

四川省普通高校对口招生职业技能考试大纲

材料与资源环境类（原材料类）

（2021 版）

一、考试性质

本职业技能考试是中等职业学校材料类专业毕业生参加普通高校对口招生的选拔性全省统一考试。

二、考试依据

1. 《中等职业学校材料类专业教学标准（试行）》

2. 材料类专业基础课程教学大纲

（1）中等职业学校《基础化学》课程教学大纲；

（2）中等职业学校《分析化学》课程教学大纲；

（3）中等职业学校《水泥生产基本知识》教学大纲。

3. 国家职业标准：水泥生产工（职业编码：6-15-01-01）、水泥混凝土制品工（职业编码：6-15-01-02）。

三、考试方式

材料类职业技能考试由专业知识（应知）和操作技能（应会）考试两部分组成，考试总分为 350 分，其中专业知识（应知）部分为 200 分，操作技能（应会）部分为 150 分。

专业知识（应知）考试采用闭卷机考形式，内容为中等职业学校材料类专业课程教学大纲要求的基础知识，考试时间为 120 分钟。操作技能（应会）考试采取实际操作考试方式，考试时间为 60 分钟。

四、考试范围和要求

第一部分 专业知识（应知）

（一）考试科目与分值比例

1. 基础化学：40%

2. 分析化学：30%

3. 水泥生产基本知识：30%

(二) 试卷结构与分值比例

1. 单项选择题：35%；
2. 判断题：35%；
3. 填空题：10%；
4. 简答题：20%。

(三) 考试范围及要求

【基础化学】

1. 化学基本量和化学计算

掌握常见化学基本量：质量、体积、摩尔、摩尔质量、物质的量、物质的量浓度等；掌握常见的化学计算：有关物质的量、体积比、质量比、物质的量浓度等基本计算；能正确书写化学反应方程式，并能根据化学方程式进行简单的计算。

2. 原子结构与化学键

了解原子的组成；理解元素周期律的实质；了解周期表的结构；初步掌握原子结构、元素性质和元素性质的递变规律；掌握周期表使用方法；了解化学键的概念。

3. 卤族元素

掌握氯气、氯化氢、盐酸、氯的含氧化合物的性质、制法及用途；掌握溴、碘单质的性质、制法及用途；掌握溴、碘的化合物的性质和作用；了解氟及其化合物；理解卤族元素性质递变规律；掌握 Cl^- ， Br^- ， I^- 的鉴别方法。

4. 氧化还原反应

理解氧化反应、还原反应、氧化还原反应、氧化剂、还原剂等基本概念；掌握由化合价变化的特点判断氧化还原反应的方法。

5. 碱金属和碱土金属

掌握钠、钾及其重要化合物的性质、制备和用途；掌握镁、钙及其重要化合物的性质、制备和用途；了解碱金属、碱土金属的原子结构和通性；了解离子反应的含义；了解离子方程式的书写；了解离子反应发生的条件；了解碱金属的相关应用（硬水的危害性及其软化的重要性、硬水软化的基本原理等）。

6. 氧族元素

了解氧族元素的原子结构和化合物，氧和臭氧的性质及作用；掌握过氧化氢的性质和用途；了解硫、硫化氢的性质；熟悉一些金属硫化物的溶解性；掌握二氧化硫、亚硫酸及其盐的性质和用途，三氧化硫的性质和硫酸的制法、性质及用途；熟

悉硫酸盐的溶解性和硫酸根离子的检验；了解硫代硫酸盐的性质。

7. 化学反应速度和化学平衡

了解化学反应的特点，吸热反应、放热反应等概念；了解化学反应速度概念和表示方法，认识浓度、压力、温度和催化剂等因素对反应速度的影响；掌握化学平衡的概念和化学平衡的特征；理解化学平衡常数的意义；理解浓度、压力、温度对化学平衡的影响；掌握平衡移动的原理；了解化学反应速度和化学平衡原理在化工生产中的应用。

8. 电解质溶液

了解电解质、非电解质、强电解质、弱电解质的概念；了解强、弱电解质的电离特点；了解水的离子积和溶液 PH 值的意义，了解 PH 值与 $[H^+]$ 和溶液酸碱性的关系；了解同离子效应、缓冲溶液、盐类水解等概念。

9. 电化学基础

了解电对、电极电位、标准电极电位、电动势及标准电动势等概念；了解原电池的概念和作用；了解原电池产生电流的原理和电子的流向；了解电极电位的含义及其影响因素；了解一般的化学电源；了解电解的概念和作用。

10. 氮族元素

了解氮族元素的通性；了解氮气的性质、制法、用途；熟悉氨、铵的性质、用途；了解氮的氧化物，亚硝酸及其盐的性质和用途；掌握硝酸的制备、性质和用途；掌握硝酸盐的热稳定性及分解规律；了解磷的同素异型体；了解磷酸及磷酸盐的性质和用途。

11. 碳族元素

了解碳族元素的通性；理解碳及其氧化物的性质；掌握碳酸和碳酸盐的性质；理解纯碱的工业生产原理；了解硅及其重要化合物的主要性能和作用。

12. 配位化合物

了解配合物的概念、组成、命名。

【分析化学】

1. 定量分析基础知识

了解化学分析的基本分析方法和分类；掌握定量分析中误差产生的原因，有关误差的基本概念及其减少误差的方法；理解有效数字的意义；掌握有效数字的运算规则对分析结果的数据处理方法，能对分析中常见可疑数据进行处理，掌握实验室基本安全知识。

2. 滴定分析概论

了解滴定分析的实质；掌握滴定分析基本概念和常见专业术语；掌握滴定分析方法的分类，滴定方式，滴定反应具备的条件；掌握溶液浓度的表示方法，标准滴定溶液的配制方法和标定方法；掌握基准物质的基本概念、用途和具备的条件；掌握滴定分析计算的基本依据，能完成常见滴定分析结果的计算。

3. 酸碱滴定

掌握常见酸碱溶液 PH 值的计算；理解酸碱滴定基本原理和滴定过程 PH 值变化；掌握缓冲溶液的定义、组成、作用和选择，了解其 PH 值计算和配制方法；掌握酸碱指示剂的作用、变色原理、变色范围、选择原则；了解酸碱滴定中的滴定突跃和终点颜色变化及其终点控制依据；了解浓度对滴定突跃的影响；了解酸碱滴定的常见应用。

4. 配位滴定

了解配位滴定的特点；熟悉常见配位剂；了解 EDTA 的基本特性，与金属离子形成配合物的特点；了解配位平衡体系中稳定常数之间的关系，了解酸效应和配位效应；理解配位滴定的原理；掌握金属指示剂的作用原理；了解常见金属指示剂及其使用注意事项；了解配位滴定的常见应用。

5. 氧化还原滴定

了解氧化还原滴定原理；掌握常见氧化还原滴定的特点、分类及应用。

6. 重量分析和沉淀滴定

了解重量分析法的基本概念、分类；了解沉淀形成的机理和过程；了解沉淀重量法对沉淀形式、称量形式的要求；了解影响沉淀溶解度和纯度的因素；理解晶形沉淀和非晶形沉淀的形成条件及控制提高纯度的措施；掌握重量分析主要步骤；了解沉淀滴定法的原理及分类。

【水泥生产基本知识】

1. 了解胶凝材料的定义、分类和发展史；掌握水泥的定义和分类；了解水泥在国民经济中的作用及现状；掌握硅酸盐水泥生产国家标准，通用水泥的性能及使用范围。

2. 了解水泥生产方法，掌握新型干法水泥生产工艺流程，熟悉其生产主要特点；掌握水泥熟料的矿物组成、化学成分及矿物特性；掌握水泥熟料的三率值及控制率值的意义。

3. 熟悉水泥生产的原燃材料种类及其主要成分；掌握其质量要求；了解工业废渣在水泥生产中的应用。

4. 熟悉配料的意义及原则；理解及掌握熟料矿物组成、或率值选择的原则；掌

握尝试误差法配料计算。

5. 熟悉生料制备阶段的生产方法、生产流程，生产设备的工作原理、结构及性能；掌握熟料形成过程；熟悉新型干法烧成系统的生产原理、生产工艺流程，生产设备工作原理、结构及性能；掌握水泥中各组份及作用；熟悉水泥制成工艺流程，生产设备工作原理、结构及性能。

6. 了解水泥的水化特点和水化产物；掌握影响水化速度的因素；了解水泥的凝结硬化过程；了解石膏的作用；了解假凝、快凝的概念。

7. 了解质量管理与质量控制的基本理论和意义；了解水泥企业质量管理机构的设置；了解化验室的基本职责。

8. 熟悉水泥生产质量控制点、控制项目、控制指标的确定依据和方法；掌握水泥生产原燃材料、石膏、混合材、生产半成品和成品等的控制项目、控制指标和管理要求。

【参考资料】

考试内容以本考试大纲规定的范围为准，原则上不指定考试教材版本，参考教材为：

(一) 池雨芮. 基础化学 (第二版, 中等职业教育规划教材). 化学工业出版社, 2012-10

(二) 任健敏. 分析化学. 化学工业出版社, 2014-2

(三) 李敏. 化学分析基本操作. 化学工业出版社, 2015-9

(四) 王复生. 现代水泥生产基本知识. 中国建材工业出版社, 2014 修订

第二部分 操作技能（应会）

（一）考试科目

考虑到分析化学在材料类专业中所起的基础支撑作用，故选择分析化学作为考试科目；考试时，考生抽取试题，完成相应的项目测试。

（二）考试方法与分值比例

（1）考试时间：60 分钟。

（2）考试组织：采用现场实际操作，考生为一人一工位，考生进、出考场签字确认。

（3）分值比例：仪器选择与使用方法 30%，测试过程 45%，测试结果 20%，安全文明操作约占 5%。

（4）评分方法：现场考评人员记录、评分。

（三）考试条件及其要求

1. 考试准备

考生自备：应考用蓝、黑色钢笔或签字笔等符合考试要求的文具；

考试考场准备：测试样品、原材料、仪器设备、标准化学试剂、普通计算器等。

2. 技能考试要点

（1）无机及分析化学实验室基础知识；

（2）无机及分析实验常用玻璃器皿的洗涤、干燥及使用；

（3）无机及分析常用试剂的配制；

（4）无机及分析常用天平的使用；

（5）分析化学滴定基本操作；

（6）分析化学常用标准溶液的配制与标定；

（7）常见酸碱试样及原材料分析检测；

（8）重量分析基本操作；

（9）数据记录准确，数据处理正确；

（10）正确撰写报告。

3. 考试项目

依据考点要求，专业操作技能考核重点掌握以下项目，实际考试内容从中抽选。

（1）无机及分析化学常用普通溶液的配制；包括质量比（m/m）、质量体积比（m/L）、体积比（V/V）；

- (2) 常见酸标准滴定溶液的配制与标定（如 HCl）；
- (3) 常见碱标准滴定溶液的配制与标定（如 NaOH）；
- (4) 酸碱滴定法测定工业纯碱总碱度；
- (5) CaCO_3 基准溶液的配制；
- (6) 酸碱滴定法测定食醋的总酸度；
- (7) 配位滴定法测定给定石灰石等试样中钙含量；
- (8) 配位滴定法测定给定石灰石等试样中钙镁含量；
- (9) 配位滴定法测定工业用水总硬度含量。

4. 考试安全文明操作要求

- (1) 服从监考教师安排，遵守考场秩序；
- (2) 操作时规范着装入场，正确执行安全技术规范，避免发生安全事故；
- (3) 正确选择仪器、药品，规范使用仪器、设备，操作步骤正确；
- (4) 操作结束后，整理台面，规范处理废液。

附件 1:

专业知识（应知）部分考试样题

（考试时间 120 分钟，满分 200 分，闭卷笔试）

一、单项选择题（共 35 题，每题 2 分，合计 70 分）

1、在滴定分析法测定中出现的下列情况，哪种导致系统误差？（ ）

- A、试样未经充分混匀；
B、滴定管的读数读错；
C、滴定时有液滴溅出；
D、砝码未经校正。

2、对某试样进行多次平行测定，获得其中硫的平均含量为 3.25%，则其中某个测定值与此真实值之差为该次测定的（ ）。

- A、绝对偏差；
B、相对误差；
C、相对偏差；
D、绝对误差。

3、标定 HCl 溶液常用的基准物是：（ ）

- A、无水 Na_2CO_3 ；
B、草酸 ($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)；
C、无水 CaCO_3 ；
D、邻苯二甲酸氢钾。

4、酸碱滴定中选择指示剂的原则是（ ）。

- A、 $K_a = K_{\text{HIn}}$ ；
B、指示剂的变色范围与计量点完全重合；
C、指示剂的变色范围全部或部分落入滴定的 PH 突跃范围之内；
D、指示剂应在 $\text{PH} = 7.00$ 时变色。

5、在钙镁离子混合溶液中，用 EDTA 测定钙离子，要消除镁的干扰，采取（ ）。

- A、控制酸度法；
B、配位掩蔽法；
C、沉淀掩蔽法；
D、氧化还原掩蔽法。

.....

二、判断（共 35 题，每题 2 分，合计 70 分）

（ ）1. 滴定操作时，试剂从原瓶取出后，剩余部分为了避免浪费可倒回原瓶中。

（ ）2. 具有抗少量酸、碱或水稀释，而保持整个溶液 PH 值基本不变的溶液，

称作标准溶液。

() 3. 增加平行测定次数可消除系统误差。

() 4. 滴定管在每次使用时都需要进行润洗。

() 5. 用 NaOH 标准溶液标定 HCl 溶液浓度时，以酚酞作指示剂，若 NaOH 溶液因贮存不当吸收了 CO_2 ，则测定结果偏高。

.....

三、填空（共 20 题，每题 1 分，合计 20 分）

1. 在滴定分析中，滴加溶液的过程称为（ ）。

2. 将 5.451 修约为 3 位有效数字应为（ ）。

3. 甲基橙的变色范围是 $\text{PH} =$ （ ）。

4. 煅烧石灰石的化学方程式为（ ）。

5. 碱土金属原子最外层有（ ）个电子。

.....

四、简答（共 4 题，每题 10 分，合计 40 分）

1. 怎样稀释浓硫酸？

2. 什么是基准物质？基准物质应具备那些条件？基准物质有何用途？

3. 简述水泥的分类。

.....

附件 2:

操作技能（应会）部分考试样题

（考试时间 60 分钟，满分 150 分，现场操作）

样题：在下列试题中抽选一题：

1. 配制与标定 0.25mol/L NaOH 标准滴定溶液；
2. 配制与标定 0.10mol/L HCl 标准滴定溶液；
3. 工业纯碱总碱度测定。

.....