**《 无机与分析化学实验I 》虚拟仿真实验教学方案**

执笔人：张民、周倩、王晓琴 、韦岳长、俞欣、王珊珊、兰芳 院（部）负责人：刘建军

**一、基本信息**

课程名称：《无机与分析化学实验（I）》

英文课程名称：Inorganic and Analytical Chemistry Experimental I

课程号： 100617L023 / 100617L013 开课学院：理学院

总学分： 1.5 / 2.5 总学时：40 / 40

虚拟仿真实验学时：14（以学生操作达到合格为准） 实验室实验学时：26

课程性质（必修/选修）：必修

适用专业：化学类、环境类、新能源专业

先修课程：无机化学、分析化学 后续课程：物理化学、有机化学

**二、课程简介**

1、课程介绍

《无机与分析化学实验（I）》是由无机化学实验和分析化学实验两部分组成的。对化工、环工和能化专业属于必修课程，对环科专业是必选的选修课程。课程要求学生在深入理解无机化学和分析化学理论的基础上，逐步掌握基本的化学实验操作技能。培养学生在科学研究中实事求是、严谨的科学作风；培养学生认真观察、正确记录、分析和合理处理数据的能力；培养学生具有一定的归纳总结、解决实际问题的能力。

2、哪些实验采用虚拟仿真实验教学、哪些实验在实验室内进行

虚拟仿真实验教学项目：

1. 分析天平称量和滴定操作练习
2. 盐酸溶液的配制和标定
3. 醋酸溶液解离常数的测定
4. 邻二氮杂菲分光光度法测定铁

实验室进行教学项目：

1. 《无机与分析化学实验（I）》的课程介绍
2. 混合碱分析
3. 氯化钠的提纯
4. EDTA标准溶液的配制和标定
5. 水的硬度测定
6. 硫代硫酸钠溶液的配制和标定
7. 工业苯酚纯度的测定

**三、课程教学目标**

(一)虚拟仿真实验基本要求

1、软件环境要求  
（1）必须连网状态下使用。

（2）操作系统：WIN7或WIN10（暂不支持XP、MAC、OS系统）。  
（3）电脑配置：  
 a）如使用3D实验类软件，则您的电脑至少满足以下配置：  
 CPU：IntelCorei3或AMD同等性能处理器（含以上）双核2.0GHz以上;  
 内存：4GB以上;  
 独立显卡：NVIDIAGeforceGTX950或ATIRadeonHD7870或其他厂牌同性能显卡。显存2GB以上。  
 b)如试用3D工厂类软件，则您的电脑至少满足以下配置：  
 CPU：IntelCorei5或AMD同等性能处理器（含以上）四核2.7GHz以上;  
 内存：8GB以上;  
 独立显卡：NVIDIAGeforceGTX950或ATIRadeonHD7870或其他厂牌同性能显卡。显存2GB以上。

2、部署前注意事项  
(1)360杀毒、电脑管家：软件部署前建议退出该杀毒软件。  
(2)金山毒霸、火绒：软件部署前必须卸载该杀毒软件。  
(3)关闭电脑防火墙。

3、软件使用流程  
 登录网址：http://obrsim.com/Eplat/login.do

（二）虚拟仿真实验教学目标

虚拟仿真实验在以下内容中选择：

实验1、滴定分析基本操作练习

1. 与教学大纲及培养方案对应的培养目标基本一致。

滴定管使用前的准备；滴定练习：如何使用滴定管，滴定操作，终点的观察与

正确判断，滴定管的读数与记录等。

（2） 对学生的掌握内容的要求：

通过虚拟仿真实验学习滴定法定量测定溶液浓度的原理；掌握滴定管的正确使用；熟悉

滴定基本操作；学习酚酞及甲基橙指示剂的使用及终点判断；学习简明记录原始数据的方法。

实验2、盐酸标准溶液的配制和标定

1. 与教学大纲及培养方案对应的培养目标相同。

学习盐酸溶液的配制和标定,初步掌握准确确定滴定终点的方法；熟悉甲基橙和酚酞指示剂的使用和滴定终点时颜色的变化。

1. 对学生的掌握内容的要求

学习盐酸溶液配制和标定的原理及方法；初步掌握准确确定滴定终点的方法；熟悉甲基橙和酚酞指示剂的使用和滴定终点时颜色的变化。

实验3、醋酸解离平衡常数的测定

（1）与教学大纲及培养方案对应的培养目标

与教学大纲中“醋酸溶液解离常数的测定”实验对应的培养方案和培养目标基本一致，通过实验，让学生了解pH值法测定解离常数的原理和方法；掌握酸度计的正确使用方法；. 加深对弱电解质溶液解离平衡概念的理解。

（2）对学生的掌握内容的要求

通过虚拟仿真实验学习pH计的正确使用方法，标准浓度醋酸溶液的配制方法，醋酸溶液解

离常数的测定和计算原理，学习容量瓶、移液管等玻璃仪器的使用方法。

实验4、邻二氮菲分光光度法测定微量铁

1. 与教学大纲及培养方案对应的培养目标

通过虚拟仿真实验使学生掌握常用玻璃仪器的洗涤；熟练掌握液体试剂的取用；熟练掌

握移液管、比色皿的正确使用；熟练掌握分光光度计的操作方法；掌握物质含量的分析方法；使学生最终具备正确记录、分析和合理处理数据的能力。

1. 对学生的掌握内容的要求

通过虚拟仿真实验掌握邻二氮菲分光光度法测定铁含量的原理和方法；722S型分光光

度计的使用操作；学习吸收曲线及标准曲线的绘制及应用。

**四、虚拟仿真实验软件**

1、滴定分析基本操作练习三维虚拟仿真实验

2、盐酸溶液的配制和标定软件V1.0

3、醋酸解离平衡常数的测定

4、邻二氮菲吸光光度法测定微量铁三维虚拟仿真实验

**五、虚拟仿真实验内容与学时分配**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 实验项目名称 | 主要内容 | 实验仪器名称 | 实验类型 | 实验类别 | 实验学时 |
| 1 | 滴定分析基本操作练习三维虚拟仿真实验 | 滴定操作练习、滴定管移液管的正确使用、指示剂的使用、滴定终点判断 | 滴定管、移液管、锥形瓶、滴定台 | 虚拟仿真 | 基础实验 | 4 |
| 2 | 盐酸溶液的配制和标定 | 学习盐酸溶液配制和标定的原理及方法；初步掌握准确确定滴定终点的方法；熟悉甲基橙和酚酞指示剂的使用和滴定终点时颜色的变化。 | 分析天平、酸式滴定管、称量瓶、锥形瓶、试剂瓶、量筒 | 虚拟仿真 | 基础实验 | 4 |
| 3 | 醋酸解离平衡常数的测定 | 学习醋酸溶液解离常数的测定原理；酸度计的原理及使用 | 酸式滴定管、酸度计 | 虚拟仿真 | 基础实验 | 3 |
| 4 | 邻二氮菲吸光光度法测定微量铁三维虚拟仿真实验 | 学习邻二氮菲分光光度法测定铁含量的原理；分光光度计的使用操作。 | 分光光度计、比色皿 | 虚拟仿真 | 基础实验 | 3 |

**六、考核方式**

(1) 方式: 以虚拟仿真系统练习时长达到要求为准，学生把操作成绩截屏发送给班长后统一交给教师。在理论考试中也会配套出题。

(2) 比例：虚拟仿真成绩占课程总成绩的15%。

**七、参考材料**

虚拟仿真实验参考材料见其内部说明书。

**八、条件限制预案**

对于疫情期间有网络及设备条件限制的学生，可于返校后实验室开课前或开课过程中在学校利用电脑进行虚拟仿真实验补做，以便于所有学生采用统一的考核标准。