

《无机化学实验》课程教学大纲

一、课程说明

(一) 课程名称、所属专业、课程性质、学分

课程名称：《无机化学实验》

所属专业：药学

课程性质：基础课

学 分：2 学分（72 学时）；

(二) 课程简介、目标与任务、先修课与后续相关课程

课程简介：本课程是为药学专业一年级学生开设的基础课，目的着重于传授化学知识和基础化学实验技能、提高学生的动手能力、训练学生科学的思维方式和实验方法。

目标与任务：无机化学是药学专业一年级学生的一门重要基础课，而化学又是一门实验科学，对药学专业开设无机化学实验课程极其重要。在此课程的教学我们通过预习、实验、报告总结、思考讨论等环节，希望使学生在加深对理论课教学中所学的规则、定理、理论的理解的同时，能激发学生的学习兴趣 and 积极性，并培养学生严谨的科学思维方式、实事求是的科学态度。使学生逐步养成独立思考问题的习惯，力求达到解决实际问题的能力和综合素质的提高。

先修课与后续相关课程：

先修课程：无机化学

后续相关课程：分析化学、有机化学、生物化学等等

(三) 教材与主要参考书

教材：《无机及有机化学实验》，兰州大学化学化工学院，2007 年 9 月。

主要参考书：

1. 《大学化学实验—基础化学实验 I》（上、下册），兰州大学化学化工学院大学化学实验中心编著，兰州大学出版社，2011 年。

2. 《无机化学实验》（第三版），中山大学编，高等教育出版社，1994 年

二、课程内容与安排

教学思路：

根据医学生《无机化学实验》学时少，时间短等特点，我们重点抓基本操作训练和基本知识的学习，同时培养学生撰写实验报告(现象观察、数据记录与处理、分析结果表示等)的能力。并培养学生严谨的科学思维方式、实事求是的科学态度。

(一) 实验名称及学时分配

实验一 实验讲授、仪器的认领、洗涤和干燥(4 学时)

实验二 玻璃工操作和塞子钻孔(4 学时)

实验三 氯化钠的提纯(5 学时)

实验四 天平称量练习(4 学时)

实验五 酸碱溶液的配制和滴定操作练习(4 学时)

实验六 硫酸铜的提纯及结晶水的测定(8 学时)

实验七 硫酸亚铁铵的制备及纯度测定(8 学时)

- 实验八 电离平衡和沉淀平衡性质实验(5 学时)
 实验九 硝酸钾的制备和溶解度的测定(4 学时)
 实验十 化学反应速率常数和活化能的测定(4 学时)
 实验十一 醋酸解离常数和解离度的测定(4 学时)
 实验十二 电化学平衡性质实验(5 学时)
 实验十三 镁和盐酸反应热的测定(4 学时)
 实验十四 配位平衡性质实验(4 学时)
 实验十五 s 区元素性质实验(4 学时)

考核方式:

学生成绩采用逐个实验计分法, 每个实验中预习占 10%, 基本操作占 40%、实验结果、报告占 40%, 纪律、卫生占 10%。

(二) 实验内容、实验目的难点及注意事项

该课程教学内容包括基本操作训练、化学反应中各种常数的测定、元素及化合物的性质实验、无机化合物的合成实验、物质的定量分析、分离方法实验及综合研究性实验。

一年级第一学期 (共 72 学时)

实验项目	主要内容及实验目的	难点及注意事项
1. 实验讲授、仪器的认领、洗涤和干燥	<p>主要内容: 介绍实验课程概况; 讲授实验室基本常识和安全知识以及实验中的各项基本要求。领取常用仪器; 熟悉其名称、规格; 学习并掌握常用仪器的洗涤和干燥方法。</p> <p>实验目的: 掌握实验室安全知识和实验室基本常识, 领取基础化学实验常用仪器; 熟悉其名称; 学习并掌握常用仪器的洗涤和干燥方法。</p>	<p>难点: 实验报告的规范写法; 仪器的认知。</p> <p>注意事项: 实验室安全知识; 不同仪器洗涤及干燥方式的差异性。</p>
2. 玻璃工操作和塞子钻孔	<p>主要内容: 煤气灯的正确使用; 拉制毛细管、点样管、滴管等; 练习塞子钻孔操作。</p> <p>实验目的: 学会煤气灯的正确使用; 熟悉玻璃工的截、拉、弯、烧等基本操作; 练习塞子钻孔操作。</p>	<p>难点: 煤气灯的正确使用和玻璃工的基本操作。</p> <p>注意事项: 煤气灯的安全使用, 防止烫伤。</p>
3. 氯化钠的提纯	<p>主要内容: 溶解粗食盐, 利用化学法除去粗食盐中的 SO_4^{2-}、Ca^{2+}、Mg^{2+}、Ba^{2+} 和 CO_3^{2-}, 检验产品纯度。</p> <p>实验目的: 掌握提纯 NaCl 的原理和方法; 重点掌握溶解、沉淀、减压过滤、蒸发浓缩、结晶和烘干等基本操作; 了解 SO_4^{2-}、Ca^{2+} 和 Mg^{2+} 离子的定性鉴定方法。</p>	<p>难点: 溶解、沉淀、减压过滤、蒸发浓缩、结晶和烘干等基本操作以及实验的统筹与安排。</p> <p>注意事项: 粗食盐先研磨细之后再称量, 每一步操作都要控制加入水的体积。</p>
4. 天平称量练习	<p>主要内容: 电子天平的使用方法; 三种称量方法的适用范围及操作要点; 称量瓶的正确使用方法。</p> <p>实验目的: 熟悉电子天平的使用方法; 学会用各种称量法称量试样。</p>	<p>难点: 电子天平的规范使用以及三种称量方法的适用范围。</p> <p>注意事项: 电子天平的规范使用以及对天平的保护。</p>

<p>5. 酸碱溶液的配制和滴定操作练习</p>	<p>主要内容: 盐酸、氢氧化钠和邻苯二甲酸溶液的配制; 终点的判断; 酸碱溶液的互滴; 酸碱溶液的标定。 实验目的: 重点掌握溶液的配制及容量瓶、酸碱滴定管、移液管等容量器皿的使用; 学会滴定操作, 并会正确判断滴定终点; 了解相对偏差的概念。</p>	<p>难点: 酸碱滴定管、移液管等容量器皿的正确使用以及滴定终点的判断; 有效数字的计算。 注意事项: 讲解容量瓶、滴定管、移液管的使用, 并进行演示; 滴定相对偏差要求小于 0.5%。</p>
<p>6. 硫酸铜的提纯及结晶水的测定</p>	<p>主要内容: 用过氧化氢和氢氧化钠除去粗硫酸铜中的杂质铁离子; 对粗产品进行重结晶提纯。利用重量法加热五水硫酸铜到一定温度, 通过失水重量测定硫酸铜的结晶水。 实验目的: 掌握化学提纯法提纯粗硫酸铜的方法和重结晶基本原理及方法; 掌握水浴加热、浓缩、热过滤等基本操作。掌握研钵、坩埚、干燥器、坩埚钳等仪器的使用; 掌握恒重的基本概念及基本操作。</p>	<p>难点: 杂质铁离子的去除原理和重结晶操作; 坩埚加热规范操作, 恒重的基本概念。 注意事项: 过氧化氢的安全使用; 重结晶基本操作, 如热过滤, 花滤纸的叠法; 坩埚、干燥器、坩埚钳、电子天平等仪器的使用。</p>
<p>7. 硫酸亚铁铵的制备及纯度测定</p>	<p>主要内容: 通过复盐的特性制备复盐硫酸亚铁铵; 通过比色法半定量检验产品中杂质 Fe(III) 的含量; 用标准高锰酸钾溶液测定 Fe(II) 的含量, 确定产品纯度。 实验目的: 掌握复盐的制备方法和氧化还原反应滴定方法; 掌握水浴加热、蒸发、浓缩、减压过滤等基本操作和产品纯度的检验方法; 了解无机物制备的投料、产量、产率的有关计算。</p>	<p>难点: 回流装置的组装, 有毒气体的吸收, 氧化还原反应滴定的条件, 产品纯度的计算。 注意事项: 有毒气体需要进行吸收, 多相反应时间的控制, 产品浓缩时不能蒸干。</p>
<p>8. 电离平衡和沉淀平衡性质实验</p>	<p>主要内容: 通过性质实验加深解离平衡、同离子效应、盐类水解等概念的理解; 学习缓冲溶液的配制并了解它的缓冲作用。 实验目的: 掌握单相和多相溶液中的解离平衡; 掌握试剂的正确取法; 掌握 pH 试纸、离心机的使用; 了解离子移动的原理。</p>	<p>难点: 性质实验现象的正确解释。 注意事项: 试剂的规范取法, pH 试纸的正确使用、离心机的使用。</p>
<p>9. 硝酸钾的制备及其溶解度测定</p>	<p>主要内容: 利用各种易溶盐在不同温度时溶解度的差异通过复分解反应制备硝酸钾; 通过定组成法测定硝酸钾在不同温度下的溶解度, 绘制溶解度-温度曲线。 实验目的: 掌握硝酸钾制备的原理和方法; 掌握测定易溶盐溶解度的方法; 油浴加热等基本操作; 了解显微镜的使用。</p>	<p>难点: 溶解度的测定方法, 油浴的正确使用, 热过滤操作。 注意事项: 油浴油的加热温度不能过高, 不能有水进入油浴中, 注意安全。</p>
<p>10. 化学反应速率常数和活化能的测定</p>	<p>主要内容: 测定过二硫酸铵与碘化钾氧化还原反应的反应速率; 计算反应级数、速率常数和活化能; 掌握浓度、温度和催化剂对反应速率的影响。 实验目的: 掌握反应级数、速率常数和活化能的测定方法; 掌握浓度、温度和催化剂对反应速率的影响; 掌握作图法。</p>	<p>难点: 实验中加入硫代硫酸钠的作用; 数据的处理。 注意事项: 试剂的体积要求精确, 测定反应速率要求时间的准确性。</p>

<p>11. 醋酸解离常数和解离度的测定</p>	<p>主要内容: 用 pH 法和电导法测定醋酸在室温下的解离常数和解离度。 实验目的: 掌握酸度计、电导率仪的使用方法; 掌握液的配制及滴定操作练习; 了解酸度计、电导率仪的原理。</p>	<p>难点: 酸度计、电导率仪的使用方法; 解离常数和解离度之间的关系。 注意事项: 数据处理中浓度中有效数字的取舍; 盛待测液的小烧杯必须干燥; 待测液的酸度测定和电导率测定均应按一定顺序进行。</p>
<p>12. 电化学平衡性质实验</p>	<p>主要内容: 通过性质实验掌握浓度、酸度等对电极电势和氧化还原反应方向的影响; 学习伏特计的使用和简易电极的制作。 实验目的: 掌握电极电势与氧化还原反应方向的关系; 掌握介质和浓度对氧化还原反应的影响; 掌握伏特计的使用; 了解电解反应。</p>	<p>难点: 性质实验现象的正确解释; 伏特计的使用; 电极反应正负极的判断。 注意事项: 试剂的规范取法, 伏特计的读数。</p>
<p>13. 镁和盐酸反应热的测定</p>	<p>主要内容: 通过冰量热计测定镁与盐酸反应过程的等压热效应。 实验目的: 掌握冰量热计的原理和操作方法; 掌握误差概念及作图方法; 了解理论热效应与实验热效应的不同之处。</p>	<p>难点: 冰量热计的检漏方法以及实验作图方法。 注意事项: 冰量热计的装置等待密闭的平衡后才能放入镁条, 镁条要事先冷冻。</p>
<p>14. 配位平衡性质实验</p>	<p>主要内容: 比较并解释配离子的稳定性; 掌握配位离解平衡与其它平衡之间的关系。 实验目的: 通过性质实验掌握配合物的组成与性质; 掌握配位平衡以及影响平衡的因素; 了解配合物的简单应用。</p>	<p>难点: 配合物的组成、结构、性质以及配位平衡和影响平衡的因素。 注意事项: 每步实验注意反应条件, 如温度、浓度、酸度等。</p>
<p>15. s 区元素性质实验</p>	<p>主要内容: 碱金属和碱土金属单质的性质, 碱土金属的氢氧化物和难溶盐, 碱金属的微溶盐; 焰色反应。 实验目的: 了解碱金属和碱土金属活泼性的规律; 了解碱金属元素的微溶盐的性质, 比较碱土金属氢氧化物及其他难溶盐的溶解度递变顺序; 掌握碱金属和碱土金属离子鉴定的特征反应和焰色反应。学习元素性质试验及定性分析基本操作。</p>	<p>难点: 金属 Na、K 的切割; 钠、钾、钙、锶、钡等金属盐的焰色反应 注意事项: 实验所用试管要刷洗干净; 试管中液体的加热方法; 取用金属 Na、K 时要注意安全; 注意不要将公用试剂拿到自己实验台上。</p>

制定人: 张永平

审定人: 柳明珠、周蕊

批准人: 梁永民

日期: 2012 年 6 月