

# 高等职业学校工业分析技术专业 实训教学条件建设标准

# 目 录

1	适用范围 .....	1
2	实训教学场所要求 .....	1
2.1	分类、面积与主要功能 .....	1
2.2	采光 .....	2
2.3	照明 .....	3
2.4	通风 .....	3
2.5	防火 .....	3
2.6	安全与卫生 .....	3
2.7	网络环境 .....	3
3	实训教学设备要求 .....	4
4	实训教学管理与实施 .....	29
5	规范性引用文件 .....	30
6	参考文献 .....	32

## 1 适用范围

本标准适用于高等职业学校工业分析技术专业校内实训教学场所及设备的建设,是达到工业分析技术专业人才培养目标和规格应具备的基本实训教学设施要求。高等职业学校相关专业及有关培训机构可参照执行。

## 2 实训教学场所要求

### 2.1 分类、面积与主要功能

按照实训教学内容,划分实训教学场所。实训教学场所分类、面积与主要功能应符合表 1 的要求。

表 1 实训教学场所分类、面积与主要功能

实训教学类别	实训场所名称	实训场所面积/m <sup>2</sup>	功能	
			主要实训项目	对应的主要课程
专业基础技能实训	基础化学实训室	100~120	1. 金属离子、非金属离子的性质验证。 2. 物质制备及杂质检查。 3. 物质的溶解性、氧化还原性、酸碱性质验证。 4. 化学反应速率及化学平衡移动的测定	无机化学、有机化学、物理化学
	典型物性常数实训室	100~120	物质熔点、沸点、密度、黏度、闪点、旋光度、折光率、白度的测定	工业分析、食品分析、油品分析、药品分析等
	物质称量实训室	60~80	1. 物质直接称量法训练。 2. 物质减量称量法训练。 3. 物质增量称量法训练	化学分析、工业分析、仪器分析、食品分析、药品分析、油品分析等
	高温处理实训室	40~60	1. 物质干燥或烘干处理训练。 2. 物质灼烧或灰化处理训练	化学分析、工业分析、仪器分析、食品分析、药品分析、油品分析等
专业核心技能实训	化学分析实训室	100~120	1. 标准溶液的配制与标定。 2. 酸性或碱性物质的测定——酸碱滴定法。 3. 金属离子等物质的测定——配位滴定法。 4. 过氧化氢等物质的测定——氧化还原滴定法。 5. 卤素离子等物质的测定——沉淀滴定法。 6. 硫酸根等物质的测定——重量分析法	化学分析、工业分析、食品分析、药品分析、油品分析等

续表

实训教学类别	实训场所名称	实训场所面积/m <sup>2</sup>	功 能	
			主要实训项目	对应的主要课程
专业核心技能实训	仪器分析(紫外-可见光谱分析)实训室	60~80	对紫外或可见光有直接或间接吸收物质的分析	仪器分析、工业分析、食品分析、药品分析、油品分析等
	仪器分析(原子吸收光谱分析)实训室	40~60	1. 金属离子含量的测定。 2. 通过测定金属离子含量能间接得出被测组分含量的物质的分析	仪器分析、工业分析、食品分析、药品分析等
	仪器分析(红外光谱分析)实训室	20~40	1. 红外分析样品的制备。 2. 物质红外谱图绘制与分析	仪器分析、工业分析、食品分析、药品分析等
	仪器分析(气相色谱分析)实训室	40~60	1. 物质中微量水分的测定。 2. 甲醇、乙醇等有机物质的定性及定量分析。 3. 实际样品中易挥发成分的测定	仪器分析、工业分析、食品分析、药品分析、油品分析等
	仪器分析(液相色谱分析)实训室	40~60	1. 饮料中咖啡因等物质的含量测定。 2. 食品添加剂苯甲酸等物质的含量测定。 3. 其他实际样品中相关成分分析	仪器分析、工业分析、食品分析、药品分析、油品分析等
	仪器分析(电化学分析)实训室	60~80	1. 溶液 pH 的测定。 2. 直接电位法测定氟离子等物质含量。 3. 电位滴定法测定氯离子等物质含量。 4. 其他实际样品中相关成分分析	仪器分析、工业分析、食品分析、药品分析等
专业拓展技能实训	仪器分析(等离子体发射光谱分析)实训室	20~60	1. 钢铁、有色金属及其合金或其他物质中金属元素的分析。 2. 化工、食品等物质中非金属元素的分析	仪器分析、工业分析、食品分析、药品分析等
	仪器分析(质谱分析)实训室	40~60	化工、食品、医药等实际样品中有机或无机物的定性、定量分析	仪器分析、工业分析、食品分析、药品分析、油品分析等
综合技能实训	根据需要使用上述实训室	—	1. 环境水样质量指标监测实训。 2. 水泥分析实训。 3. 钢铁分析实训。 4. 油品分析实训	化学分析、仪器分析、工业分析、环境监测、油品分析等

注：1. 专业拓展技能实训室作为提升技能训练的实训场所，各院校可根据自身需求配置，并可根据自身专业特点另设其他实训室。

2. 实训场所面积是为满足 40 人/班同时开展实训教学的要求。

## 2.2 采光

采光应符合 GB/T 50033—2013 的有关规定。

专业特殊要求: 采光设计应注意光的方向性, 应避免对工作产生遮挡和不利的阴影。对于需要识别颜色的场所, 应采用不改变自然光光色的采光材料。

### 2.3 照明

照明应符合 GB 50034—2013 的有关规定。

专业特殊要求: 当天然光线不足时, 应配置人工照明, 人工照明光源应选择接近天然光色温的光源。实训场所的照明应根据教学内容对识别物体颜色的要求和场所特点, 选择相应显色指数的光源, 一般显色指数不低于 Ra 80。进行精细操作实训工作台、仪器、设备等的工作区域的照度不应低于 500 lx。照度不足时应增加局部补充照明。补充照明不应产生有害眩光。

### 2.4 通风

通风应符合 GB 50016—2014 和工业企业通风的有关要求。

专业特殊要求: 有良好的通风条件, 对于有毒有害物质的使用应配有通风橱或通风设备。

### 2.5 防火

防火应符合 GB 50016—2014 有关厂房、仓库防火的规定。

专业特殊要求: 化学实训室应为一、二级耐火等级的建筑, 应设有 2 个安全出口, 安全疏散门应向疏散方向开启, 不得设置门槛。实训室内使用的各种电气设备应具有防爆隔爆性能, 实验台的周围不应放置任何与实验工作无关的物品。在日光照射的房间必须安装窗帘, 在日光照射的地方不应放置遇热易蒸发的物品。实训室内应配备适用的灭火器材。

### 2.6 安全与卫生

安全与卫生应符合 GBZ 1—2010 和 GB/T 12801—2008 的有关要求。安全标志应符合 GB 2893—2008 和 GB 2894—2008 的有关要求。

专业特殊要求: 遵守国家《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》、《危险化学品安全管理条例》、《易制毒化学品管理条例》的相关要求, 对从事分析检验工作的人员应先应进行安全教育培训。危险化学品应当储存在专用场所并由专人负责管理; 剧毒化学品以及储存数量构成重大危险源的其他危险化学品, 应当在专用仓库内单独存放, 并实行双人收发、双人保管制度; 建立危险化学品出入库核查、登记制度。室内应张贴易燃易爆、危险化学品的性质介绍和警示标识, 同时配置有相应劳动防护措施、不同性质废液收集器, 设置有应急洗眼及喷淋装置等。

### 2.7 网络环境

网络环境应保证实训教学软件及实时监控设备的正常运行。

专业特殊要求：无。

注：特殊要求是指基本要求不能涵盖的专业、行业、企业生产场所规定必须达到的标准。

### 3 实训教学设备要求

3.1 配备的仪器设备产品质量应符合相关的国家标准或行业标准，并具有相应的质量保证证明。

3.2 各种仪器设备的安装使用都应符合有关国家标准或行业标准，接地应符合 GB 16895.3—2004 的要求。

3.3 需接入电源的仪器设备，应满足国家电网规定接入要求，电压额定值为交流 380 V（三相）或 220 V（单相），并应具备过流、漏电保护功能；需要插接线的，插接线应绝缘且通电部位无外露。

3.4 具有执行机构的各类仪器设备，应具备急停功能，紧急状况可切断电源、气源、压力，并令设备动作停止。

表 2 基础化学实训室设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	备注
1	实验台	主要功能： 实验操作平台。 技术要求： 1. 台面材质完全符合实训室耐腐蚀、耐酸碱要求；上带试剂架，两端带水池，带电源插座。 2. 台面可承重大于 300 kg/m <sup>2</sup> ，可调脚。 3. 水龙头、水槽为实验室专用产品。 4. 带洗眼喷淋头。 5. 中央实验台的尺寸一般为长×宽×高=7 200 mm×1 500 mm×900 mm	套	4	GB/T 21747—2008	根据实训室结构确定采用中央实验台或边台及长度
2	通风橱	主要功能： 使用有毒有害易挥发物质时的专门空间。 技术要求： 1. 外壳：表面耐腐蚀性强。 2. 内壳：采用耐酸碱、有机溶剂之实训室专用抗蚀材质；设有可拆卸维修孔，便于维修电路、水路、气路。 3. 日光灯：日光灯隐藏于面板上，不与通风柜内气流接触，易更换	套	1	JB/T 6412—1999	根据实训室大小确定通风橱长度

续表

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	备注
2	通风橱	4. 窗口：采用安全玻璃。 5. 调整脚：防震、防潮、耐腐蚀。 6. 导流板：采用耐酸碱、有机溶剂之实训室专用抗蚀材质，通风效率高，以不低于操作表面风速 0.5 m/s 的速度将空气排出。 7. 工艺说明：所有水、电、气路要求安全、适用，并隐藏式安装	套	1	JB/T 6412—1999	根据实训室大小确定通风橱长度
3	烧杯	主要功能： 称量、溶解试样。 技术要求： 100 mL、250 mL、500 mL	只	120	GB/T 15724—2008	每种规格各 20 只
4	量筒	主要功能： 量取液体试样。 技术要求： 50 mL 或其他规格	只	40	GB/T 12804—2011	
5	玻璃棒	主要功能： 搅拌、混匀试样，引流溶液。 技术要求： 长度 150~300 mm	根	40	JY/T 0431—2011	
6	滴管	主要功能： 滴加液体试样。 技术要求： 直型，常约 90 mm	支	40	JY/T 0431—2011	
7	试管	主要功能： 定性分析用。 技术要求： 10 mm×100 mm	支	200	QB/T 2561—2002	
8	三角过滤漏斗	主要功能： 过滤用。 技术要求： 1. 圆锥形夹角为 60°，玻璃管尾端磨成约 45° 角。 2. 长颈漏斗、短颈漏斗	只	80	GB/T 28211—2011	长颈漏斗和短颈漏斗各 40 只
9	分液漏斗	主要功能： 1. 萃取、分离互不相溶的液体样品。 2. 滴加化学反应试剂。 技术要求： 梨形，容积为 125 mL 或其他规格	只	40	QB/T 2110—1995	
10	酒精灯	主要功能： 1. 作为热源。	盏	40	JY/T 0424—2011	

续表

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	备注
10	酒精灯	2. 进行焰色反应。 技术要求： 容积 150 mL 或 250 mL	盏	40	JY/T 0424—2011	
11	滴瓶	主要功能： 盛装实验时需按滴数加入的液体。 技术要求： 1. 颜色：白色、棕色。 2. 容积：60 mL 或其他规格	只	80	JY/T 0434—2011	白色、棕色 各 40 只
12	冷凝管	主要功能： 蒸馏或合成实验中冷凝或回流样品的装置。 技术要求： 1. 形状：直形、球形。 2. 规格：400 mm 或其他规格。 3. 材质：硼硅酸盐玻璃	支	80	GB/T 28212—2011	直形、球形 各 40 支
13	试管架	主要功能： 放置试管。 技术要求： 塑料或铝制材质	只	40	能平稳放置，具有一定 硬度	
14	试管夹	主要功能： 夹取试管。 技术要求： 竹或木头材质	只	40	夹取灵活	
15	镊子	主要功能： 夹取不能用手直接拿取的物品。 技术要求： 不锈钢材质	只	10		
16	铁架台	主要功能： 用于固定和支持各种仪器，用于过滤、加热、滴定等实验操作。 技术要求： 铁杆长度 50 cm，底板烤漆处理，带铁圈	只	40	能平稳放置，不易生锈	
17	蒸馏烧瓶	主要功能： 用于液体蒸馏或分馏的玻璃容器。 技术要求： 容积为 250 mL 或其他规格	只	20	GB/T 22362—2008	
18	单口或三口烧瓶	主要功能： 1. 液体和固体或液体间的反应器。 2. 装配气体反应发生器。 技术要求： 容积为 250 mL 或其他规格	只	40	GB/T 22362—2008	单口和三口 各配置 20 只

续表

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	备注
19	电炉或恒温电热套	主要功能： 物体加热器件。 技术要求： 800~1 000 W，可调温，表面温度最高 350 ℃	只	20		
20	单头或多头水浴锅	主要功能： 物体加热器件。 技术要求： 1. 控温范围：室温~99 ℃。 2. 温度波动：±0.5 ℃	只	20	YY 91037—1999	单头 20 只，多头水浴锅数量可减少
21	电子台秤	主要功能： 称量样品。 技术要求： 范围 0~300 g，精度 10 mg	台	1	GB/T 26497—2011	
22	循环水真空泵	主要功能： 过滤时抽真空。 技术要求： 功率 180 W，流量 60 L/min，单头抽气量 10 L/min	台	2	JB/T 7255—2007	
23	电动搅拌器	主要功能： 液体混合搅拌的器件。 技术要求： 转速 50~1 500 r/min	只	20	JB/T 11510—2013	
24	托盘天平	主要功能： 称量样品。 技术要求： 称量范围≥100 g，精度 0.2 g	架	2	GB/T 30437—2013	
25	布氏漏斗	主要功能： 配合抽滤瓶、循环水真空泵负压下抽滤溶液。 技术要求： 1. 材质：陶瓷。 2. 规格：100 mm 或其他尺寸	只	20		
26	抽滤瓶	主要功能： 配合布氏漏斗、循环水真空泵负压下抽滤溶液。 技术要求： 1. 玻璃材质，可承受抽至近真空的压力。 2. 容积：500 mL 或其他规格	只	10	JY/T 0449—2011	
27	接液管	主要功能： 蒸馏时连接冷凝管和接受容器。	只	20		

续表

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	备注
27	接液管	技术要求： 弯形，磨口密封性好	只	20		
28	蒸馏头	主要功能： 蒸馏时连接冷凝管和烧瓶。 技术要求： 75°，标准磨口	只	20		
29	分馏柱	主要功能： 精馏样品。 技术要求： 高硼硅玻璃制成，标准磨口	只	20		
30	温度计	酒精或水银，量程 $\geq 100\text{ }^{\circ}\text{C}$	支	20	JJG 161—2010	
31	石棉网	主要功能： 加热时使容器均匀受热。 技术要求： 规格为 20 cm $\times$ 20 cm 或其他尺寸， 网眼均匀	只	20		
32	塑料洗瓶	主要功能： 盛装纯水（去离子水或蒸馏水）。 技术要求： 500 mL，PE 材质	只	40	硬度适中	
33	洗耳球	主要功能： 吸取溶液。 技术要求： 60 mL	只	40	硬度适中，吸气良好	
34	分度吸量管	主要功能： 用于准确移取非固定量的溶液。 技术要求： 1. 顶部应熔光或磨平，下部放液口平滑。 2. 分度线清晰，线宽 $\leq 4\text{ mm}$ 。 3. 准确度等级：B 级及以上。 4. 规格：5 mL、10 mL	支	40	GB/T 12807—1991	每种规格各配备 20 支

表 3 典型物性常数分析实训室设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	备注
1	实验台	主要功能： 实验操作平台。 技术要求： 1. 台面材质完全符合实训室耐腐蚀、耐酸碱要求；上带试剂架，两端带水池，带电源插座	套	4	GB/T 21747—2008	根据实训室结构确定采用中央实验台或边台及长度

续表

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	备注
1	实验台	2. 台面可承重大于 300 kg/m <sup>2</sup> , 可调脚。 3. 水龙头、水槽为实训室专用产品。 4. 带洗眼喷淋头。 5. 中央实验台的尺寸一般为长×宽×高=7 200 mm×1 500 mm×900 mm	套	4	GB/T 21747—2008	根据实训室结构确定采用中央实验台或边台及长度
2	通风橱	主要功能: 使用有毒有害易挥发物质时的专门空间。 技术要求: 1. 外壳: 表面耐腐蚀性强。 2. 内壳: 采用耐酸碱、有机溶剂之实训室专用抗蚀材质; 设有可拆卸维修孔, 便于维修电路、水路、气路。 3. 日光灯: 日光灯隐藏于面板上, 不与通风橱内气流接触, 易更换。 4. 窗口: 采用安全玻璃。 5. 调整脚: 防震、防潮、耐腐蚀。 6. 导流板: 采用耐酸碱、有机溶剂之实训室专用抗蚀材质, 通风效率高, 以不低于操作表面风速 0.5 m/s 的速度将空气排出。 7. 工艺说明: 所有水、电、气路要求安全、适用, 并隐藏式安装	套	1	JB/T 6412—1999	根据实训室大小确定通风橱长度
3	单口或三口烧瓶	主要功能: 测定熔点、沸点用加热装置。 技术要求: 容积为 250 mL 或其他规格	只	40	GB/T 22362—2008	单口和三口各配置 20 只
4	试管	主要功能: 标准法测定沸点用。 技术要求: 长 190~200 mm, 距试管口约 15 mm 处有一直径为 2 mm 的侧孔	支	20	QB/T 2561—2002	
5	温度计	内标式单球型, 分度值为 0.1 °C, 量程适合于所测样品的沸点温度	支	20	JJG 161—2010	
6	辅助温度计	量程 100 °C, 分度值为 1 °C	支	20	JJG 161—2010	
7	胶塞	主要功能: 堵塞容器口。 技术要求: 橡胶材质, 具有出气孔槽, 大小与烧瓶和试管口配套	只	20		

续表

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	备注
8	酒精灯	主要功能： 作为热源。 技术要求： 容积 150 mL 或 250 mL	盏	20	JY/T 0424—2011	
9	提勒管	主要功能： 测定熔点用加热装置。 技术要求： 耐热玻璃制备	只	20		
10	研钵	主要功能： 研磨固体样品。 技术要求： 玻璃或陶瓷材质，直径 40~60 mm	只	2		
11	熔点测定仪	主要功能： 测定熔点，可直接显示熔点数据。 技术要求： 1. 测试范围：室温~270 ℃。 2. 测试精度： <200 ℃时 不大于±0.5 ℃。 ≥200 ℃时 不大于±1.0 ℃。 3. 升温精度：≤10%	台	1	JJG 701—2008	可选配
12	铁架台	主要功能： 用于固定和支持各种仪器，用于过滤、加热、滴定等实验操作。 技术要求： 铁杆长度 50 cm，底板烤漆处理，带铁圈	只	20	能平稳放置，不易生锈	
13	石棉网	主要功能： 加热时使容器均匀受热。 技术要求： 规格为 20 cm × 20 cm 或其他尺寸，网眼均匀	只	20		
14	开口杯闪点测定仪	主要功能： 测定闪点较高的油品等物质的闪点。 技术要求： 1. 工作电源：AC 220 V±22 V, 50 Hz。 2. 外坩埚 材料：优质碳素结构钢，表面镀黑； 上口内径：100 mm±5 mm； 高：50 mm±5 mm； 底部内径：56 mm±2 mm； 厚度：1 mm。 3. 内坩埚	台	2	JJF 1384—2012	

续表

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	备注
14	开口杯闪点测定仪	材料：优质碳素结构钢，表面镀黑； 上口内径：64 mm±1 mm； 高：47 mm±1 mm； 底部内径：38 mm±1 mm； 刻度线：在距上口边缘 12 mm 及 18 mm 处各有刻线一条。 4. 点火喷嘴：应能调节火焰长度	台	2	JJF 1384—2012	
15	闪点测定用温度计	0~360 °C，分度 1 °C	支	2	JJG 161—2010	
16	闭口杯闪点测定仪	主要功能： 测定闪点较低的油品等物质的闪点。 技术要求： 1. 工作电源：AC 220 V±22 V，50 Hz。 2. 加热装置：炉体为碳化硅材料，加热功率从 0~600 W 可调。 3. 标准油杯： 内径：50.8 mm； 深度：56 mm； 材质：黄铜。 4. 点火喷嘴：应能调节火焰长度	台	2	JJF 1384—2012	
17	密度瓶	主要功能： 测定液体密度。 技术要求： 1. 普通型或标准型。 2. 容积：25 mL 或其他规格	只	20		
18	单头或多头水浴锅	主要功能： 物体加热器件。 技术要求： 1. 控温范围：室温~99 °C。 2. 温度波动：±0.5 °C	只	20	YY 91037—1999	单头 20 只，多头水浴锅数量可减少
19	韦氏天平	主要功能： 测定液体密度。 技术要求： 1. 采用玛瑙刀座，重要部分为不锈钢材质。 2. 比重范围 0~2.000，准确度 0.001。 3. 测锤排水量 5 cm <sup>3</sup>	台	2		
20	玻璃液体密度计	主要功能： 测定液体密度。 技术要求： 1. 测量范围：0.6~2.0。 2. 分度值：0.001	套	2	GB/T 17764—2008	

续表

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	备注
21	毛细管黏度计	主要功能： 测定液体运动黏度。 技术要求： 一套含黏度计的毛细管内径（mm）分别为：0.4、0.6、0.8、1.0、1.2、1.5、2.0、2.5、3.0、3.5、4.0、5.0、6.0	套	4	SH/T 0173—1992	
22	毛细管黏度计恒温槽	主要功能： 毛细管黏度计测定液体黏度时的恒温装置。 技术要求： 容积≥2 L，高≥180 mm，带有自动控温和自动搅拌装置，并有透明壁或观察孔	台	2		
23	恩氏黏度计	主要功能： 测定液体恩氏黏度。 技术要求： 1. 工作电源：AC 220 V±22 V，50 Hz。 2. 标准水值：51 s±1 s。 3. 测定温度：0~100 ℃。 4. 控温精度：±0.1 ℃。 5. 量瓶规格：200 mL±0.2 mL。 6. 内、外锅全部采用不锈钢材料	台	2	JJG 742—1991	
24	旋转黏度计	主要功能： 测定液体绝对黏度。 技术要求： 1. 转子采用 304 不锈钢精加工制成。 2. 测量误差≤5%。 3. 工作电源：AC 220 V±22 V，50 Hz	台	2	JB/T 9357—1999	
25	蓝光白度仪	主要功能： 测定物质白度。 技术要求： 1. 零点漂移≤0.1。 2. 示值稳定性≤0.2。 3. 示值误差≤1。 4. 重复性≤0.2	台	1	JJG 512—2002	
26	圆盘旋光仪	主要功能： 测定物质旋光度。 技术要求： 1. 光源：钠光灯，波长 589.44 nm。 2. 测量范围：±180°。 3. 度盘格值：1°。 4. 度盘游标读数：0.05°。	台	4	JJG 536—2015	

续表

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	备注
26	圆盘旋光仪	5. 旋光管：长 200 mm。 6. 电源：AC 220 V±22 V, 50 Hz	台	4	JJG 536—2015	
27	数显式旋光仪	主要功能： 测定物质旋光度，可自动显示旋光度数据。 技术要求： 1. 测量范围：±45°（旋光度）。 2. 最小读数：0.001°（旋光度）。 3. 准确度：0.05 级。 4. 示值误差：±0.02°。 5. 重复性：≤0.002°	台	1	JJG 536—2015	可选配
28	折光仪	主要功能： 测定物质折光率。 技术要求： 1. 测量范围：1.300 0~1.700 0。 2. 准确度：±0.000 2 nD。 3. 分辨率：0.000 1 nD	台	4	JB/T 6782—2013	
29	分度吸量管	主要功能： 用于准确移取非固定量的溶液。 技术要求： 1. 顶部应熔光或磨平，下部放液口平滑。 2. 分度线清晰，线宽≤4 mm。 3. 准确度等级：B 级及以上。 4. 规格：5 mL、10 mL	支	40	GB/T 12807—1991	每种规格各配备 20 支
30	塑料洗瓶	主要功能： 盛装纯水（去离子水或蒸馏水）。 技术要求： 500 mL，PE 材质	只	20	具有一定硬度	
31	洗耳球	主要功能： 吸取溶液。 技术要求： 60 mL	只	20	硬度适中，吸气良好	

表 4 物质称量实训室设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	备注
1	实验台	主要功能： 1. 存放天平的平台。 2. 称量操作的平台。 技术要求： 1. 台面应水平而光滑，牢固防震，实验台承重大于 300 kg/m <sup>2</sup> ，可调脚。 2. 实验台的尺寸一般为长×宽×高=5 000 mm×1 200 mm×800 mm	套	2	GB/T 21747—2008	根据实训室结构确定采用中央实验台或边台，以及调整实验台长度

续表

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	备注
2	电子分析天平	主要功能： 称量物质。 技术要求： 1. 最大称量：100~200 g。 2. 可读性：0.1 mg。 3. 重复性：同一载荷多次称量结果之间的差值，不应大于天平在该载荷下示值的最大允许误差的绝对值	台	20	GB/T 26497—2011	
3	电子台秤	主要功能： 称量物质。 技术要求： 范围 0~300 g，精度 10 mg	台	1	GB/T 26497—2011	
4	托盘天平	主要功能： 称量物质。 技术要求： 称量范围≥100 g，精度 0.2 g	架	2	GB/T 30437—2013	
5	除湿机	主要功能： 去除空气中的水分，降低空气相对湿度。 技术要求： 1. 进风温度适用范围：5~32 ℃。 2. 名义除湿量：≥40 kg/h。 3. 电源要求：AC 220 V±22 V，50 Hz	台	2	GB/T 19411—2003	

表 5 高温处理实训室设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	备注
1	实验台	主要功能： 存放高温处理设备的平台。 技术要求： 1. 台面应水平而光滑，牢固防震，实验台承重大于 300 kg/m <sup>2</sup> ，可调脚。 2. 边台的尺寸一般为长×宽×高=3 000 mm×750 mm×900 mm	套	2	GB/T 21747—2008	根据实训室结构确定边台尺寸
2	箱式高温炉（马弗炉）	主要功能： 对物质进行热加工或处理的设备。 技术要求： 1. 炉膛具有足够的恒温区。 2. 温度范围：10~1 600 ℃。 3. 炉膛尺寸（mm）：根据实际情况确定炉体大小	台	2	GB/T 212—2008	

续表

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	备注
3	电热鼓风干燥箱	主要功能： 对物质进行热处理及干燥的设备。 技术要求： 1. 工作室材料：不锈钢板。 2. 外壳材料：不锈钢板，喷漆处理。 3. 工作温度：0~300 ℃。 4. 控温精度：±1 ℃。 5. 根据实际需求选购合适尺寸	台	2	GB/T 30435—2013	
4	干燥器	主要功能： 1. 干燥样品。 2. 存放易吸湿性质不稳定的样品。 技术要求： 1. 硼硅玻璃制成，耐水、耐酸性能1级，耐碱性能A2级。 2. 低热膨胀系数。 3. 规格：240 mm 或其他规格	只	20	GB/T 15723—1995	

表 6 化学分析实训室设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	备注
1	实验台	主要功能： 实验操作平台。 技术要求： 1. 台面材质完全符合实训室耐腐蚀、耐酸碱要求；上带试剂架，两端带水池，带电源插座。 2. 台面可承重大于 300 kg/m <sup>2</sup> ，可调脚。 3. 水龙头、水槽为实训室专用产品。 4. 带洗眼喷淋头。 5. 中央实验台的尺寸一般为长×宽×高=7 200 mm×1 500 mm×900 mm	套	4	GB/T 21747—2008	根据实训室结构确定采用中央实验台或边台及长度
2	通风橱	主要功能： 使用有毒有害易挥发物质时的专门空间。 技术要求： 1. 外壳：表面耐腐蚀性强。 2. 内壳：采用耐酸碱、有机溶剂之实训室专用抗蚀材质；设有可拆卸维修孔，便于维修电路、水路、气路。 3. 日光灯：日光灯隐藏于面板上，不与通风橱内气流接触，易更换。 4. 窗口：采用安全玻璃。 5. 调整脚：防震、防潮、耐腐蚀。	套	1	JB/T 6412—1999	根据实训室大小确定通风橱长度

续表

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	备注
2	通风橱	6. 导流板：采用耐酸碱、有机溶剂之实训室专用抗蚀材质，通风效率高，以不低于操作表面风速 0.5 m/s 的速度将空气排出。 7. 工艺说明：所有水、电、气路要求安全、适用，并隐藏式安装	套	1	JB/T 6412—1999	根据实训室大小确定通风橱长度
3	纯水制备设备	主要功能： 制备实验用纯水。 技术要求： 所配置的设备能满足实训室对水纯度的要求	套	1	GB/T 6682—2008	可选配
4	滴定管	主要功能： 滴定分析用。 技术要求： 1. 规格：50 mL，最小分度 0.1 mL。 2. 类型：酸式、碱式	根	80	GB/T 12805—2011	酸式、碱式各 40 根
5	单标线容量瓶	主要功能： 配制准确浓度的溶液用。 技术要求： 1. 规格：250 mL。 2. 准确度等级：B 级及以上	只	80	GB/T 12806—2011	
6	单标线吸量管	主要功能： 用于准确移取固定量的溶液。 技术要求： 1. 规格：25 mL。 2. 准确度等级：B 级及以上。 3. 顶部应熔光或磨平，下部放液口平滑	支	40	GB 12808—2015	
7	分度吸量管	主要功能： 用于准确移取非固定量的溶液。 技术要求： 1. 顶部应熔光或磨平，下部放液口平滑。 2. 分度线清晰，线宽 $\leq 4$ mm。 3. 准确度等级：B 级及以上。 4. 规格：5 mL、10 mL	支	40	GB/T 12807—1991	每种规格各配备 20 支
8	锥形瓶（细口烧瓶）	主要功能： 滴定分析用。 技术要求： 1. 材质：硼硅酸盐玻璃。 2. 色泽：制造烧瓶的玻璃应无色透明，允许带有玻璃本身的浅黄绿色。 3. 规格：常用 250 mL，最小壁厚：0.9 mm	只	120	GB/T 22362—2008	

续表

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	备注
9	烧杯	主要功能： 称量、溶解试样。 技术要求： 100 mL、250 mL、500 mL	只	160	GB/T 15724—2008	100 mL 80 只, 250 mL 和 500 mL 各 40 只
10	量筒	主要功能： 量取液体试样。 技术要求： 50 mL 或其他规格	只	40	GB/T 12804—2011	
11	滴瓶	主要功能： 盛装实验时需按滴数加入的液体。 技术要求： 1. 颜色：白色、棕色。 2. 容积：60 mL 或其他规格	只	80	JY/T 0434—2011	白色、棕色 各 40 只
12	塑料洗瓶	主要功能： 盛装纯水（去离子水或蒸馏水）。 技术要求： 500 mL, PE 材质	只	40	具有一定硬度	
13	洗耳球	主要功能： 吸取溶液。 技术要求： 60 mL	只	40	硬度适中, 吸气良好	
14	玻璃棒	主要功能： 搅拌、混匀试样, 引流溶液。 技术要求： 长度 150~300 mm	根	40	JY/T 0431—2011	
15	试剂瓶	主要功能： 盛放溶液。 技术要求： 1. 锥形口小口瓶。 2. 体积：250 mL、500 mL、1 000 mL	只	120	GB/T 11414—2007	250 mL、 500 mL、 1 000 mL 各配 置 40 只
16	碘量瓶	主要功能： 1. 碘量法分析用。 2. 产生挥发性物质的反应容器。 技术要求： 250 mL 或 500 mL, 磨口具有良好的密封性	只	80		

表 7 仪器分析（紫外-可见光谱分析）实训室设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	备注
1	实验台	主要功能： 存放仪器和实验操作平台。 技术要求： 1. 台面材质完全符合实训室耐腐蚀、耐酸碱要求；带电源插座。	套	4	GB/T 21747—2008	根据实训室 结构确定采用 中央实验台或 边台及长度

续表

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	备注
1	实验台	2. 台面可承重大于 300 kg/m <sup>2</sup> , 可调脚。 3. 中央实验台的尺寸一般为长×宽×高=5 000 mm×1 500 mm×800 mm	套	4	GB/T 21747—2008	根据实训室结构确定采用中央实验台或边台及长度
2	紫外-可见光谱分析仪	主要功能: 测定物质对光的吸收情况进行定性和定量分析。 技术要求: 1. 波长范围: 紫外可见区域。 2. 波长准确度: ±1 nm。 3. 波长重复性: ≤0.5 nm。 4. 杂散光: <0.5% T。 5. 噪声: ≤0.15% T (500 nm) 开机预热 0.5 h 后。 6. 基线漂移: ≤0.35%/h (500 nm) 开机预热 2 h 后。 7. 配置: 含 1 cm 石英比色皿 2 只, 专用工具 1 套。 8. 计算机配置 (选项): 具有软件操作平台	台	20	GB/T 26798—2011	
3	单标线容量瓶	主要功能: 配制准确浓度的溶液用。 技术要求: 1. 规格: 100 mL。 2. 准确度等级: B 级及以上	只	200	GB/T 12806—2011	与原子吸收光谱实训、等离子体发射光谱实训、质谱分析实训共用。有条件可以单设一个溶液配制实训室, 配制溶液的实验台应带水池
4	分度吸量管	主要功能: 用于准确移取非固定量的溶液。 技术要求: 1. 顶部应熔光或磨平, 下部放液口平滑。 2. 分度线清晰, 线宽≤4 mm。 3. 准确度等级: B 级及以上。 4. 规格: 10 mL	支	20	GB/T 12807—1991	
5	烧杯	主要功能: 称量、溶解试样。 技术要求: 100 mL、500 mL	只	60 (100 mL 40 只, 500 mL 20 只)	GB/T 15724—2008	
6	量筒	主要功能: 量取液体试样。 技术要求: 50 mL 或其他规格	只	20	GB/T 12804—2011	
7	玻璃棒	主要功能: 搅拌、混匀试样, 引流溶液。 技术要求: 长度 150~300 mm	根	20	JY/T 0431—2011	

续表

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	备注
8	试剂瓶	主要功能： 盛放溶液。 技术要求： 1. 锥形口小口瓶。 2. 体积：250 mL、500 mL	只	40（每种规格各20只）	GB/T 11414—2007	
9	塑料洗瓶	主要功能： 盛装纯水（去离子水或蒸馏水）。 技术要求： 500 mL，PE 材质	只	20	硬度适中	
10	洗耳球	主要功能： 吸取溶液。 技术要求： 60 mL	只	20	硬度适中，吸气良好	
11	除湿机	主要功能： 去除空气中的水分，降低空气相对湿度。 技术要求： 1. 进风温度适用范围：5~32 ℃。 2. 名义除湿量：≥40 kg/h。 3. 电源要求：AC 220 V±22 V，50 Hz	只	2	GB/T 19411—2003	

表 8 仪器分析（原子吸收分析）实验室设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	备注
1	实验台	主要功能： 存放仪器和实验操作平台。 技术要求： 1. 台面材质完全符合实训室耐腐蚀、耐酸碱要求；带电源插座。 2. 台面可承重大于 300 kg/m <sup>2</sup> ，可调脚。 3. 中央实验台的尺寸一般为长×宽×高=5 000 mm×1 500 mm×800 mm	套	1	GB/T 21747—2008	根据实训室结构确定采用中央实验台或边台及长度
2	原子吸收光谱仪	主要功能： 测定物质原子对光的吸收从而进行定量分析。 技术要求： 1. 带有火焰原子化器和石墨炉原子化器。 2. 波长示值误差：≤±0.5 nm。 3. 波长重复精度：≤0.3 nm。 4. 光谱带宽偏差：≤±0.02 nm。 5. 瞬时基线漂移：≤0.006 A。 6. 背景校正能力：≥30 倍。 7. 根据实验内容配相应元素灯	套	2	JJG 694—2009	

续表

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	备注
3	空气压缩机	主要功能： 提供助燃气。 技术要求： 1. 输出流量：0~60 L/min。 2. 整机噪音：≤50 dB	台	2	GB/T 4976—2017	
4	乙炔钢瓶	主要功能： 提供燃气。 技术要求： 1. 抗压强度不小于 1.8 MPa。 2. 公称容积大于或等于 10 L 的乙炔瓶，宜采用钢质焊接式的瓶体。 3. 在 3.0 MPa 的试验压力下，保压时间不少于 1 min 时，所有焊接接头和连接部位应无泄漏	只	2	GB 11638—2011	
5	气瓶防爆框	主要功能： 存放危险气体钢瓶。 技术要求： 1. 采用 1.2 mm 优质冷轧钢板制成。 2. 单/双门，带玻璃视窗。 3. 带报警装置	只	1		

表 9 仪器分析（红外分光光谱分析）实验室设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	备注
1	实验台	主要功能： 存放仪器和实验操作平台。 技术要求： 1. 台面材质完全符合实训室耐腐蚀、耐酸碱要求；带电源插座。 2. 台面可承重大于 300 kg/m <sup>2</sup> ，可调脚。 3. 中央实验台的尺寸一般为长×宽×高=3 000 mm×1 500 mm×800 mm	套	1	GB/T 21747—2008	根据实训室结构确定采用中央实验台或边台及长度
2	傅里叶变换红外光谱仪	主要功能： 对物质进行红外光谱分析。 技术要求： 1. 电源要求：AC 220 V±22 V，50 Hz。 2. 光谱范围：4 000~400 cm <sup>-1</sup> 。 3. 本底光谱能量分布：4 000 cm <sup>-1</sup> 处能量值应≥最高点能量值的 20%。 4. 透光率重复性：应≤0.5% τ。 5. 附件： 压片机：手动液压，0~24 t，不漏油，不掉压。	套	1	GB/T 21186—2007	

续表

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	备注
2	傅里叶变换红外光谱仪	压片模具： $\phi 13$ mm，不脱模，带有配套插板。 玛瑙研钵：抗腐蚀。 可拆液体池：KBr 窗片，波长 $7\ 000\sim 400\text{ cm}^{-1}$ ，垫片可选。 红外石英比色皿： $10\text{ mm}\times 10\text{ mm}$ 带盖气密，波长 $7\ 000\sim 2\ 000\text{ cm}^{-1}$	套	1	GB/T 21186—2007	
3	除湿机	主要功能： 去除空气中的水分，降低空气相对湿度。 技术要求： 1. 进风温度适用范围： $5\sim 32\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。 2. 名义除湿量： $\geq 40\text{ kg/h}$ 。 3. 电源要求：AC 220 V $\pm 22$ V，50 Hz	台	2	GB/T 19411—2003	

表 10 仪器分析（气相色谱分析）实训室设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	备注
1	实验台	主要功能： 存放仪器和实验操作平台。 技术要求： 1. 台面材质完全符合实训室耐腐蚀、耐酸碱要求；带电源插座。 2. 台面可承重大于 $300\text{ kg/m}^2$ ，可调脚。 3. 中央实验台的尺寸一般为长 $\times$ 宽 $\times$ 高= $5\ 000\text{ mm}\times 1\ 500\text{ mm}\times 800\text{ mm}$	套	2	GB/T 21747—2008	根据实训室结构确定采用中央实验台或边台及长度
2	气相色谱仪	主要功能： 用气相色谱法分离分析物质的仪器。 技术要求： 1. 电源要求：AC 220 V $\pm 22$ V，50 Hz。 2. 进样器：可配 2 个进样器（填充柱进样器、分流毛细进样器）。 3. 柱箱温度控制：室温上 $20\sim 350\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。 4. 温度稳定性：不大于 0.5%。 5. 检测系统：配 2 个检测器（FID 和 TCD）。 6. 仪器的定性重复性不大于 1%，定量重复性不大于 3%。 7. 数据处理软件：计算机、色谱数据工作站	台	4	GB/T 30431—2013	

续表

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	备注
3	气相色谱柱	主要功能： 气相色谱仪中分离物质的部件。 技术要求： 1. 柱类型：填充柱、毛细管柱。 2. 柱外观：填充柱为不锈钢材料，表面及两端应光滑，无划痕、毛刺、裂缝等缺陷；毛细管柱为石英材料，外涂层光滑、无气泡。 3. 柱效能：填充柱每米有效板数 $\geq 800$ （以正十六烷计算），毛细管柱每米有效板数 $\geq 1500$ （以正十二烷计算）	根	6	GB/T 30430—2013	填充柱 4根，毛细管柱 2根
4	高压氮气钢瓶	主要功能： 提供载气。 技术要求： 1. 瓶体采用优质锰钢、铬钼钢或其他合金钢制造。 2. 筒体内外表面光滑圆整，不得有肉眼可见的裂纹、折叠、波浪等影响强度的缺陷	只	4	GB 5099—2011	
5	高压空气钢瓶	主要功能： 提供助燃气。 技术要求： 1. 瓶体采用优质锰钢、铬钼钢或其他合金钢制造。 2. 筒体内外表面光滑圆整，不得有肉眼可见的裂纹、折叠、波浪等影响强度的缺陷	只	4	GB 5099—2011	
6	高压氢气钢瓶	主要功能： 提供燃气。 技术要求： 1. 瓶体采用优质锰钢、铬钼钢或其他合金钢制造。 2. 筒体内外表面光滑圆整，不得有肉眼可见的裂纹、折叠、波浪等影响强度的缺陷	只	4	GB 5099—2011	
7	氢气发生器	主要功能： 提供燃气。 技术要求： 1. 输出流量：0~500 mL/min。 2. 输出压力：0~0.4 MPa。 3. 压力稳定性： $<0.2\%$ 。 4. 纯度： $>99.999\%$	台	2		与高压氢气钢瓶任选一
8	空气发生器	主要功能： 提供燃气。 技术要求： 1. 输出流量：0~3 000 mL/min。 2. 输出压力：0.3 MPa	台	2		与高压空气钢瓶任选一

续表

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	备注
9	微量进样器(尖头)	主要功能: 将样品注入气相色谱仪。 技术要求: 应能在常温下垂直穿刺 5 mm 厚的硅橡胶, 将针尖刃口紧贴在丝绢上, 在旋转中作顺方向拖拉, 不得有纤维物勾出	根	12	YY 0088—1992	1 $\mu\text{L}$ 、5 $\mu\text{L}$ 、10 $\mu\text{L}$ 各配 4 支
10	气路系统	主要功能: 将气体引入气相色谱仪。 技术要求: 采用不锈钢管路连接, 不漏气	—	—		
11	排风系统	主要功能: 排除气相色谱仪使用时产生的废气。 技术要求: 悬挂式万向排风罩	套	4		

表 11 仪器分析(液相色谱分析) 实训室设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	备注
1	实验台	主要功能: 存放仪器和实验操作平台。 技术要求: 1. 台面材质完全符合实训室耐腐蚀、耐酸碱要求; 带电源插座。 2. 台面可承重大于 300 $\text{kg}/\text{m}^2$ , 可调脚。 3. 中央实验台的尺寸一般为长 $\times$ 宽 $\times$ 高=5 000 mm $\times$ 1 500 mm $\times$ 800 mm	套	2	GB/T 21747—2008	根据实训室结构确定采用中央实验台或边台及长度
2	高效液相色谱仪	主要功能: 用液相色谱法分离分析物质的仪器。 技术要求: 1. 电源要求: AC 220 V $\pm$ 22 V, 50 Hz。 2. 带六通进样阀。 3. 输液泵: 单泵或双泵。当输液泵压力达到上限值的 90%, 停止运行后 10 min 内压力下降不大于 5 MPa。流量输出误差 $\leq$ 3%。 4. 检测器: 可变波长紫外-可见检测器, 波长示值误差 $\leq$ $\pm$ 2 nm。 5. 数据处理软件: 计算机、色谱数据工作站	台	4	GB/T 26792—2011	

续表

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	备注
3	液相色谱柱	主要功能： 液相色谱仪中物质分离的部件。 技术要求： 1. 不锈钢材质，内表面抛光处理，外表面无明显划痕，柱体平直无弯曲和扭曲。 2. 理论板数不小于 18 000。 3. 柱压降不大于 15 MPa	根	4	GB/T 30433—2013	
4	真空泵	主要功能： 过滤流动相。 技术要求： 1. 真空压力：0.05 MPa 2. 流量：20 L/min	台	1	GB 22360—2008	
5	超声波清洗仪	主要功能： 流动相脱气。 技术要求： 1. 功率输出达 120 W 以上。 2. 时间可以连续调节	台	1		
6	全玻璃过滤器	主要功能： 过滤流动相。 技术要求： 玻璃过滤器所有的接触溶剂的部件均采用化学惰性的玻璃或 PTFE 材料	套	1		
7	微量进样器(平头)	主要功能： 将样品注入液相色谱仪。 技术要求： 25 $\mu$ L	根	4		
8	电子天平	主要功能： 称量物质。 技术要求： 1. 最大称量：100~200 g。 2. 可读性：0.1 mg。 3. 重复性：同一载荷多次称量结果之间的差值，不应大于天平在该载荷下示值的最大允许误差的绝对值	台	2	GB/T 26497—2011	气相和液相色谱分析共用
9	量筒	主要功能： 量取液体试样。 技术要求： 50 mL 或其他规格	只	20	GB/T 12804—2011	
10	单标线容量瓶	主要功能： 配制准确浓度的溶液用。 技术要求： 1. 规格：50 mL。 2. 准确度等级：B 级及以上	只	100	GB/T 12806—2011	

续表

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	备注
11	烧杯	主要功能： 称量、溶解试样。 技术要求： 100 mL、500 mL	只	60 (100 mL 40 只， 500 mL 20 只)	GB/T 15724—2008	
12	分度 吸量管	主要功能： 用于准确移取非固定量的溶液。 技术要求： 1. 顶部应熔光或磨平，下部放液 口平滑。 2. 分度线清晰，线宽≤4 mm。 3. 准确度等级：B 级及以上。 4. 规格 10 mL	支	20	GB/T 12808—2015	气相和液相 色谱分析共用
13	塑料洗瓶	主要功能： 盛装纯水（去离子水或蒸馏水）。 技术要求： 500 mL，PE 材质	只	20	硬度适中	
14	洗耳球	主要功能： 吸取溶液。 技术要求： 60 mL	只	20	硬度适中，吸气良好	
15	排风系统	主要功能： 排除气相色谱仪使用时产生的废 气。 技术要求： 悬挂式万向排风罩	套	4		

表 12 仪器分析（电化学分析）实训室设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	备注
1	实验台	主要功能： 存放仪器和实验操作平台。 技术要求： 1. 台面材质完全符合实训室耐腐 蚀、耐酸碱要求；上带试剂架，两 端带水池，带电源插座。 2. 台面可承重大于 300 kg/m <sup>2</sup> ，可 调脚。 3. 水龙头、水槽为实训室专用 产品。 4. 中央实验台的尺寸一般为长× 宽×高=5 000 mm×1 500 mm×800 mm	套	3	GB/T 21747—2008	根据实训室 结构确定采用 中央实验台或 边台及长度

续表

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	备注
2	实验室 pH (酸度) 计	主要功能： 1. 测定溶液 pH。 2. 电位滴定分析用。 技术要求： 1. 测量范围： pH: 0.00~14.00 pH。 mV: 0~±1999 mV。 2. 分辨率： pH: 0.01 pH。 mV: 1 mV。 3. 基本误差： pH: ±0.01 pH。 mV: ±0.1% (FS)。 4. 稳定性: ±0.01 pH/3 h。 5. 温度补偿范围: 0~60 °C, 温度测量误差≤0.5 °C	台	20	JJG 119—2005	
3	自动电位滴定仪	主要功能： 电位滴定分析用, 自动控制滴液系统的滴定速度。 技术要求： 1. 仪器级别: 0.5 或以上。 2. 滴定管容量: 一般为 10 mL 或 25 mL, 级别 A 级。 3. 滴定系统中各连接部件应配合紧密, 无漏液、渗液现象	台	5	JJG 814—2015	
4	离子计	主要功能： 用于测量溶液中离子浓度的电化学分析仪器。 技术要求： 1. 仪器级别: 0.1 或以上。 2. 输出误差: ±1% FS	台	20	JJG 757—2007	
5	电动搅拌器	主要功能： 液体混合搅拌的器件。 技术要求： 转速 50~1 500 r/min	台	20	JB/T 11510—2013	
6	pH 测定用复合玻璃电极	主要功能： 测定溶液 pH 用。 技术要求： 1. 测量范围: 0~14 pH。 2. 温度范围: 0~60 °C。 3. 耐压: 0.6 MPa	支	20	GB/T 27500—2011	
7	氟离子选择性电极	主要功能： 电位分析中测定氟离子浓度用。 技术要求： 1. 浓度响应范围: $10^{-1} \sim 10 \times 10^{-6}$ mol/L。 2. pH 范围: 4~6	支	20	JB/T 9362—1999	

续表

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	备注
8	银离子选择性电极	主要功能： 电位分析中测定银离子、卤素离子浓度用。 技术要求： 1. 温度范围：0~50℃。 2. 外壳材料：ABS	支	20		
9	甘汞电极	主要功能： 电位分析中的参比电极。 技术要求： 1. 电极的电位偏差 $\leq\pm 3$ mV。 2. 电极的稳定性： $\pm 2$ mV/7h。 3. 电极的液络部流速：常压下应 $\leq 0.05$ mL/10 min	支	20	JB/T 9354—1999	
10	烧杯	主要功能： 1. 称量、溶解试样。 2. 电位滴定的器皿。 技术要求： 1. 材质：塑料、玻璃。 2. 规格：100 mL、250 mL、500 mL	只	60	GB/T 15724—2008	250mL 为塑料材质，每种规格各 20 只
11	单标线容量瓶	主要功能： 配制准确浓度的溶液用。 技术要求： 1. 规格：100 mL。 2. 准确度等级：B 级及以上	只	100	GB/T 12806—2011	
12	分度吸量管	主要功能： 用于准确移取非固定量的溶液。 技术要求： 1. 顶部应熔光或磨平，下部放液口平滑。 2. 分度线清晰，线宽 $\leq 4$ mm。 3. 准确度等级：B 级及以上。 4. 规格：10 mL	支	20	GB/T 12808—2015	
13	塑料洗瓶	主要功能： 盛装纯水（去离子水或蒸馏水）。 技术要求： 500 mL，PE 材质	只	20	硬度适中	
14	洗耳球	主要功能： 吸取溶液。 技术要求： 60 mL	只	20	硬度适中，吸气良好	

表 13 仪器分析（等离子体发射光谱分析）实训室设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	备注
1	实验台	主要功能： 存放仪器和实验操作平台。 技术要求： 1. 台面材质完全符合实验室耐腐蚀、耐酸碱要求；带电源插座。 2. 台面可承重大于 300 kg/m <sup>2</sup> ，可调脚。 3. 中央实验台的尺寸一般为长×宽×高=5 000 mm×1 500 mm×800 mm	套	1	GB/T 21747—2008	根据实训室结构确定采用中央实验台或边台及长度
2	等离子体发射光谱仪	主要功能： 用于测定各种物质（可溶解于盐酸、硝酸、氢氟酸等）中常量、微量、痕量金属元素或非金属元素的含量。 技术要求： 1. 波长示值误差：≤0.03 nm。 2. 波长重复性：≤0.01 nm。 3. 分辨率：Cu 324.754 nm，半高宽≤0.030 nm。 4. 电场泄漏应≤20 V/m，磁场泄漏应≤5 A/m。 5. 附件：稳压电源、自动控温冷却循环水装置	台	1	JJG 768—2005	
3	高压氩气钢瓶	主要功能： 提供氩气。 技术要求： 1. 瓶体采用优质锰钢、铬钼钢或其他合金钢制造。 2. 筒体内外表面光滑圆整，不得有肉眼可见的裂纹、折叠、波浪等影响强度的缺陷	只	2	GB 5099—2011	
4	除湿机	主要功能： 去除空气中的水分，降低空气相对湿度。 技术要求： 1. 进风温度适用范围：5~32 ℃。 2. 名义除湿量：≥40 kg/h。 3. 电源要求：AC 220 V±22 V，50 Hz	只	2	GB/T 19411—2003	

表 14 仪器分析（质谱分析）实训室设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	备注
1	实验台	主要功能： 存放仪器和实验操作平台。 技术要求： 1. 台面材质完全符合实验室耐腐蚀、耐酸碱要求；带电源插座。	套	1	GB/T 21747—2008	根据实训室结构确定采用中央实验台或边台及长度

续表

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	备注
1	实验台	2. 台面可承重大于 300 kg/m <sup>2</sup> , 可调脚。 3. 中央实验台的尺寸一般为长×宽×高=5 000 mm×1 500 mm×800 mm	套	1	GB/T 21747—2008	根据实训室结构确定采用中央实验台或边台及长度
2	质谱分析仪	主要功能: 通过测量离子的荷质比对物质进行定性和定量分析。 技术要求: 1. 带有独立的 ESI 离子源或其他离子源, 流速范围 1~1 000 μL/min。 2. 四级杆质量分析检测器或其他检测器。 3. 真空系统带有自动断电保护功能	台	1	GB/T 33864—2017	
3	高压氦气钢瓶	主要功能: 提供氦气。 技术要求: 1. 瓶体采用优质锰钢、铬钼钢或其他合金钢制造。 2. 筒体内外表面光滑圆整, 不得有肉眼可见的裂纹、折叠、波浪等影响强度的缺陷	只	2	GB 5099—2011	

说明: 1. 表 2~表 14 中实训设备数是为满足 40 人/班同时进行实训教学的配备要求。在保证实训教学目标要求的前提下, 各学校可根据本专业的实际班级人数和教学组织模式对实训课程进行合理安排, 配备相应的仪器设备数量。

2. 各学校可根据地域特点和行业/企业对从业人员的具体要求, 优先选择具有 ISO 标准管理体系认证等国家质量监督管理部门认可的企业所生产的相应规格、型号的仪器设备, 优先选择企业所用真实设备, 亦可根据专业特点选择虚拟仿真实训资源等。

3. 常规玻璃仪器可根据实际需要适当增减, 在满足教学要求的条件下也可与其他实训室共用。

4. 在不影响教学的情况下实验场所可互用。

## 4 实训教学管理与实施

4.1 建立健全实训室和实训教学设备管理制度, 如仪器设备管理制度、低值耐用品易耗品管理制度、仪器设备损坏丢失赔偿制度、实训室教学管理制度、实训室安全卫生管理制度等, 确保实训室合理、安全、高效地运行。

4.2 严格遵守《危险化学品安全管理条例》、《易制毒化学品管理条例》等文件要求, 及时登记、记录全流向、闭环化的危险源信息数据, 条件允许者可建设教学实验室安全管理信息化系统。

### 4.3 人员与管理

4.3.1 实训室实行主任负责制，并要由相应专业的中级技术职称及以上人员担任。实训室主任根据学校的工作目标和专业要求，制定实训室各相应规章制度。

4.3.2 实训室配备相应职称的专/兼职管理人员并明确相应的岗位职责，认真做好实训室仪器设备运行情况的日常记录，同时做好仪器设备的维护和保养工作，确保仪器设备能正常运行。

4.3.3 实训室应有醒目的安全警示标识，实训教师在实训前应与学生交代清楚每次实训的危险环节和注意事项，教学过程中要加强安全管理。

4.3.4 学生进入实训室前应先进行安全教育。

4.4 制定实训教学突发事件应急预案与处理措施，成立应急处置工作领导小组，制定突发事件应急预案程序，以“快速、有序、高效”地应对和处理好学生实训中出现的突发事件，确保师生的人身安全，尽最大努力减少损失和负面影响，维护学院正常的教学秩序，构建平安、稳定、和谐的校园。

4.5 鼓励结合专业特点和学校实际，建设多种形式的实训环境，实施理实一体化教学。合理选择实训项目，如实际样品环境水样、色拉油等产品质量检验，开展工作过程系统化为导向的实训，切实提高学生专业技能。

## 5 规范性引用文件

GB/T 50033—2013	建筑采光设计标准
GB 50034—2013	建筑照明设计标准
GB 50016—2014	建筑设计防火规范
GBZ 1—2010	工业企业设计卫生标准
GB/T 12801—2008	生产过程安全卫生要求总则
GB 2893—2008	安全色
GB 2894—2008	安全标志及其使用导则
GB 16895.3—2004	建筑物电气装置
GB/T 21747—2008	教学实验室设备实验台（桌）的安全要求及试验方法
JB/T 6412—1999	排风柜
GB/T 15724—2008	实验室玻璃仪器 烧杯
GB/T 12804—2011	实验室玻璃仪器 量筒
JY/T 0431—2011	玻璃管和玻璃棒

QB/T 2561—2002	实验室玻璃仪器	试管和培养管
GB/T 28211—2011	实验室玻璃仪器	过滤漏斗
QB/T 2110—1995	实验室玻璃仪器	分液漏斗和滴液漏斗
JY/T 0424—2011	教学用玻璃仪器	酒精灯
JY/T 0434—2011	教学用玻璃仪器	滴瓶
GB/T 28212—2011	实验室玻璃仪器	冷凝管
GB/T 22362—2008	实验室玻璃仪器	烧瓶
YY 91037—1999	电热恒温水浴锅	
GB/T 26497—2011	电子天平	
JB/T 7255—2007	水环真空泵和水环压缩机	
JB/T 11510—2013	电动搅拌器	
GB/T 30437—2013	托盘扭力天平	
JY/T 0449—2011	教学用玻璃仪器	抽滤瓶
JJG 161—2010	标准水银温度计	检定规程
JJG 701—2008	熔点测定仪	检定规程
JJF 1384—2012	开口/闭口闪点测定仪	校准规范
GB/T 17764—2008	密度计的结构和校准原则	
SH/T 0173—1992	玻璃毛细管黏度计	技术条件
JJG 742—1991	恩氏黏度计	检定规程
JB/T 9357—1999	实验室旋转黏度计	通用技术条件
JJG 512—2002	白度计	检定规程
JJG 536—2015	旋光仪及旋光糖量计	检定规程
JB/T 6782—2013	阿贝折射仪	
GB/T 212—2008	煤的工业分析方法	
GB/T 30435—2013	电热干燥箱及电热鼓风干燥箱	
GB/T 15723—1995	实验室玻璃仪器	干燥器
GB/T 6682—2008	分析实验室用水	规格和试验方法
GB/T 12805—2011	实验室玻璃仪器	滴定管
GB/T 12806—2011	实验室玻璃仪器	单标线容量瓶
GB/T 12808—2015	实验室玻璃仪器	单标线吸量管
GB/T 12807—1991	实验室玻璃仪器	分度吸量管

GB/T 11414—2007	实验室玻璃仪器 瓶
GB/T 26798—2011	单光束紫外可见分光光度计
JJG 694—2009	原子吸收分光光度计检定规程
GB/T 4976—2017	压缩机分类
GB 11638—2011	溶解乙炔气瓶
GB/T 30431—2013	实验室气相色谱仪
GB/T 30430—2013	气相色谱仪测试用标准色谱柱
GB 5099—2011	钢质无缝气瓶
YY 0088—1992	微量进样器
GB/T 26792—2011	高效液相色谱仪
GB/T 30433—2013	液相色谱仪测试用标准色谱柱
GB 22360—2008	真空泵安全要求
GB/T 21186—2007	傅立叶变换红外光谱仪
GB/T 19411—2003	除湿机
JJG 119—2005	实验室 pH（酸度）计检定规程
JJG 814—2015	自动电位滴定仪检定规程
JJG 757—2007	离子计检定规程
GB/T 27500—2011	pH 测定用复合玻璃电极
JB/T 9362—1999	离子选择电极 技术条件
JB/T 9354—1999	pH 测定用甘汞电极
JJG 768—2005	发射光谱仪检定规程
GB/T 33864—2017	质谱仪通用规范

## 6 参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部《普通高等学校高等职业教育（专科）专业目录及专业简介（2015年）》2015.10
- [2] 中华人民共和国劳动和社会保障部培训就业司《国家职业标准汇编（第一分册）（2003）》2003.5
- [3] 《化学检验工国家职业技能鉴定标准》2002.2