材时做到心中有数，有的放矢。

2. 阅读教材时，要逐段细读，逐句推敲，集中精力，吃透每一个知识点，对基本概念必须深刻理解，对基本理论必须彻底弄清，对基本方法必须牢固掌握。

3. 在自学过程中，既要思考问题，也要做好阅读笔记，把教材中的基本概念、原理、方法等加以整理，这可从中加深对问题的认知、理解和记忆，以利于突出重点，并涵盖整个内容，可以不断提高自学能力。

4. 完成书后作业和适当的辅导练习是理解、消化和巩固所学知识，培养分析问题、解决问题及提高能力的重要环节，在做练习之前，应认真阅读教材，按考核目标所要求的不同层次，掌握教材内容，在练习过程中对所学知识进行合理的回顾与发挥，注重理论联系实际和具体问题具体分析，解题时应注意培养逻辑性，针对问题围绕相关知识点进行层次（步骤）分明的论述或推导，明确各层次（步骤）间的逻辑关系。

四、对社会助学的要求

1. 应熟知考试大纲对课程提出的总要求和各章的知识点。
2. 应掌握各知识点要求达到的能力层次，并深刻理解对各知识点的考核目标。
3. 辅导时，应以考试大纲为依据，指定的教材为基础，不要随意增删内容，

以免与大纲脱节。

4. 辅导时，应对学习方法进行指导，宜提倡“认真阅读教材，刻苦钻研教材，主动争取帮助，依靠自己学通”的方法。

5. 辅导时，要注意突出重点，对考生提出的问题，不要有问即答，要积极启发引导。

6. 注意对考生能力的培养，特别是自学能力的培养，要引导考生逐步学会独立学习，在自学过程中善于提出问题，分析问题，做出判断，解决问题。

7. 要使考生了解试题的难易与能力层次高低两者不完全是一回事，在各个能力层次中会存在着不同难度的试题。

8. 助学学时：本课程共 4 学分，建议总课时 72 学时，其中助学课时分配如下：

| 章 次 | 内 容 | 学 时 |
|-------|----------|-----|
| 第 1 章 | 气体、液体和固体 | 8 |
| 第 2 章 | 化学热力学基础 | 12 |
| 第 3 章 | 电化学基础 | 12 |
| 第 4 章 | 化学动力学基础 | 12 |
| 第 5 章 | 物质结构 | 12 |
| 第 6 章 | 有机化合物 | 8 |
| 第 7 章 | 配位化学基础 | 4 |
| 第 8 章 | 仪器分析简介 | 4 |
| 合 计 | | 72 |

五、关于命题考试的若干规定

1. 本大纲各章所提到的内容和考核目标都是考试内容。试题覆盖到章，适当突出重点。

2. 试卷中对不同能力层次的试题比例大致是：“识记”为 30%、“理解”为 50%、“应用”为 20%。

3. 试题难易程度应合理：易、较易、较难、难比例为 2：3：3：2。

4. 每份试卷中，各类考核点所占比例约为：重点占 60%，次重点占 30%，一般占 10%。

5. 试题类型一般分为：单项选择题、填空题、名词解释题、简答题、计算题。

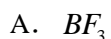
6. 考试采用闭卷笔试，考试时间 150 分钟，采用百分制评分，60 分合格。

六、题型示例（样题）

一、单项选择题（本大题共■小题，每小题■分，共■分）

在每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的，请将其选出并将“答题卡”上的相应字母涂黑。错涂、多涂或未涂均无分。

1. 下列分子中，中心原子成键时采取 sp^2 杂化的是



二、填空题（本大题共■小题，每小题■分，共■分）

1. 焓 H 、熵 S 、吉布斯函数 G 均为函数，其变化只与_____有关。

三、名词解释题（本大题共■小题，每小题■分，共■分）

1. 饱和蒸气压

四、简答题（本大题共■小题，每小题■分，共■分）

1. 比较浓度均为 $0.2\text{mol}\cdot\text{kg}^{-1}$ 的 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ 、 KCl 、 Na_2CO_3 水溶液的凝固点高低。并简述理由。

五、计算题（本大题共■小题，每小题■分，共■分）

1. 已知反应 $\text{CaO}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) = \text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{OH}^{-}(\text{aq})$ 放出大量的热，请计算要利用此反应将温度为 5°C 的罐头加热到 80°C 需要 CaO 多少克？（假定罐头的总热容为 $400\text{J}\cdot\text{K}^{-1}$ ，反应可完全进行，放出的热量有 80% 被罐头吸收。）

| 物质 | $\text{CaO}(\text{s})$ | $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ | $\text{Ca}^{2+}(\text{aq})$ | $\text{OH}^{-}(\text{aq})$ |
|---|------------------------|--------------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| $\Delta_f H_m^{\theta} / \text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ | -634.9 | -285.8 | -542.20 | -230.0 |