**《无机化学实验》考试大纲**

* 1. **考试基本要求**

掌握常见无机化学实验仪器的使用方法，掌握基本操作技能，熟悉实验室中某些无机物质的一般制备方法和某些常数的测定方法，掌握常见元素的重要单质和化合物的典型性质。具备实验方案设计、进行实验和归纳总结、正确处理实验数据、用语言表达实验结果的能力及分析问题解决问题的能力。

* 1. **试考试方法：**笔试

总分：100分。时间：180分钟。

* 1. **试题类型：**判断、选择、填空、问答、计算等。
  2. **课程考试内容与要求：**

[实验项目1] 绪论、仪器的认领、洗涤和干燥

[实验类型] 操作

[实验目的] 明确无机化学实验课程的教学目的、要求和学习方法；了解实验室规则安全知识；学习常用仪器的洗涤和方法。

[实验内容] 学习绪论内容，了解实验室安全知识；认领、洗涤、干燥玻璃仪器。

[实验项目2] 灯的使用和玻璃管的简单加工

[实验类型] 操作

[实验目的] 学习酒精灯、酒精喷灯的原理、构造并掌握使用方法。学习玻璃管的切割、熔光、弯曲等简单加工和塞子钻孔方法。

[实验内容] 练习酒精灯、酒精喷灯的使用，玻璃管的截断、弯曲、拉细、熔光等操作。练习塞子钻孔的操作。

[实验项目3] 台秤与分析天平的使用

[实验类型] 操作

[实验目的] 掌握台秤的规范用法，了解电光分析天平的构造和使用。了解有效数字。

[实验内容] 练习台秤和电光分析天平的使用和称量。

[实验项目4] 溶液的配制

[实验类型] 操作

[实验目的] 练习移液管、容量瓶及比重计的正确的使用。掌握一般溶液的配制方法和基本操作；了解特殊溶液的配制。

[实验内容] 一般溶液的配制、准确稀释醋酸溶液、标准草酸溶液的配制。

[实验项目5] 五水合硫酸铜结晶水的测定

[实验类型] 验证

[实验目的] 了解结晶水合物中结晶水含量的测定原理和方法，进一步熟悉分析天平的使用，学习研钵、干燥器的使用和沙浴加热、恒重等基本操作。

[实验内容] 恒重坩埚，水合硫酸铜脱水，测定硫酸铜晶体中结晶水的含量。

[实验项目6] 氢气的制备和铜相对原子质量的测定

[实验类型] 验证

[实验目的] 学习气体的发生、收集、净化和干燥的基本操作，学习铜的相对原子质量的测定原理和方法。

[实验内容] 装配启普气体发生器，制取纯净的氢气；通过氢气的还原性测定铜的相对原子质量。

[实验项目7] 二氧化碳相对分子质量的测定

[实验类型] 验证

[实验目的] 学习气体相对密度法测定相对分子质量原理和方法；加深理解理想气体状态方程和阿佛加德罗定律。巩固使用启普气体发生器和熟悉洗涤、干燥气体的装置。

[实验内容] 二氧化碳气体的发生、收集、干燥，分析天平和气压计的使用。

[实验项目8] 转化法制备硝酸钾

[实验类型] 验证

[实验目的] 学习用转化法制备硝酸钾晶体；学习溶解、过滤、间接热浴和结晶、重结晶等基本操作。

[实验内容] 转化法制备硝酸钾，粗产品重结晶和产品的定性检验。

[实验项目9] 过氧化氢分解热的测定

[实验类型] 验证

[实验目的] 测定过氧化氢稀溶液的分解热，了解测定的原理和方法；学习温度计、秒表的使用和简单的作图方法。

[实验内容] 测定量热计热容，测定过氧化氢稀溶液的分解热。

[实验项目10] 化学反应速率与活化能

[实验类型] 验证

[实验目的] 了解浓度、温度和催化剂对反应速率的影响；测定过二硫酸铵与碘化钾反应的反应速率，并计算反应的反应级数、速率常数和活化能。

[实验内容] 测定浓度、温度、催化剂对反应速率的影响。

[实验项目11] I3-＝I2+I-平衡常数的测定

[实验类型] 验证

[实验目的] 测定I3-＝I2+I-的平衡常数，加强对化学平衡、平衡常数的理解并了解平衡移动的原理；练习滴定操作。

[实验内容] 制取碘与碘化钾、碘与水的平衡溶液，并测定其中碘的浓度，计算I3-＝I2+I-的平衡常数。

[实验项目12] 醋酸电离度和电离常数的测定

[实验类型] 验证

[实验目的] 醋酸的电离度和电离常数；进一步掌握滴定原理、滴定操作，正确判断终点，学习使用pH计。

[实验内容] 配制不同浓度的醋酸溶液并测定其pH值，计算电离度和电离常数。

[实验项目13] 碘化铅溶度积的测定

[实验类型] 验证

[实验目的] 掌握离子交换法测定溶度积的原理，了解离子交换法的一般原理和使用离子交换树脂的基本方法，了解微型实验方法。

[实验内容] 离子交换树脂的装柱、转型，交换、淋洗和滴定，计算碘化铅的溶度积。

[实验项目14] 氧化还原反应和氧化还原平衡

[实验类型] 验证

[实验目的] 学会装配原电池，掌握电极的本性、电对的浓度、介质的酸度等因素对电极电势、氧化还原反应方向、产物、速率的影响。

[实验内容] 电极电势、酸度和浓度对氧化还原反应的影响，浓度对电极电势的影响，酸度对反应速率的影响。

[实验项目15] P区非金属元素（一）（卤素、氧、硫）

[实验类型] 验证

[实验目的] 掌握卤素单质、次氯酸盐和氯酸盐强氧化性及区别。掌握H2O2的某些重要性质，掌握不同氧化态硫的化合物的主要性质。了解氯、溴、氯酸钾的安全操作。

[实验内容] 卤素单质的氧化性及X-离子的还原性，卤素含氧酸盐的性质；H2O2的性质，硫的化合物的性质。

[实验项目16] P区非金属元素（二）（氮族、硅、硼）

[实验类型] 验证

[实验目的] 试验并掌握不同氧化态氮、磷的化合物的主要性质。试验磷酸盐、硼酸及硼砂的主要性质。掌握硅酸盐、硼酸及硼砂的主要性质。练习硼砂珠的有关实验操作。

[实验内容] 铵盐的热分解，硝酸、亚硝酸及其盐、磷酸盐的性质，硼酸及硼砂珠试验。

[实验项目17] 常见非金属阴离子的分离与鉴定

[实验类型] 验证

[实验目的] 学习和掌握常见阴离子的分离和鉴定方法。正确掌握离子检出的基本操作。

[实验内容] 常见阴离子的鉴定，混合离子的分离。

[实验项目18] 主族金属（碱金属、碱土金属）

[实验类型] 验证

[实验目的] 比较碱金属、碱土金属的活泼性。试验并比较碱土金属、铝、锡、铅的氢氧化物和盐类的溶解性。练习焰色反应并熟悉使用金属钠、钾的安全措施。

[实验内容] 钠、钾、镁、铝的性质，镁、钙、钡、铝、锡、铅氢氧化物的溶解性，焰色反应。锡和铅的难溶盐。

[实验项目19] ds区金属（铜、银、锌、镉、汞）

[实验类型] 验证

[实验目的] 了解铜、银、锌、镉、汞氧化物或氢氧化物的酸碱性，硫化物的溶解性。掌握Cu(I),Cu(II)重要化合物的性质及相互转化条件。试验并熟悉铜、银、锌、镉、汞的配位能力，以及Hg22+和Hg2+的转化。

[实验内容] 铜、银、锌、镉、汞氧化物或氢氧化物，锌、镉、汞的硫化物，铜、银、锌、汞的配合物的生成和性质；铜、汞的氧化还原性。

[实验项目20] 常见阳离子的分离与鉴定（一）

[实验类型] 验证

[实验目的] 巩固和进一步掌握一些金属元素及其化合物的性质。了解常见阳离子混合液的分离和检出的方法。巩固检出离子的操作。

[实验内容] 碱金属、碱土金属离子、p区和ds区部分离子的鉴定，部分混合离子的分离和鉴定。

[实验项目21] 第一过渡系元素（一）（铬、锰）

[实验类型] 验证

[实验目的] 掌握铬、锰主要氧化态的化合物的重要性质及各元素氧化态之间相互转化的条件。

[实验内容] 铬、锰化合物的重要性质。

[实验项目22] 第一过渡系元素（二）（铁、钴、镍）

[实验类型] 验证

[实验目的] 试验并掌握二价铁、钴、镍的还原性和三价铁、钴、镍的氧化性。试验并掌握铁、钴、镍配合物的生成及性质。了解Fe2+ 、Fe3+、Co2+、Ni2+的鉴定。

[实验内容] 二价铁、钴、镍的还原性和三价铁、钴、镍的氧化性，配合物的生成。

[实验项目23] 常见阳离子的分离与鉴定（二）

[实验类型] 验证

[实验目的] 学习混合离子分离的方法，进一步巩固离子鉴定的条件和方法。运用常见元素（Ag，Pb，Ni，Co，Fe）的化学性质。巩固无机化学实验中的基本操作技能。

[实验内容] Ag+, Pb2+, Ni2+, Co2+, Fe3+ 离子的分离与鉴定。

[实验项目24] 由海盐制备试剂级氯化钠

[实验类型] 验证

[实验目的] 学习由海盐制试剂级氯化钠及其纯度检验的方法。练习溶解、过滤、蒸发、结晶和气体的发生净化等基本操作。了解用目视比色和比浊进行限量分析的原理和方法。

[实验内容] 氯化钠的精制，产品纯度检验。

[实验项目25] 一种钴（Ⅲ）配合物的制备

[实验类型] 验证

[实验目的] 掌握制备金属配合物最常用的方法——水溶液中的取代反应和氧化还原反应。掌握初步推断配合物组成的方法。学习使用电导率仪。练习无机物制备的一些基本操作。

[实验内容] 制备钴（Ⅲ）配合物并初步推断其组成。

[实验项目26] 四氧化三铅组成的测定

[实验类型] 综合

[实验目的] 测定Pb3O4组成。进一步练习碘量法操作。学习用EDTA测定溶液中的金属离子。

[实验内容] Pb3O4的分解，PbO含量的测定，PbO2含量的测定。

[实验项目27] 硫酸亚铁铵的制备

[实验类型] 综合

[实验目的] 根据有关原理设计并制备复盐硫酸亚铁铵，进一步掌握水浴加热、溶解、过滤、蒸发、结晶等基本操作。学习检验产品中的Fe(Ⅲ)杂质的方法。

[实验内容] 制备硫酸亚铁铵并检验产品中Fe(Ⅲ)杂质。

[实验项目28] 离子鉴定和未知物的鉴别

[实验类型] 设计

[实验目的] 运用所学的元素及化合物的基本性质，进行常见物质的鉴定或鉴别。进一步巩固常见阳离子和阴离子重要反应的基本知识。

[实验内容] 设计实验方案，对混合离子进行分离鉴定，确定混合物中的离子，或对若干种未知物进行鉴别。

* 1. **不同性质考试内容所占比重：**

基本知识与基本操作占20%~40%，实验原理及应用20%~30%，实验方案步骤20~30%，数据结果处理20%~30%。

* 1. **参考书目：**

《无机化学实验》（第四版）北京师范大学无机化学实验室编，高等教育出版社，2014