

湖南化工职业技术学院
学生专业技能考核标准

工业
分析
技术

二〇二〇年九月

湖南省高等职业院校工业分析技术专业学生

专业技能考核标准

一、适应专业与对象

1. 专业名称

工业分析技术专业(专业代码：570207)。

2. 适用对象

高职全日制在籍毕业年级学生。

二、考核目标

依据本专业人才培养方案、专业技能基本要求，工业分析技术专业技能抽查设计了检验准备、物理常数测定、化学分析、仪器分析操作 4 个模块。考核学生样品采集、样品制备、产品质量分析与测定、分析仪器维护与保养、化验室组织与管理等职业能力，考察学生职业健康、安全规范、节约环保、严谨细致、事实求是、创新思维等职业素养。促进专业不断完善教学基本条件，深化教育教学改革，提升专业建设水平，提升人才培养质量，为分析检测行业培养高素质技术技能人才。

三、考核内容

依据化学检验工的职业岗位的职业功能，本专业的技能考核标准设置了检验准备、物理常数测定、化学分析、仪器分析共四个技能模块。通过四个模块考核学生采样、制样、试剂溶液的准备、标准溶液的配制和标定等基本技能，同时也考核学生使用化学分析、仪器分析物理常数测定等基本检测方法完成产品质量检测的综合能力。

模块一 检验准备模块

本模块是分析检验质量保证的重要因素，为产品检验做好试剂溶液准备。本模块包含了试验方法中所用制剂的制备、标准溶液的配制与标定、杂质测定用标准溶液的配制 3 个主要技能操作点。

1. 试验方法中制剂的制备 编号：J-1-1

(1)技能要求：能正确洗涤各种容量仪器；能规范各种容量仪器的操作；能正确配制试验方法中各种制剂。

(2)素养要求：有严谨的实验精神,实事求是的实验态度；遵守酸碱滴定管、容量瓶等容量仪器的操作规程；遵守化实验室规章制度，注意化实验室用水、用电安全；爱护公共财产，节约、环保。

2. 标准溶液的配制与标定 编号：J-1-2

(1)技能要求：能正确配制和标定盐酸、氢氧化钠、EDTA 等各类标准滴定溶液；熟练滴定、定容等滴定分析基本操作；能正确使用分析天平、电炉等仪器设备；掌握各种基准物质的基本要求，能正确使用；能准确记录和处理实验数据。

(2)素养要求：有严谨的实验精神,实事求是的实验态度；有较强的实践能力；遵守化实验室规章制度，随时保持干净、整洁；遵守操作规程，注意各种腐蚀性试剂、有毒有害试剂的使用安全；爱护公共财产，节约基准物质等贵重试剂；废液按标准排放，保护环境。

3. 杂质测定用标准溶液的配制 编号：J-1-3

(1)技能要求：能按操作规程正确操作常见分析仪器设备；能按有关标准配制与标定氯化钴、硫酸铜、三氯化铁等常用杂质标准溶液；能正确维护和保养各类仪器设备。

(2)素养要求：有较强的实践动手能力；遵守化实验室规章制度，随时保持干净、整洁；严格遵守实验室试剂储存和使用安全守则；注意仪器操作安全，注意电、气的使用安全。

模块二 物理常数测定

物理常数是物质固有的物理特性，物理常数的测定既可对物质进行鉴别，又可反应物质的纯度。本模块包密度的测定、粘度的测定、旋光度和折射率的测定 4 个主要技能操作点。

1. 密度的测定 编号：J-2-1

(1)技能要求：能规范操作密度计、密度瓶、韦氏天平；能正确读取密度计、韦氏天平的读数；能准确称量；能正确进行温度校正。

(2)素养要求：有严谨的实验精神,实事求是的实验态度；有较强的实践动手能力；有较强的观察能力；遵守化实验室规章制度，随时保持干净、整洁；遵守电子天平操作规程，注重电子天平的维护保养。

2. 旋光度的测定 编号：J-2-2

(1)技能要求：能准确配制旋光待测液；能正确预热旋光仪；能正确使用旋光管；能正确校正旋光仪零点；会正确调节视场；会正确标示左旋或右旋；能及时准确记录数据；能进行比旋光度的计算。

(2)素养要求：有严谨的实验精神,实事求是的实验态度；有较强的实践动手能力；有较强的观察能力；遵守化实验室规章制度，随时保持干净、整洁；有耐心调节仪器；严格遵守旋光仪操作规程，爱护好仪器。

3. 折射率的测定 编号：J-2-3

(1)技能要求：能正确准备折射率待测液；能正确使用恒温水箱；能正确清洗棱镜表面；能正确校正阿贝折光仪；会正确调节视场；能及时准确

折光仪读数；能进行比旋光度的计算。

(2)素养要求：有严谨的实验精神,实事求是的实验态度；有较强的实践动手能力；有较强的观察能力；遵守化实验室规章制度，随时保持干净、整洁；有耐心调节仪器；严格遵守阿贝折光仪操作规程，爱护好仪器。

2. 粘度的测定 编号：J-2-4

(1)技能要求：能规范操作毛细管粘度计；能正确使用温度计；能规范操作恒温水浴设备；能正确使用秒表计时；能正确进行粘度的计算。

(2)素养要求：有严谨的实验精神,实事求是的实验态度；有较强的实践动手能力；有较强的观察能力；遵守化实验室规章制度，随时保持干净、整洁；遵守粘度计操作规程。

模块三 化学分析

化学分析是属于化学检验中一大类非常重要的分析方法，主要用于组分含量在1%以上的常量组分的分析，具有快速、简便、准确度高的特点，在样品分析测试中被广泛采用。本模块包含酸滴定分析、碱滴定分析、混合酸碱滴定分析、单一金属离子配位滴定分析、混合金属离子配位滴定分析、高锰酸钾滴定分析、重铬酸钾法滴定分析、直接碘量法滴定分析、间接碘量法滴定分析、莫尔法滴定分析、福尔哈德法滴定分析、法扬司法滴定分析、沉淀重量分析12个主要技能操作点。

1. 酸碱滴定分析 编号：J-3-1

(1)技能要求：能规范操作分析天平；能按规范正确取用盐酸、氢氧化钠等酸碱标准溶液；能规范操作酸碱滴定管、容量瓶等各种滴定分析仪器；能正确选用甲基橙、酚酞等各种酸碱指示剂；能准确判定指示剂终点的颜色；能对盐酸、硫酸、纯碱等样品或产品进行准确的滴定；能进行相关数

据处理并准确给出相应样品分析测试的结果。

(2)素养要求：遵守实验室规章制度；严肃认真的按照操作规程的要求进行检验和判定；遵守分析天平的操作规程；保持台面干净整洁，养成良好的实验习惯；实事求是记录实验数据；注意氢氧化钠、硫酸等强腐蚀性试剂的使用安全；注意电热板或电炉的使用安全；注意碱标准溶液回收处理。

2. 混合酸碱滴定分析 编号：J-3-2

(1)技能要求：能规范操作分析天平；能正确选用氢氧化钠、盐酸等标准滴定溶液；能规范操作酸(碱)式滴定管、容量瓶等各种滴定分析仪器；能正确选用滴定终点在不同阶段时所使用的酸碱指示剂；能准确的判断混合酸或者混合碱不同阶段的滴定终点；能准确滴定混合碱、混合酸的样品；能正确进行相关数据处理并给出相应样品分析测试结果。

(2)素养要求：一丝不苟的按照操作规程的要求进行样品或者产品的测定；遵守分析天平的操作规程；保持台面干净整洁，养成良好的实验习惯；实事求是的记录实验数据；注意电热板或电炉的使用安全；注意盐酸、氢氧化钠等腐蚀性试剂的使用安全；注意试剂回收，不随便倾到废液，保护环境，节约环保。

3. 单一金属离子配位滴定分析 编号：J-3-3

(1)技能要求：能规范操作分析天平；能正确选用 DETA、氧化锌等标准滴定溶液；能规范操作酸(碱)式滴定管、容量瓶等各种滴定分析仪器；能正确选用二甲酚橙、铬黑 T 等各种金属离子指示剂并准确判定指示剂终点的颜色；能用酸碱缓冲溶液等调节待测溶液的酸碱度；能对碳酸钙、硫酸铝等含有金属离子的样品进行准确的滴定；能进行相关的数据处理并准确

给出相应样品分析测试的结果。

(2)素养要求：认真负责，实事求是，一丝不苟地依据要求进行检验和判定；遵守实验室规章制度；遵守分析天平的操作规程；注意盐酸等腐蚀性和氨水等刺激性试剂的使用安全；注意电热板或电炉的使用安全；注意EDTA标液的回收利用。

4. 混合金属离子配位滴定分析 编号：J-3-4

(1)技能要求：能规范操作分析天平；能正确选用DETA、氧化锌等标准滴定溶液；能规范操作酸(碱)式滴定管、容量瓶等各种滴定分析仪器；能正确选用钙指示剂、铬黑T等各种金属离子指示剂并准确判定指示剂终点的颜色；能通过控制酸度的方法对混合金属样品中的金属进行分别滴定；能进行相关的数据处理并准确给出相应样品分析测试的结果。

(2)素养要求：认真负责，实事求是，一丝不苟地依据要求进行检验和判定；遵守实验室规章制度；遵守分析天平的操作规程；注意盐酸等腐蚀性和氨水等刺激性试剂的使用安全；注意电热板或电炉的使用安全；注意EDTA标液的回收利用。

5. 高锰酸钾法滴定分析 编号：J-3-5

(1)技能要求：能规范操作分析天平；能正确高锰酸钾、草酸钠等标准滴定溶液；能规范操作酸(碱)式滴定管、容量瓶等各种滴定分析仪器；能对待测样品进行氧化还原的预处理；能控制好高锰酸钾法的滴定条件，包括滴定的酸度、温度及滴定速度；能正确判定高锰酸钾法的滴定终点；能对双氧水、二氧化锰等具有氧化还原性质的样品以及碳酸钙等不具有氧化还原性质的样品进行准确的滴定；能进行相关的数据处理并准确给出相应样品分析测试的结果。

(2)素养要求：滴定过程中始终保持台面干净整齐，养成良好的实验习惯；遵守实验室规章制度；遵守分析天平的操作规程；正确的进行滴定管的读数，如实记录实验数据；注意电热板或电炉的使用安全；注意硫酸、双氧水等腐蚀性试剂的使用安全。

6. 重铬酸钾法滴定分析 编号：J-3-6

(1)技能要求：能规范操作分析天平；能正确选用重铬酸钾、亚铁等标准滴定溶液；能规范操作酸(碱)式滴定管、容量瓶等各种滴定分析仪器；能对待测样品进行氧化还原的预处理；能正确选用二苯胺磺酸钠、试亚铁灵等各种氧化还原滴定的指示剂并准确判定指示剂终点的颜色；能用酸碱缓冲溶液等调节待测溶液的酸碱度；能对亚铁盐、硝酸盐等具有氧化还原性质的样品准确的滴定；能进行相关的数据处理并准确给出相应样品分析测试的结果。

(2)素养要求：认真负责，实事求是，一丝不苟地依据要求进行检验和判定；遵守实验室规章制度；遵守分析天平的操作规程；注意电热板或电炉的使用安全；注意硫酸等腐蚀性试剂的使用安全；注意重铬酸钾等有毒有害试剂的回收处理。

7. 直接碘量法滴定分析 编号：J-3-7

(1)技能要求：能规范操作分析天平；能正确选用碘等标准滴定溶液；能规范操作酸(碱)式滴定管、容量瓶等各种滴定分析仪器；能正确判定淀粉指示剂的终点；能用酸碱缓冲溶液等调节待测溶液的酸碱度；能对维生素 C、二氧化硫等具有还原性质的样品进行准确的滴定；能进行相关的数据处理并准确给出相应样品分析测试的结果。

(2)素养要求：滴定过程中始终保持台面干净整齐，养成良好的实验习

惯；遵守实验室规章制度；遵守分析天平的操作规程；正确的进行滴定管的读数，如实记录实验数据；注意硫酸等腐蚀性试剂的使用安全；注意控制碘、碘化钾等较贵重试剂的使用量；注意碘标液的回收利用。

8. 间接碘量法滴定分析 编号：J-3-8

(1)技能要求：能规范操作分析天平；能正确选硫代硫酸钠等标准滴定溶液；能规范操作酸(碱)式滴定管、容量瓶等各种滴定分析仪器；能正确的使用碘量瓶；能用酸碱缓冲溶液等调节待测溶液的酸碱度；能正确判定淀粉指示剂的加入时间和滴定的终点；能对溶解氧、合金铜等具有氧化性质的样品进行准确的滴定；能进行相关的数据处理并准确给出相应样品分析测试的结果。

(2)素养要求：滴定过程中始终保持台面干净整齐，养成良好的实验习惯；遵守实验室规章制度；遵守分析天平的操作规程；正确的进行滴定管的读数，如实记录实验数据；注意硫酸等腐蚀性试剂的使用安全；注意控制碘、碘化钾等较贵重试剂的使用量；注意硫代硫酸钠标液的回收利用。

9. 莫尔法滴定分析 编号：J-3-9

(1)技能要求：能规范操作分析天平；能正确选用硝酸银滴定标准溶液；规范操作滴定管、移液管、容量瓶等各种滴定分析仪器的操作；能用酸碱缓冲溶液等调节待测溶液的酸碱度；能正确判定铬酸钾指示剂的终点颜色；能正确的进行滴定管的读数；能对含 Cl⁻、Br⁻等有卤素离子的样品或产品进行准确的滴定；能进行相关的数据处理并准确给出相应样品分析测试的结果。

(2)素养要求：滴定过程中始终保持台面干净整齐，养成良好的实验习惯；遵守分析天平操作规程；认真负责，一丝不苟地依据要求完成样品的

检验和判定；正确的进行滴定管的读数，如实记录实验数据；注意硝酸银等贵重试剂的回收利用。

10. 福尔哈德法滴定分析 编号：J-3-10

(1)技能要求：能规范操作分析天平；能正确选用硫氰酸铵等滴定标准溶液；能规范操作酸(碱)式滴定管、移液管、容量瓶等各种滴定分析仪器；能正确调节待测溶液的酸碱度；能正确的去除测定中干扰组分；能正确判定铁铵矾指示剂的终点颜色；能正确控制测定条件，对含有 Ag^+ ， SCN^- ， Cl^- 等离子的样品进行准确的滴定；能进行相关的数据处理并准确给出相应样品分析测试的结果。

(2)素养要求：滴定过程中始终保持台面干净整齐，养成良好的实验习惯；遵守分析天平操作规程；认真负责，一丝不苟地依据要求完成样品的检验和判定；正确的进行滴定管的读数，如实记录实验数据；注意硝酸银等贵重试剂的回收利用；注意硝基苯等有毒试剂的回收处理。

11. 法扬司法滴定分析 编号：J-3-11

(1)技能要求：能规范操作分析天平；能正确选用硝酸银等滴定标准溶液；能规范操作滴定管、移液管、容量瓶等各种滴定分析仪器；能根据离子的不同正确选用荧光黄等各种沉淀滴定使用的吸附指示剂；能用酸碱缓冲溶液等调节待测溶液的酸碱度；能对含有卤素离子的样品进行准确的滴定；能准确的判断滴定终点；能进行相关的数据处理并准确给出相应样品分析测试的结果。

(2)素养要求：严格遵守操作规程，认真负责地完成样品的检验和判定；遵守分析天平的操作规程；爱护公共财产，物品轻拿轻放；实事求是记录实验数据，不弄虚作假；注意硝酸银等贵重试剂的回收利用。

12. 沉淀重量分析 编号：J-3-12

(1)技能要求：能规范操作分析天平；能正确加入沉淀剂及判定沉淀是否沉淀完全；会对沉淀进行正确的洗涤及判定沉淀是否洗涤干净；能正确进行沉淀的过滤；能规范操作烘箱或马弗炉；能判定样品是否烘干或灼烧完全；能进行相关的数据处理并准确给出相应样品分析测试的结果。

(2)素养要求：滴定过程中始终保持台面干净整齐，养成良好的实验习惯；遵守实验室规章制度；正确的进行滴定管的读数，如实记录实验数据；遵守分析天平和抽滤泵的操作规程；注意电热板或电炉的使用安全；注意使用抽滤泵时节约用水；注意烘箱或马弗炉的使用安全；注意硫酸、盐酸等腐蚀性试剂的使用安全；注意乙醇、丁二酮肟等有机试剂的使用安全。

模块四 仪器分析

本模块是利用精密的分析仪器，测量物质的物理和物理化学性质为基础的分析方法。要求学生掌握常用分析仪器的使用和定量方法，能准确测定物质的含量。本模块包含了：标准曲线的测定与绘制、可见分光光度分析、紫外分光光度分析、直接电位分析、电位滴定分析、原子吸收标准曲线法分析、原子吸收标准加入法分析、气相色谱归一化法分析、气相色谱标准曲线法分析、气相色谱内标法分析共 10 个主要技能操作点。

1. 标准曲线的测定与绘制 编号：J-4-1

(1)技能要求：能正确配制各种标准溶液；能正确使用常用的分析仪器；能正确测绘各种标准曲线，标准曲线的线性符合要求。

(2)素养要求：严格遵守紫外可见分光光度计等仪器的操作规程，认真记录测定的数据，实事求是。安全用电，废液按要求排放。保持检测室干净整洁。

2. 可见分光光度分析 编号：J-4-2

(1)技能要求：能正确处理样品；能正确配置标准溶液；能熟练使用可见分光光度计；能对可见分光光度计进行维护和保养；能准确处理数据，能用可见分光光度分析法测定出样品中组分的含量。

(2)素养要求：严格遵守可见分光光度计的操作规程，认真记录测定的数据，实事求是。安全用电，废液按要求排放。保持检测室干净整齐。

3. 紫外分光光度分析 编号：J-4-3

(1)技能要求：能正确处理样品；能正确配置标准溶液；能熟练使用紫外分光光度计；能对紫外分光光度计进行维护和保养；能准确处理数据，能用紫外分光光度分析法测定出样品中组分的含量。

(2)素养要求：严格遵守紫外分光光度计的操作规程，认真记录测定的数据，实事求是。安全用电，废液按要求排放。保持检测室干净整齐。

4. 直接电位分析 编号：J-4-4

(1)技能要求：能正确处理样品；能正确配置所需标准溶液；能熟练使用酸度计；能对酸度计进行维护和保养；能准确处理数据，能用直接电位分析法测定出样品中组分的含量。

(2)素养要求：严格遵守酸度计的操作规程，认真记录测定的数据，实事求是。安全用电，废液按要求排放。保持检测室干净整齐。

5. 电位滴定分析 编号：J-4-5

(1)技能要求：能正确处理样品；正确配置所需标准溶液；能熟练使用酸度计；能对酸度计进行维护和保养；能准确处理数据，用电位滴定分析法测定出样品中组分的含量。

(2)素养要求：严格遵守酸度计的操作规程，认真记录测定的数据，实

事求是。安全用电，废液按要求排放。保持检测室干净整齐。

6. 原子吸收标准曲线法分析 编号：J-4-6

(1)技能要求：能正确处理样品；正确配置所需标准溶液；能熟练使用原子吸收分光光度计；能对原子吸收分光光度计进行维护和保养；能准确绘制标准曲线，能用标准曲线法测定出样品中组分的含量。

(2)素养要求：严格遵守原子吸收分光光度计的操作规程，认真记录测定的数据，实事求是。安全使用浓硝酸等强腐蚀性酸，安全使用乙炔；废液按要求排放。保持检测室干净整齐。

7. 原子吸收标准加入法分析 编号：J-4-7

(1)技能要求：能正确处理样品；正确配置所需标准溶液；能熟练使用原子吸收分光光度计；能对原子吸收分光光度计进行维护和保养；能用标准加入法，测定出样品中组分的含量。

(2)素养要求：严格遵守原子吸收分光光度计的操作规程，认真记录测定的数据，实事求是。安全使用浓硝酸等强腐蚀性酸，安全使用乙炔；废液按要求排放。保持检测室干净整齐。

8. 气相色谱归一化法分析 编号：J-4-8

(1)技能要求：能正确处理样品；正确配置所需标准溶液；能熟练使用气相色谱仪；能对气相色谱仪进行维护和保养；能用归一化法，测定出样品中组分的含量。

(2)素养要求：严格遵守气相色谱仪的操作规程，认真记录测定的数据，实事求是。安全使用苯等有毒有害试剂，安全使用氢气；废液按要求排放。保持检测室干净整齐。

9. 气相色谱标准曲线法分析 编号：J-4-9

(1)技能要求：能正确处理样品；正确配置所需标准溶液；能熟练使用气相色谱仪；能对气相色谱仪进行维护和保养；能用标准曲线法，测定出样品中组分的含量。

(2)素养要求：严格遵守气相色谱仪的操作规程，认真记录测定的数据，实事求是。安全使用苯等有毒有害试剂，安全使用氢气；废液按要求排放。保持检测室干净整齐。

10. 气相色谱内标法分析 编号：J-4-10

(1)技能要求：能正确处理样品；正确配置所需标准溶液；能熟练使用气相色谱仪；能对气相色谱仪进行维护和保养；能用内标法，测定出样品中组分的含量。

(2)素养要求：严格遵守气相色谱仪的操作规程，认真记录测定的数据，实事求是。安全使用乙醇等易燃试剂，安全使用氢气；废液按要求排放。保持检测室干净整齐。

四、组考方式

本专业技能考核标准的四个模块均为必考模块。参考学生按规定比例随机抽取考试模块。各模块考生人数按四舍五入计算，剩余的尾数考生随机在四个模块中抽取应试模块。

(二)项目抽取

每个考核模块均设若干考核项目。考生根据抽取的考核模块，随机从对应模块中随机抽取考核项目。

(三)试题抽取

学生在相应项目题库中随机抽取 1 套试题进行测试。

五、参照标准或规范

《化学检验工国家职业标准》

GB/T 3049-2006 工业用化工产品 铁含量测定的通用方法

GB/T 6284-2006 《化工产品中水分含量测定通用方法—干燥减量法》

GB/T 6678-2003 化工产品采样总则

GB/T 6679-2003 固体化工产品采样通则

GB/T 6681-2003 气体化工产品采样通则

GB/T601-2016 标准溶液配制和标定

JJG178-2007 紫外、可见、近红外分光光度计检定规程

JJG119-2018 实验室 pH(酸度计)检定规程

JJG700-2016 气相色谱仪检定规程

.....

其他各类化工、建材、冶金、农药、精细化学品技术标准或规范