

СОГЛАСОВАНО

Заместитель руководителя
Приокского управления
Ростехнадзора

 В. Н. Демичев

«05» 09 2012г.

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ЗАО «Индустрия Сервис»

 А. А. Дедикин

«05» 08 2012г.

Программа

для профессиональной подготовки рабочих по профессии
лаборант химического анализа.

Код профессии: 13321

Пояснительная записка к учебному плану для профессиональной подготовки рабочих по профессии лаборант химического анализа

Настоящая программа предназначена для подготовки на производстве лаборантов химического анализа 2 разряда.

Цель занятий — совершенствование профессиональной подготовки рабочих на производстве.

Срок подготовки установлен 5 месяцев (840 часов), причем на теоретические знания отведено 315 часов.

Режим занятий — без отрыва от производства; 168 часов в месяц, 42 часа в неделю, $168/21 = 8$ часов в день (теория и практика)

В программе определен обязательный для каждого обучающегося объем учебного материала, указано время и намечена педагогически целесообразная последовательность его изучения.

Объем профессиональных навыков и технических знаний, предусмотренных в программе, отвечает требованиям «Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих».

Программа производственного обучения составлена так, чтобы по ней можно было обучать лаборантов непосредственно на рабочих местах в процессе выполнения ими производственного задания.

Программой предусмотрено изучение всех операций и видов работ, которые должен уметь выполнять лаборант химического анализа 2-го разряда.

К концу обучения каждый обучающийся должен уметь самостоятельно выполнять все работы, предусмотренные квалификационной характеристикой, в соответствии с техническими требованиями и нормами, установленными на предприятии.

Производственное обучение должны осуществлять высококвалифицированные инженерно-технические работники лаборатории, пользующиеся авторитетом среди рабочих и имеющие стаж работы не менее 2 лет.

Они должны систематически и своевременно исправлять ошибки в их работе, прививать им высокую культуру труда, формировать у них навыки высокопроизводительного и доброкачественного выполнения работ, воспитывать бережное обращение с оборудованием и экономное использование реагентов и электроэнергии.

Программа теоретического обучения составлена с учетом знаний, полученных учащимися в общеобразовательной школе и предусматривает изучение теоретических знаний, необходимых для практической работы лаборанта, а также для расширения технического кругозора подготавливаемых рабочих.

Для проведения теоретических занятий привлекаются высококвалифицированные инженерно-технические работники, имеющие высшее образование и стаж по техническому обучению не менее 3 лет.

Теоретическое обучение должно иллюстрироваться наглядными пособиями, чертежами и схемами.

В зависимости от общеобразовательной подготовки обучающихся в программе можно изменить последовательность прохождения тем. Однако общий срок обучения должен оставаться неизменным.

Производственное обучение заканчивается сдачей результатов химического анализа пробы, а теоретическое — сдачей экзамена. Все вносимые в программу изменения должны быть утверждены главным инженером предприятия.

Профессия - лаборант химического анализа.

Квалификация – второй разряд.

Характеристика работ:

Проведение простых однородных двух — трёх видов анализов по принятой методике без предварительного разделения веществ с помощью реактивов, фильтровальной бумаги, фарфоровой пластиинки.

Определение содержания воды по Дину и Старку, удельного веса жидкостей, температуры вспышки в открытом тигле и по Мартенс — Пенскому, вязкости по Энглеру.

Проведение испытания простых лакокрасочных продуктов на специальных приборах.

Определение количества углерода путём сжигания стружки.

Проведение химического анализа углеродистых и низколегированных сталей.

Определение плотности жидких веществ ареометром, щёлочности среды и температуры каплепадения.

Определение температуры плавления и застывания горючих материалов.

Участие в приготовлении титрованных растворов .

Определение процентного содержания влажности в анализируемых материалах с применением химико-технических весов.

Приготовление средних проб жидких и твёрдых материалов для анализа.

Наблюдение за работой лабораторной установки, запись её показаний под руководством лаборанта более высокой квалификации.

Лаборант химического анализа второго разряда должен знать:

- методику проведения простых анализов;
- элементарные основы общей и аналитической химии;
- правила обслуживания лабораторного оборудования, аппаратуры и контрольно-измерительных приборов;
- цвета, присущие тому или иному элементу, находящемуся в анализируемом веществе;
- свойства кислот, щелочей, индикаторов и других применяемых реактивов;
- правила приготовления средних проб.

Должностные обязанности.

- Своевременно выполнять все мероприятия и работы, входящие в план лаборатории.
- Осуществлять проведение лабораторных анализов, испытаний сырых полуфабрикатов, материалов и готовой продукции для определения соответствия действующим стандартам и техническим условиям.
- Проводить анализы по входному и технологическому контролю материалов по требованию ОТК.
- Проводить необходимые расчёты по проведению анализов, испытаний и исследований, анализировать полученные результаты.
- Следить за исправным состоянием оборудования.
- Подготавливать оборудование (приборы и аппаратуру) к проведению экспериментов, осуществлять его проверку и простую регулировку.
- Участвовать в выполнении экспериментов, осуществлять необходимые подготовительные и вспомогательные операции, проводить наблюдения, снимать показания приборов.
- Вести рабочие лабораторные журналы.

- Обеспечивать сотрудников подразделения необходимыми для работы оборудованием, материалами, реактивами.
- Докладывать непосредственному руководству обо всех выявленных недостатках в пределах своей компетенции.

Учебный план для подготовки рабочих по профессии лаборант химического анализа.

| № | Тематика занятий | Продолжительность, час |
|------------|--|-------------------------------|
| 1. | Теоретическое обучение по профессии. | Всего: 315 час. |
| 1.1 | Экономический курс. | |
| 1.1.1 | Основы рыночной экономики. | 5 |
| 1.1.2 | Основы предпринимательства. | 5 |
| 1.1.3 | Основные сведения об организации и экономике производства. | 10 |
| 1.2 | Технический (общетехнический и отраслевой) курс | |
| 1.2.1 | Электротехника и электробезопасность. | 5 |
| 1.2.2 | Краткие основы общей и неорганической химии. Важнейшие понятия и законы химии. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Растворы. Электролитическая диссоциация. Гидролиз солей. Классификация химических реакций. Окислительно-восстановительные процессы. Электролиз. Номенклатура, классификация неорганических веществ. Свойства и способы получения. | 13 |
| 1.2.3 | Краткие основы аналитической химии. Предмет и задачи аналитической химии. Наука о методах анализа. Основы качественного анализа. Основы количественного анализа. | 13 |
| 1.2.4 | Общая технология производства. Краткие сведения о литейном производстве. Основные сведения о работе лаборатории и организации рабочего места. | 14 |
| 1.2.5 | Охрана труда. Общие требования охраны труда и техники безопасности. Производственная санитария. Противопожарные мероприятия. | 20 |
| 1.3 | Специальный курс. | |
| 1.3.1 | Оборудование химлаборатории. Вентиляция, вытяжные шкафы. Рабочий стол, письменный стол. Приготовление дистиллированной воды, | 10 |

| | | |
|---------|---|------------------------|
| | работы на них. | |
| 1.3.3 | Деятельность лаборатории. Правила работы в химлаборатории. | 10 |
| 1.3.4 | Химреактивы и обращение с ними. Общеупотребительные реактивы. Специальные реактивы. Способы хранения реактивов. Правила обращения с реактивами. | 10 |
| 1.3.5. | Лабораторная химпосуда. Виды химпосуды. Подготовка посуды к анализу Механические и физические методы очистки посуды. Химические методы очистки посуды. Смешанные способы мытья посуды. Очистка посуды для особо точных работ. Сушка химпосуды: холодная, горячая. | 10 |
| 1.3.6. | Нагревание и прокаливание. Электронагревательные приборы. Электроплиты. Водяные бани, песочные бани, воздушные бани. Муфельные печи. Трубчатые печи. Сушильные шкафы. Измерение температуры. Виды термометров. | 10 |
| 1.3.7. | Подготовка пробы к анализу. Отбор, подготовка, транспортировка, хранение проб. Измельчение и смещивание. | 20 |
| 1.3.8. | Растворение. Понятие о растворах. Классификация растворов. Концентрация растворов. Способы выражения концентрации. Техника приготовления растворов. | 40 |
| 1.3.9. | Фильтрование. Выпаривание и кристаллизация. Высушивание, прокаливание. | 5 |
| 1.3.10. | Работа с вредными и ядовитыми веществами. | 10 |
| 1.3.11. | Методы химического анализа. Методы анализа чугунных и стальных сплавов. Определение содержания углерода. Весовой метод определения содержания кремния, никеля. Объёмный метод определения содержания марганца, хрома. Метод определения содержания фосфора. Методы анализа ферромарганца и феррохрома: определение содержания углерода, марганца, хрома, фосфора. | 75 |
| 1.3.12 | О пожарах в лаборатории. | 5 |
| 1.3.13 | Медицинская помощь в лаборатории. | 5 |
| 2. | Практическое обучение. | Всего: 525 час. |
| 2.1 | Вводное занятие. Инструктаж по безопасности труда. | 20 |

| | | |
|-----|---|------------|
| | том и работой лаборанта. | |
| 2.3 | Подготовка пробы, химпосуды, химреактивов к анализу. | 70 |
| 2.4 | Изучение правил эксплуатации лабораторных приборов и установок. | 77 |
| 2.5 | Освоение основных приёмов и методов качественного и количественного анализов. | 210 |
| 2.6 | Самостоятельное выполнение работ в качестве лаборанта химического анализа.. | 60 |
| | Квалификационный экзамен. | 8 |
| | Итого: | 840 |

Всего по теоретической и практической части — 840 часов.

Программа теоретического обучения.

Раздел 1. Экономический курс.

Тема 1. Основы рыночной экономики.

Типы экономических систем, в чём состоят законы денежного обращения, как устроена современная экономика России, как функционируют валютные рынки, что надо знать для организации бизнеса.

Тема 2. Основы предпринимательства.

Основные знания об экономической деятельности людей, фирм и государства. Рынок труда, малое предпринимательство, индивидуальная трудовая деятельность. Информация о навыках расчёта семейного бюджета.

Тема 3. Основные сведения об организации и экономике производства.

Себестоимость продукции. Факторы, определяющие себестоимость продукции. Понятие о производительности труда. Пути повышения производительности труда.

Общие понятия о научной организации труда. Основы технического нормирования и организации заработной платы. Нормы времени и нормы выработки, методы их расчёта. Системы оплаты труда. Тарифная сетка, тарифные ставки. ЕТКС. Порядок оформления документов для начисления заработной платы. Система премирования рабочих.

Раздел 2. Технический (общетехнический и отраслевой) курс.

Тема 1. Электротехника и электробезопасность.

Целью освоения дисциплины является формирование у работниц знаний и навыков в области электротехники для самостоятельной эксплуатации необходимых электрических, электронных, электроизмерительных устройств и оборудования.

Курс включает в себя следующую информацию: основные электротехнические законы; принцип действия и области применения электротехнических, электронных устройств и электроизмерительных приборов; краткое описание

ры и т. д.); общие правила безопасности при работе с электрическими устройствами.

Тема 2. Основы общей и неорганической химии.

Предмет химии. Важнейшие понятия и законы химии.

Химия - наука о веществах, их свойствах и превращениях их друг в друга. Химические, физические явления.

Понятие о частицах вещества: атоме, молекуле, ядре, электроне, протоне, нейтроне, атомных и молекулярных ионах, радикалах.

Основные стехиометрические законы химии. Атомно-молекулярная теория.

Закон сохранения массы вещества.

Закон постоянства состава.

Закон Авогадро.

Основные положения атомно-молекулярной теории.

Периодический закон и периодическая таблица Д.И. Менделеева.

Современная формулировка периодического закона. Периодическая таблица и электронные конфигурации атомов. Строение периодической таблицы. Периоды, главные, побочные подгруппы.

Растворы. Электролитическая диссоциация. Гидролиз солей.

Понятие о растворах. Насыщенные, ненасыщенные, пересыщенные, разбавленные, концентрированные растворы. Растворимость вещества. Способы выражения концентрации растворов (молярная, процентная концентрации).

Электролиты и электролитическая диссоциация. Понятие о катионах и анионах. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации. Константа диссоциации. Произведение растворимости. Ионные уравнения реакций. Направление протекания реакций. Ионное произведение воды, pH раствора.

Понятие о гидролизе солей. Гидролиз солей основных типов.

Классификация химических реакций. Окислительно-восстановительные процессы. Электролиз.

Классификация химических реакций :

- по типу взаимодействия;
- по тепловому эффекту;
- по направлению протекания процесса;
- по изменению степеней окисления.

Окислительно-восстановительные реакции. Понятие об окислении, восстановлении. Окислители, восстановители. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций, подбор коэффициентов. Нормальные окислительно-восстановительные потенциалы окислителей и восстановителей (стандартные потенциалы электродов). Электрохимический ряд напряжений металлов.

Понятие об электролизе. Процессы, происходящие на аноде и на катоде. Электролиз растворов солей с растворимым анодом. Электролиз с использованием инертного (нерасходуемого) анода.

Номенклатура, классификация неорганических веществ. Свойства и способы получения.

Классификация простых и сложных веществ..

Две группы простых веществ - металлы и неметаллы. Их свойства.

Важнейшие классы сложных веществ - оксиды, основания(гидроксиды), кислоты, соли.

Основные, кислотные, амфотерные оксиды. Их свойства, способы получения.

Тема 3. Краткие основы аналитической химии.

Предмет и задачи аналитической химии. Наука о методах анализа.

Физические методы анализа: оптические (спектральный, люминесцентный, рефрактометрический).

Химические методы анализа: качественные и количественные.

Физико-химические методы анализа: колориметрический, фотоколориметрический, электровесовой, кондуктометрический, потенциометрический, полярографический, хроматографический.

Растворимость веществ. Способы выражения концентрации (процентная, молярная, нормальная).

Эквивалент. Закон эквивалентов. Закон действующих масс.

Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье.

Ионное произведение воды. Понятие о pH растворов. Методы измерения pH.

Основы качественного анализа.

Классификация реакций в качественном анализе. Основные принципы качественного анализа. Дробный и системный анализ.

Классификация катионов по аналитическим группам (6 групп).

Классификация анионов по растворимости солей бария и серебра и окислительно-восстановительным свойствам.

Качественные реакции анионов различных аналитических групп (3 группы).

Основы количественного анализа.

Задачи и методы количественного анализа. Гравиметрические, титриметрические методы анализа.

Классификация титриметрических методов по видам реакций:

- осадительное (кислотно-основное), окислительно-восстановительное, комплексиметрическое титрование;
- по применяемым реагентам: перманганатометрия, иодометрия, хроматометрия, броматометрия, аргентометрия.

Основные операции количественного анализа: взвешивание, отмеривание, титрование, фильтрование.

Титрование. Сущность метода.

Стандартный (титрованный) раствор. Способы его приготовления. Стандартизация растворов.

Кислотно-основное титрование.

Жёсткость воды, причины её возникновения. Виды жёсткости. Способы устранения.

Тема 4. Общая технология производства.

Краткие сведения о литейном производстве.

Основные сведения о деятельности лаборатории. Организация рабочего места лаборанта химического анализа. Ознакомление с квалификационной характеристикой и программой теоретического обучения по профессии. Значение профессии, перспективы её развития. Роль профессионального мастерства лаборанта в обеспечении высокого качества выполняемых работ. Трудовая, производственная и технологическая дисциплина.

Осуществление входного контроля поступающих на завод сырья, материалов и полуфабрикатов в соответствии с требованиями ГОСТов и технических условий.

Контроль технологического процесса литейного производства.

Исследование причин при появлении повышенного брака и разработка мероприятий как по его ликвидации, так и по предупреждению.

Проведение совместно с другими службами исследовательских работ по экспериментальной проверке и внедрению в промышленное производство новых разработок, новых более экономичных материалов.

Виды анализов, проводимых в химлаборатории.

Технология проведения химанализа. Техника аналитических операций. Порядок выполнения работ.

Тема 5. Охрана труда. Общие требования охраны труда и техники безопасности. Производственная санитария. Противопожарные мероприятия.

Требования безопасности труда. Основы законодательства о труде. Правила и нормативные документы по безопасности труда. Органы надзора за охраной труда. Изучение инструкций по безопасности труда. Правила поведения на территории и в цехах предприятия. Основные причины травматизма на производстве. Меры безопасности при работе лаборанта химического анализа.

Ответственность рабочих за невыполнение правил безопасности труда и трудовой дисциплины.

Вредные и опасные производственные факторы, влияющие на человеческий организм при работе по проведению химических анализов.

Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны.

Требования безопасности труда в аварийных ситуациях.

Требования к средствам защиты лаборанта.

Нормы обеспечения, порядок выдачи, хранения, пользования спецодеждой, средствами индивидуальной защиты.

Правила работы и требования безопасности труда при работе с вредными веществами: кислотами, щелочами и т. д.

Санитарно-промышленное законодательство. Органы санитарного надзора, их назначение и роль в охране труда.

Основные понятия о гигиене труда. Гигиенические нормативы. Рациональный режим труда и отдыха. Режим рабочего дня. Гигиенические требования к рабочей одежде, уход за ней и правила хранения.

Производственная санитария. Санитарно-гигиенические нормы для помещений химлаборатории. Санитарно-технологические мероприятия, направленные на максимальное снижение загрязнения воздуха рабочих помещений вредными веществами. Требования к освещению помещений лаборатории и рабочих мест. Виды вентиляционных устройств, правила их эксплуатации. Санитарный уход за производственными и другими помещениями.

Профилактика профессиональных заболеваний и производственного травматизма. Краткая санитарно-гигиеническая характеристика условий труда на предприятии. Стандарт ССБТ «Опасные и вредные факторы. Классификация».

Оказание первой помощи пострадавшим и сопомощь при травмах.

Пожарная безопасность. Основные причины пожаров в химлаборатории, в цехах и на территории предприятия. Противопожарные мероприятия. Средства тушения

Раздел 3. Специальный курс.

Тема 1. Оборудование химлаборатории.

Общие сведения об оборудовании для осуществления химических анализов Система вентиляции. Вытяжные шкафы для работы, специальные вытяжные шкафы для хранения легколетучих, вредных, легковоспламеняющихся веществ.

Водопровод, канализация, проводка технического тока.

Рабочий стол, на котором проводится вся экспериментальная работа. Письменный стол для хранения журналов. Титровальный стол.

Аналитические весы, их устройство, правила взвешивания. Весы для грубого взвешивания. Правила эксплуатации.

Сушильный шкаф для определения массовой доли влаги. Правила обслуживания.

Муфельная печь для прокаливания. Правила эксплуатации.

Трубчатая печь для сжигания навесок пробы и определения содержания углерода. Устройство, принцип действия и условия безопасной эксплуатации.

Иономер лабораторный для определения pH растворов, его устройство, принцип работы и правила обслуживания.

Экспресс-анализатор АН-7529 для определения углерода. Общее устройство, принцип работы, правила эксплуатации, профилактическое обслуживание.

Приготовление дистиллированной воды. Дистилляторы, принцип работы и правила обслуживания.

Тема 2. Весовое хозяйство. Весы и взвешивание.

Весы для грубого взвешивания.

Типы весов для грубого взвешивания: рычажные, чашечные, циферблочные. Предельные нагрузки, допустимые при пользовании данными весами. Установка весов. Разновесы. Правила взвешивания

Весы для точного взвешивания.

Аптечные, технические весы. Предельная нагрузка. Устройство весов. Установка весов. Точный разновес. Правила взвешивания.

Электронные весы. Их устройство. Порядок работы на них.

Аналитические весы. Правила работы на них.

Весовые комнаты. Правила установки весов. Стационарная установка аналитических весов. Разновидности аналитических весов. Устройство весов. Аналитические разновесы. Предельная нагрузка весов. Порядок работы на аналитических весах. Проверка весов.

Тема 3. О работе в лаборатории. Правила работы в химлаборатории.

Ознакомление со структурой и характером работы лаборатории, размещением рабочих мест и лабораторного оборудования. Ознакомление с обязанностями и условиями работы лаборанта химического анализа.

Наборы химпосуды, химреактивов, которые используются при проведении химических анализов. Хранение химреактивов. Требования, предъявляемые к химреактивам, химпосуде.

Уходя из лаборатории, надо убедиться, что все краны закрыты; электронагревательные приборы выключены; дверцы вытяжных шкафов опущены; стол чист и убран; все дорогие приборы и аппараты закрыты или спрятаны; никаких огнеопасных веществ.

Соблюдение требований техники безопасности при проведении экспериментов. Каждый работающий в лаборатории должен иметь спецодежду, средства индивидуальной защиты.

Правила работы в химлаборатории.

Тема 4. О химреактивах и обращении с ними.

Общеупотребительные химические реагенты.

Кислоты (соляная, азотная и серная), щёлочи (раствор аммиака, едкие натр и кали), окиси кальция и бария, ряд солей, преимущественно неорганических, индикаторы (фенолфталеин, метиловый оранжевый и др.).

Специальные химические реагенты, применяющиеся только для определенных работ.

Разделение химреактивов:

- по чистоте - химически чистые (х. ч.), чистые для анализа (ч. д.а.), чистые (ч.);
- по кондиции - технические (техн.), очищенные (оч.), особой чистоты (ос. ч.), высшей очистки (в. оч.) и спектрально чистые (сп. ч.);

Определенное допустимое содержание примесей.

Фасовка наиболее употребительных реагентов, мало употребительных и редких реагентов.

Основные свойства применяемых реагентов, степень их ядовитости и способность к образованию взрывоопасных и огнеопасных смесей с другими реагентами.

Способы хранения реагентов.

Способы хранения наиболее дорогих и редких реагентов.

Способы хранения реагентов, изменяющихся под действием света.

Способы хранения фтористоводородной кислоты, перекиси водорода, растворов щёлочи.

Правила хранения огнеопасных и самовоспламеняющихся реагентов. Правила совместного хранения реагентов, способных при взаимодействии возгораться или выделять большое количество тепла.

Правила хранения взрывоопасных реагентов.

Способы хранения концентрированных кислот и щелочей.

Правила обращения с химреактивами.

Правила обращения с хлорной кислотой, её солями.

Правила обращения с ядовитыми, огнеопасными, вредными реагентами, с концентрированными кислотами и щелочами.

Тема 5. Лабораторная химпосуда.

• Виды химпосуды:

- посуда общего назначения;
- посуда специального назначения;
- мерная посуда;
- лабораторная посуда из стекла;
- лабораторная посуда из фарфора;
- лабораторная посуда из корунда;

Подготовка химпосуды к анализу.

Механические и физические методы очистки посуды: мытьё водой, паром, щёткой, ершом, органическими растворителями, моющими средствами. Необходимые условия, которые надо соблюдать при мытье посуды.

Химические методы очистки посуды: мытьё хромовой смесью, марганцевокислым калием, смесью соляной кислоты и перекиси водорода, серной кислотой, растворами щелочей.

Смешанные способы мытья посуды.

Очистка посуды для особо точных работ.

Сушка химпосуды.

Методы холодной сушки: сушка на колышках, сушка воздухом, сушка спиртом м эфиром, сушка в эксикаторе. Стол для сушки посуды.

Методы сушки при нагревании: сушка горячим воздухом, сушка в сушильном шкафу.

Правила, которые надо соблюдать при мытье и сушке химпосуды.

Тема 6. Нагревание и прокаливание.

Электронагревательные приборы: электрические плиты, водяные бани, песочные бани, воздушные бани, колбонагреватели, воронки для горячего фильтрования. Их устройство, способы эксплуатации, правила безопасной работы.

Электрические муфельные печи. Их устройство. Правила безопасной эксплуатации.

Тигельные печи, шахтные печи. Методы безопасной эксплуатации.

Трубчатые печи. Их состав, правила безопасного использования.

Сушильные шкафы. Их устройство, методы безопасной эксплуатации.

Приёмы безопасной работы при эксплуатации электронагревательных приборов.

Приборы для измерения температуры. Классификация термометров:

- дилатометрические термометры;
- манометрические;
- электрические;
- оптические;
- термохимические.

Проверка термометров.

Правила обращения с термометрами.

Тема 7. Подготовка пробы к анализу.

Отбор, подготовка, транспортировка, хранение проб.

Отбор проб твёрдых, жидких веществ с учётом их свойств и действия на организм человека.

Правила и способы отбора проб. Требования, предъявляемые к качеству проб. Устройство оборудования для отбора проб.

Способы и техника разделки проб, подготовка к анализу. Правила учёта проб и оформления соответствующей документации.

Измельчение. Понятие об измельчении.

Ручное измельчение при помощи ступок: стальных, чугунных, бронзовых, латунных, стеклянных, фарфоровых, агатовых.

Правила безопасной работы при выполнении операции измельчения.

Смешивание твёрдых веществ. Способы смешивания: перекатывание на листе фильтровальной бумаги, пересыпание.

Правила безопасного смешивания тонко измельченных органических веществ.

Просеивание.

Механическое смешивание.

Перемешивание жидкостей (ручное, механическое, перемешивание воздухом или газом).

Тема 8. Растворение.

Понятие о растворах. Классификация растворов.

Понятие о растворимости (коэффициенте растворимости).

Классификация растворов по растворимости: насыщенные, ненасыщенные, пересыщенные.

Зависимость растворимости веществ от природы растворяемого вещества, растворителя, температуры и давления.

Зависимость растворимости газов в воде от температуры.

Зависимость растворимости газов в жидкости от давления. Закон Генри.

Концентрация растворов. Способы выражения концентрации растворов.

Понятие о концентрации. Объёмные концентрации:

молярная концентрация (молярность); процентная концентрация; нормальная концентрация.

Понятие о массовой доле вещества, грамм-эквиваленте, титре.

Техника приготовления растворов.

Подготовка растворителя (дистиллированной воды).

Подготовка соответствующей ёмкости посуды, в которой будут готовить и хранить получаемый раствор. Требования к посуде.

Подготовка чистого вещества для растворения.

Проверка растворов на содержание нужного вещества, поправка по необходимости.

Меры для защиты приготовленных растворов от попадания в них пыли или газов, с которыми могут реагировать некоторые растворы. Способы хранения растворов.

Расчёты при приготовлении водных растворов.

Приблизительные растворы.

Приготовление разбавленного раствора.

Смешивание двух растворов одного и того же вещества различной концентрации для получения раствора заданной концентрации.

Точные растворы. Молярные растворы. Нормальные растворы

Стандартные растворы.

Эмпирические растворы.

Растворы солей. Приблизительные растворы. Точные растворы.

Растворы щелочей. Приблизительные растворы. Точные растворы.

Растворы кислот. Приблизительные растворы. Точные растворы. Фиксаналы.

Установка титра. Правила приготовления титрованных растворов.

Общие правила приготовления растворов.

Фильтрование. Общие понятия.

Фильтрующие материалы: сыпучие, пористые, органические, неорганические.

Фильтровальная бумага. Условные обозначения.

Фильтры из стекловолокнистой бумаги и коротковолокнистого асбеста.

Фильтры для фильтрования концентрированных кислот и щелочей (из поливинилхлорида, флексолитовые, полиэтиленовые).

Способы приготовления фильтров из фильтровальной бумаги.

Способы фильтрования.

Фильтрование при обычном давлении. Приспособления для фильтрования.
Приёмы фильтрования.

Фильтрование под вакуумом. Установка для фильтрования. Тигель Гуча.

Стеклянные тигли с вплавленной фильтрующей пластинкой из прессованного стекла.

Фильтрование при нагревании.

Фильтрование при охлаждении.

Фильтрование под давлением.

Фильтрование трудноотфильтровываемых осадков.

Автоматическое фильтрование.

Промывание осадков: с применением декантации, промывание на фильтре.

Правила промывания осадка на фильтре.

Основные правила фильтрования.

Выпаривание и кристаллизация.

Общие понятия о выпаривании. Проведение выпаривания. Посуда для выпаривания. Правила безопасной работы при выпаривании.

Общие понятия о кристаллизации. Проведение кристаллизации.

Охлаждение. Охлаждающие смеси. Виды охлаждающих смесей.

Сжиженные газы. Хранение сжиженных газов. Правила безопасности при пользовании дьюаровскими сосудами для хранения жидких газов.

Высушивание и прокаливание.

Общие понятия о высушивании. Важнейшие методы высушивания.

Высушивание путём адсорбционного поглощения воды.

Высушивание путём химического связывания воды.

Высушивание путём поглощения паров воды гигроскопическими веществами.

Высушивание путём испарения воды при низких температурах.

Высушивание при испарении воды при нагревании.

Высушивание вымораживанием.

Тема 10. Работа с вредными и ядовитыми веществами.

Правила при работе с вредными и ядовитыми веществами.

Работа с газообразными ядовитыми веществами.

Работа с жидкими ядовитыми веществами.

Работа с твёрдыми ядовитыми веществами.

Тема 11. Методы химического анализа. Методы анализа чугунных и стальных сплавов.

Гравиметрический (весовой) метод анализа. Сущность метода. Основные операции. Вычисления в весовом анализе. Применение весового метода анализа.

Сущность метода. Методика проведения анализа. Подготовка пробы к анализу. Приготовление необходимых растворов. Проведение операций анализа. Обработка и оформление результатов анализа.

Титриметрический (объёмный) метод анализа. Сущность метода. Понятие о титре, рабочих титрованных растворах, титровании. Точка эквивалентности. Вычисления в объёмном анализе.

Титриметрический метод определения содержания марганца и хрома в чугунах и сталях.

Принцип метода. Методика проведения анализа. Подготовка пробы к анализу. Приготовление необходимых реагентов, титрованных растворов. Проведение операций анализа. Обработка и оформление результатов анализа.

Потенциометрический метод анализа.

Основы метода. Основные направления потенциометрического метода анализа. Применение. Метод определения pH на иономере И-160. Принцип метода. Приготовление буферных растворов. Подготовка прибора к работе. Выполнение анализа. Обработка результатов.

Определение содержания углерода в чугунах и сталях на экспресс-анализаторе АН-7529. Сущность метода. Устройство прибора. Подготовка прибора к работе. Методика проведения анализа.

Фотоэлектроколориметрический метод анализа.

Основы метода. Методика проведения определений на фотоэлектроколориметре КФК-2. Устройство прибора. Принцип действия. Подбор светофильтров. Подбор кюветы.

Фотоколориметрический метод определения содержания фосфора.

Принцип метода. Подготовка пробы к анализу, необходимых химических реагентов. Методика проведения анализа. Обработка и оформление результатов анализа.

Методы химического анализа ферросплавов (ферромарганца, феррохрома).

Определение углерода на экспресс-анализаторе АН-7529.

Титриметрический метод определения содержания марганца в ферромарганце.

Титриметрический метод определения содержания хрома в феррохроме.

Фотоколориметрический метод определения содержания фосфора в ферромарганце.

Тема 12. О пожарах в лаборатории.

Наиболее опасные в пожарном отношении работы: нагревание, прокаливание, высушивание.

Работы с огнеопасными, легкогорючими веществами.

Работы со взрывчатыми веществами.

Способы тушения пожаров. Необходимые средства для тушения пожаров.

Правила противопожарной безопасности в лаборатории.

Тема 13. Медицинская помощь в лаборатории.

Средства для оказания первой медицинской помощи.

Первая медицинская помощь : при ранениях стеклом; при термических ожогах; при ожогах химическими веществами; при отравлении химикатами.

Вещества, вызывающие отравление, и применяемые противоядия.

Вводный инструктаж по технике безопасности.

Ознакомление обучающихся с режимом работы, формами организации труда и правилами внутреннего распорядка. Ознакомление с программой производственного обучения.

Ознакомление с производственным процессом в химлаборатории и её оборудованием.

Инструктаж по технике безопасности на рабочем месте.

Тема 2. Ознакомление с производственным процессом химлаборатории, её оборудованием, рабочим местом и работой лаборанта.

Ознакомление со структурой и характером работы лаборатории

Ознакомление с рабочим местом, обязанностями и условиями работы лаборанта химического анализа.

Ознакомление с оборудованием химлаборатории.

Вентиляционная система. Правила её использования.

Приготовление дистиллированной воды. Дистиллятор.

Методы отбора стружки на сверлильном станке.

Сушильный шкаф. Его использование для определения массовой доли влаги материалов.

Аналитические, электронные, технические весы. Ознакомление с приёмами работы на них.

Тема 3. Подготовка пробы, химпосуды, химреактивов для проведения анализа.

Отбор, подготовка, транспортировка, хранение проб.

Отбор проб твердых, жидких веществ с учетом их свойств и действия на организм человека.

Правила и способы отбора проб. Требования, предъявляемые к качеству проб. Устройство оборудования для отбора проб.

Способы и техника разделки проб, подготовка к анализу. Правила учёта проб и оформления соответствующей документации.

Подготовка реактивов к анализу. Приготовление реактивов различной концентрации. Способы выражения концентрации.

Свойства растворов, требования, предъявляемые к растворам.

Правила обращения с растворами, правила их хранения.

Приготовление растворов различных концентраций. Техника приготовления растворов. Приготовление растворов точной и приблизительной концентрации.

Подготовка химпосуды к проведению анализа. Использование химической лабораторной посуды различного назначения. Классификация посуды. Правила обращения, хранения, сушка химпосуды. Правила мытья. Механические и химические методы очистки посуды.

Тема 4. Изучение правил эксплуатации лабораторных приборов и установок.

Назначение и устройство лабораторного оборудования и коммуникаций. Правила подготовки к работе основного и вспомогательного оборудования.

меров.
Сушильные шкафы, муфельные, трубчатые печи. Их назначение, устройство, применение.
Экспресс-анализатор на углерод АН-7529. Его состав, правила эксплуатации, профилактическое обслуживание.
Фотоэлектроколориметр КФК-2. Его назначение, устройство, приемы эксплуатации.
Аналитические весы. Их устройство, правила эксплуатации.
Специальное оборудование.

Тема 5. Освоение основных приемов и методов качественного и количественного анализа.

Изучение гравиметрического (весового) метода анализа. Сущность метода. Основные операции. Вычисления в весовом анализе. Применение весового метода анализа.

Гравиметрический метод определения содержания кремния и никеля в чугунах и сталях. Сущность метода. Методика проведения анализа. Подготовка пробы к анализу. Приготовление необходимых растворов. Проведение операций анализа. Обработка и оформление результатов анализа.

Изучение титrimетрического (объемного) метода анализа. Сущность метода. Понятие о титре, рабочих титрованных растворах, титровании. Точка эквивалентности. Вычисления в объемном анализе.

Титриметрический метод определения содержания марганца и хрома в чугунах и сталях.

Принцип метода. Методика проведения анализа. Подготовка пробы к анализу. Приготовление необходимых реагентов, титрованных растворов. Проведение операций анализа. Обработка и оформление результатов анализа.

Изучение потенциометрического метода анализа.

Основы метода. Основные направления потенциометрического метода анализа. Применение. Метод определения pH на иономере И-160. Принцип метода. Приготовление буферных растворов. Подготовка прибора к работе. Выполнение анализа. Обработка результатов.

Определение содержания углерода в чугунах и сталях на экспресс-анализаторе АН-7529.

Сущность метода. Устройство прибора. Подготовка прибора к работе. Методика проведения анализа.

Изучение фотометрического метода анализа.

Основы метода. Методика проведения определений на фотоэлектроколориметре КФК-2. Устройство прибора. Принцип действия. Подбор светофильтров. Подбор кюветы.

Фотоэлектроколориметрический метод определения содержания фосфора в чугунах и сталях.

Принцип метода. Подготовка пробы к анализу, необходимых химических реагентов. Методика проведения анализа. Обработка и оформление результатов анализа.

Выполнение всех видов работ, операций и приёмов, входящих в круг обязанностей лаборанта химического анализа. Подготовка химической посуды. Подготовка приборов и лабораторного оборудования к проведению анализа. Приготовление проб и растворов различной концентрации.

Самостоятельное выполнение качественных и количественных анализов с применением химических и физико-химических методов анализа.

Обработка и оформление результатов анализа.

Информирование заинтересованных лиц о результатах анализа.

Соблюдение правил и приёмов техники безопасности, промышленной санитарии и пожарной безопасности.

Все работы выполняются под наблюдением инструктора производственного обучения..

Выполнение квалификационной пробной работы.

Квалификационные экзамены.

Перечень рекомендуемой литературы:

1. Глинка Н. Л. Общая химия - Л.: Химия, 1986 г;
2. Рачинский Ф. Ю., Рачинская М. Ф. Техника лабораторных работ. - Химия. Ленинград, 1982 г;
3. Коростелёв В.Н. Лабораторная техника химического анализа. - Химия. Москва, 1981 г;
4. Годовская К. И. Технический анализ. - Москва, 1967 г;
5. Васильева З. Г. и др. Лабораторные работы по общей и неорганической химии. -Л.: Химия, 1986 г;
6. Гуревич Я. А. Химический анализ (для лаборантов-химиков). - М.: Высшая школа, 1985 г;
7. Алексеев В. Н. Количественный анализ. - Госхимиздат.Москва, 1963 г;
8. Тикунова И. В. Справочник молодого лаборанта-химика. - М.: Высшая школа, 1985 г;
9. Куценко Г. И. Основы гигиены труда и производственной санитарии. - М.: Высшая школа, 1985 г;
10. Ефанов П. Д., Карнаух Н. Н. Техника безопасности и производственной санитарии в чёрной металлургии. - М.: Металлургия, 1988 г;
11. Сергеев И. В. Экономика предприятия. Учебное пособие. - М.:Финансы и статистика, 1999 г;
12. Общие правила промышленной безопасности для организаций, осуществляющих деятельность в области промышленной безопасности опасных производственных объектов;
13. Федеральный закон « О промышленной безопасности опасных производственных объектов».

Согласовано:

Главный металлург:

Инженер по ОТ:

Составил программу:

зав. лабораторией:

С. В. Милов

Н. И. Швецова

Г. Н. Позднякова