

Документ подписан простой электронной подписью  
 Информация о владельце:  
 ФИО: Лужанин Владимир Геннадьевич  
 Должность: Ректор  
 Дата подписания: 23.08.2026 17:15:29  
 Уникальный программный ключ:  
 d56ba45a9b6e5c64a319e2c5ae3bb2cddb840af0

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**МДК.01.02. ПОДГОТОВКА И УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ КОЛИЧЕСТВЕННОГО**  
**ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА**  
**ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ**

Код и наименование компетенции(й):

ПК 1.1. Организовывать рабочее место, эксплуатацию лабораторных установок и оборудования, хранение реактивов в соответствии с нормативными документами и требованиями охраны труда

ПК 1.2. Подготавливать пробы, рабочие и вспомогательные растворы различных концентраций

| Номер задания | Содержание вопроса                                                                                                                                                          | Правильный ответ                                                                                                                    | Компетенции |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1             | Что необходимо знать, чтобы в совершенстве овладеть техникой лабораторных работ                                                                                             | Необходимо знать теоретические основы химии и физики                                                                                | ПК 1.1.     |
| 2             | При проведении лабораторных работ необходимо строго соблюдать                                                                                                               | Необходимо соблюдать условия методик и инструкций                                                                                   | ПК 1.1.     |
| 3             | Перечислите опасные и вредные факторы, воздействующие на работающих в химической лаборатории                                                                                | Физические, химические, психофизиологические факторы                                                                                | ПК 1.1.     |
| 4             | Что относят к физическим факторам опасности                                                                                                                                 | Повышенный шум, загазованность, повышенная или пониженная температура                                                               | ПК 1.1.     |
| 5             | Какие действия химических веществ относят к химическим опасным и вредным факторам:                                                                                          | Токсическое, раздражающее, канцерогенное, мутагенное                                                                                | ПК 1.1.     |
| 6             | Что относят к психофизическим вредным факторам                                                                                                                              | Физическая, интеллектуальная и эмоциональная нагрузка, монотонность работ, неудобная рабочая поза, нервно-психическая напряженность | ПК 1.1.     |
| 7             | Для нагрева в лаборатории разрешается применять электроприборы:<br>1. любого типа<br>2. с закрытой спиралью<br>3. с открытой спиралью<br>4. с контролем температуры нагрева | 2                                                                                                                                   | ПК 1.1.     |
| 8             | Какими путями может происходить воздействие химических веществ на человека                                                                                                  | Через дыхательные пути, пищеварительную систему, кожный покров                                                                      | ПК 1.1.     |
| 9             | Какие действия запрещаются в лаборатории для исключения возможного внесения в организм вредных и ядовитых веществ                                                           | Хранить и принимать пищу, использовать лабораторную посуду для приема пищи, курить                                                  | ПК 1.1.     |

|    |                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                      |         |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 10 | Какие действия необходимо совершить для исключения загазованности лаборатории и возможного отравления опасными газообразными продуктами химического эксперимента | Включить приточно-вытяжную вентиляцию или вытяжной шкаф                                                                                                                                                                              | ПК 1.1. |
| 11 | Какие условия инфраструктуры должны быть подведены в обязательном порядке в химической лаборатории                                                               | Водопровод, канализация, подводка (проводка) электрического тока, освещение, вентиляция                                                                                                                                              | ПК 1.1. |
| 12 | Требования к полу в химической лаборатории                                                                                                                       | Пол должен быть ровным, химически и пожаростойким, покрыт керамической плиткой                                                                                                                                                       | ПК 1.1. |
| 13 | Требования к рабочим поверхностям столов в химической лаборатории                                                                                                | Рабочие поверхности столов должны быть твердыми, стойкими к химическим реактивам к водопоглощению, воздействию высоких температур, покрытие столов из керамической плитки, химически стойкого пластика                               | ПК 1.1. |
| 14 | Что необходимо установить в химической лаборатории для создания рабочих зон, чем должны быть укомплектованы рабочие зоны (столы)                                 | Необходимо установить пристенные или островные столы с технологическими полками для посуды и приборов. Столы должны быть укомплектованы розетками и по возможности подводом воды                                                     | ПК 1.1. |
| 15 | Каким образом устанавливают в химической лаборатории аналитические весы                                                                                          | Аналитические весы должны быть установлены на специальных антивибрационных столах, желательно в отдельной весовой комнате. Весы должны быть защищены от действия прямого солнечного света, от потоков теплого или холодного воздуха. | ПК 1.1. |
| 16 | Чем должны быть оборудованы места хранения химической посуды, сухих реактивов                                                                                    | Должны быть оборудованы специальными шкафами, стеллажами, столами с тумбами                                                                                                                                                          | ПК 1.1. |
| 17 | Расстановка оборудования в лаборатории осуществляется по принципу «аппаратура                                                                                    | 3                                                                                                                                                                                                                                    | ПК 1.1. |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|    | <p>стоит – человек _____»</p> <p>1. стоит</p> <p>2. сидит</p> <p>3. двигается</p> <p>4. ограничен в движении</p>                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |
| 18 | <p>Для хранения легколетучих, вредных или дурно пахнущих веществ (жидкий бром, концентрированные азотная, соляная, серная кислоты и т. п.), а также легковоспламеняющихся веществ (сероуглерод, эфир, бензол и др.) в химической лаборатории необходимо предусмотреть</p>                         | <p>Специальные вытяжные шкафы, в которых не проводят работ, связанных с нагреванием</p>                                                                                                                                                                                                                | ПК 1.1. |
| 18 | <p>Дистиллятор, нагревательные приборы, весы лабораторные, центрифуга, измеритель давления (манометр), устройство для перемешивания относятся к оборудованию</p> <p>1. вспомогательному</p> <p>2. общелабораторному</p> <p>3. для изучения свойств и состава веществ</p> <p>4. аналитическому</p> | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ПК 1.1. |
| 20 | <p>Микроскоп, иономер, кондуктометр, рефрактометр, поляриметр, спектрофотометры, хроматографы, радиодозиметр относятся к оборудованию</p> <p>1. вспомогательному</p> <p>2. общелабораторному</p> <p>3. для изучения свойств и состава веществ</p> <p>4. аналитическому</p>                        | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ПК 1.1. |
| 21 | <p>Алгоритм пошаговых инструкций для однотипного выполнения последовательности каких-либо действий (работа с оборудованием, приготовление растворов, воспроизведение методики анализа, оформление результатов анализа)</p>                                                                        | <p>Стандартная операционная процедура (СОП)</p>                                                                                                                                                                                                                                                        | ПК 1.1. |
| 22 | <p>Как должен быть оформлен рабочий журнал лаборанта по контролю качества</p>                                                                                                                                                                                                                     | <p>Рабочий журнал должен быть пронумерован на каждой странице, прошит, скреплен печатью отдела (подразделения, лаборатории) и подписью руководителя отдела (подразделения, лаборатории). На первой странице пишется дата начала заполнения рабочего журнала, ФИО ответственного лица за заполнение</p> | ПК 1.1. |
| 23 | <p>Допускаются ли исправления в рабочем журнале лаборанта по контролю качества</p>                                                                                                                                                                                                                | <p>Исправления допускаются, зачеркивается неверная запись и вносится верная, далее пишется фраза «Исправлено верно» или «Исправленному</p>                                                                                                                                                             | ПК 1.1. |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                         |         |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                              | верить», ставится<br>подпись лаборанта,<br>внесшего исправление                                                                                                                                                                         |         |
| 24 | Разрешается ли исправлять (маскировать) ошибочно внесенные записи в рабочий журнал лаборанта по контролю качества средствами для коррекции письма (ручка-корректор, штрих-корректор)<br>1. запрещается<br>2. разрешается<br>3. допускается<br>4. не имеет значения, главное исправить ошибку | 1                                                                                                                                                                                                                                       | ПК 1.1. |
| 25 | Сколько параллельных определений для каждого испытания должно быть внесено в рабочий журнал лаборанта по контролю качества (после выполненного анализа, контроля качества реактива)                                                                                                          | Должно быть внесено не менее двух параллельных определений для каждого испытания с вычислением среднего значения                                                                                                                        | ПК 1.1. |
| 26 | В какой одежде и изготовленной из какого материала разрешается работать в химической лаборатории                                                                                                                                                                                             | Разрешается работать только в специальной одежде – в хлопчатобумажном халате (комплекте). Одежда из искусственных волокон может оплавиться под воздействием химических веществ или температуры, что может привести к термическому ожогу | ПК 1.1. |
| 27 | Можно ли испытывать неизвестное вещество в химической лаборатории на вкус<br>1. запрещается<br>2. разрешается<br>3. допускается<br>4. допускается с разрешения начальника (заведующего) лаборатории                                                                                          | 1                                                                                                                                                                                                                                       | ПК 1.1. |
| 28 | Как должны быть оформлены флаконы с реактивами в химической лаборатории                                                                                                                                                                                                                      | На каждом флаконе должна быть этикетка с указанием названия реактива, его концентрации и чистоты, даты изготовления. Запрещается использовать реактивы без этикеток                                                                     | ПК 1.1. |
| 29 | Каким образом проверяют запах вещества (реактива, продукции) в химической лаборатории                                                                                                                                                                                                        | Проверяя запах вещества не наклоняться над сосудом, не вдыхать пары или газы, а направлять их к себе движением руки                                                                                                                     | ПК 1.1. |
| 30 | Работу с сильно ядовитыми,                                                                                                                                                                                                                                                                   | Только в вытяжном                                                                                                                                                                                                                       | ПК 1.1. |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                       |         |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|    | вредными веществами, с концентрированными кислотами и щелочами, с легколетучими соединениями необходимо проводить в химической лаборатории                                                                                                         | шкафу                                                                                                                                                                                                                                                                 |         |
| 31 | При выполнении опасных работ сколько человек (лаборантов, аналитиков, инженеров) должно находиться в химической лаборатории                                                                                                                        | Не менее 2 человек                                                                                                                                                                                                                                                    | ПК 1.1. |
| 32 | При несчастном случае в химической лаборатории с одним человеком (лаборант, аналитик, инженер) какие мероприятия должен выполнить второй человек                                                                                                   | Оказать быструю помощь, принять меры к ликвидации аварии (обесточить установку, ограничить доступ воздуха, накрыв асбестовым одеялом) или вызвать необходимую службу                                                                                                  | ПК 1.1. |
| 33 | Каким образом проводится разбавление концентрированных кислот                                                                                                                                                                                      | Медленным добавлением малых порций кислоты к воде                                                                                                                                                                                                                     | ПК 1.1. |
| 34 | Можно ли сливать в канализацию концентрированные, токсичные, легковоспламеняющиеся и горючие растворы<br>1. запрещается<br>2. разрешается<br>3. допускается<br>4. допускается с разрешения начальника (заведующего) лаборатории                    | 1                                                                                                                                                                                                                                                                     | ПК 1.1. |
| 35 | После завершения эксперимента (анализа, приготовления растворов) что должен сделать лаборант (аналитик, инженер) для соблюдения технологического порядка в лаборатории и личной безопасности                                                       | Вымыть лабораторную посуду, привести в порядок лабораторный стол, вернуть на места хранения материалы, обесточить и/или разобрать лабораторные установки, выключить приборы. Тщательно вымыть руки, после работы с ядовитыми и токсичными веществами прополоскать рот | ПК 1.1. |
| 36 | Во всех случаях после оказания первой медицинской помощи в химической лаборатории обратиться в медицинское учреждение<br>1. не обязательно<br>2. обязательно<br>3. допускается<br>4. допускается с разрешения начальника (заведующего) лаборатории | 2                                                                                                                                                                                                                                                                     | ПК 1.1. |
| 37 | Оказание первой помощи в химической лаборатории при попадании на кожу разбавленных растворов кислот и щелочей                                                                                                                                      | Стряхнуть видимые капли раствора и смыть остальное прохладной водой, запрещается обрабатывать пораженный участок увлажненным тампоном                                                                                                                                 | ПК 1.1. |
| 38 | Оказание первой помощи в химической                                                                                                                                                                                                                | Обработать пораженный                                                                                                                                                                                                                                                 | ПК 1.1. |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|    | лаборатории при ожогах первой и последующей степени                                                                                                                                                                                                                                   | участок кожи этиловым спиртом, наложить сухую стерильную повязку. В более тяжелых случаях охлаждают место ожога и накладывают стерильную повязку, далее необходимо обратиться в медпункт. Запрещается при ожогах для обработки обожженного участка пользоваться жирами, красящими веществами (растворы перманганата калия, бриллиантовой зелени, йода) |         |
| 39 | Оказание первой помощи в химической лаборатории при отравлении газами                                                                                                                                                                                                                 | Обеспечить пострадавшему чистый воздух и покой                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ПК 1.1. |
| 40 | Оказание первой помощи в химической лаборатории при попадании в глаза инородных тел                                                                                                                                                                                                   | Разрешается удалить инородное тело влажным ватным или марлевым тампоном, затем промывают глаз водой не менее 7-10 минут                                                                                                                                                                                                                                | ПК 1.1. |
| 41 | Оказание первой помощи в химической лаборатории при попадании в глаза едких жидкостей                                                                                                                                                                                                 | Глаз промывают водой, 2% раствором борной кислоты или питьевой соды (в зависимости от характера попавшего вещества). После ополаскивания глаз водой под веки ввести 2-3 капли 30%-го раствора альбуцида (натрия сульфацила) и обратиться в медпункт                                                                                                    | ПК 1.1. |
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |
| 1  | Перечислите существующую маркировку реактивов                                                                                                                                                                                                                                         | Технический, чистый, химически чистый, чистый для анализа, особо чистый                                                                                                                                                                                                                                                                                | ПК 1.2. |
| 2  | Перечислите существующие классы опасности (токсичности) вредных веществ (реактивов)                                                                                                                                                                                                   | Чрезвычайно опасные, высоко опасные, умеренно опасные, малоопасные                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ПК 1.2. |
| 3  | Соотнесите перечисленные реактивы с классом их опасности (токсичности)<br>1. ртуть, фтороводород<br>2. аммиак, сульфаты, хлориды, метан, углерода оксид<br>3. оксиды азота, оксиды серы, сажа, нитраты, фосфаты, пыль неорганическая<br>4. сероводород, формальдегид, фенол, цианиды, | 1 – А<br>2 – Г<br>3 – В<br>4 – Б                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ПК 1.2. |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                               |         |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|    | хлор, мышьяк, натрий, нитриты<br>А) чрезвычайно опасные Б) высоко опасные<br>В) умеренно опасные Г) малоопасные                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                               |         |
| 4  | В какой последовательности осуществляется взвешивание на электронных весах:<br>1. зафиксировать массу контейнера, обнулить показания весов<br>2. контейнер снять с весов, в него насыпать взвешиваемое вещество и снова установить на чашу, зафиксировать полученную массу<br>3. по окончании работы весы выключить, при необходимости очистить весы от загрязнения<br>4. проверить состояние весов (целостность, чистоту, работоспособность).<br>5. поместить на чашку весов в центр контейнер для взвешивания | 4, 5, 1, 2, 3                                                                                                                                                                                                 | ПК 1.2. |
| 5  | Каким образом взвешивают гигроскопичные и летучие твердые, жидкие вещества                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Взвешивание гигроскопичных и летучих твердых, жидких веществ необходимо производить в плотно закрывающейся посуде (бюкс).                                                                                     | ПК 1.2. |
| 6  | Каким образом взвешивают инертные вещества                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Взвешивать инертные вещества разрешается в открытой посуде или на листах гладкой бумаги с загнутыми краями в форме кюветы, чтобы предотвратить возможность случайного просыпания вещества и загрязнения весов | ПК 1.2. |
| 7  | Каким образом должны находиться глаза наблюдателя при отсчете по мерной колбе (пипетке, бюретке, цилиндру), как производится отчет объема в случае прозрачного раствора                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Глаза наблюдателя должны находиться в одной плоскости с уровнем жидкости, в случае прозрачного раствора отчет объема проводят по нижнему мениску                                                              | ПК 1.2. |
| 8  | Каким образом должны находиться глаза наблюдателя при отсчете по мерной колбе (пипетке, бюретке, цилиндру), как производится отчет объема в случае непрозрачного раствора                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Глаза наблюдателя должны находиться в одной плоскости с уровнем жидкости, в случае не прозрачного раствора отчет объема проводят по верхнему мениску                                                          | ПК 1.2. |
| 9  | К каким последствиям может привести использование недостаточно чисто вымытой химической посуды (по небрежности или неумению)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Могут быть получены искаженные результаты опыта и сделаны неправильные выводы                                                                                                                                 | ПК 1.2. |
| 10 | С какой лабораторной стеклянной посудой запрещается работать                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Запрещается работать со стеклянной посудой с                                                                                                                                                                  | ПК 1.2. |

|    |                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|    |                                                                                                                                                                                                       | трещинами, сколами или другими изъянами                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |         |
| 11 | Как оценить чистоту стеклянной посуды при её обработке (мытьё) в химической лаборатории                                                                                                               | Стеклянная посуда считается чистой, если на ее стенках не образуются отдельные капли и вода при сливе оставляет равномерную тончайшую пленку                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ПК 1.2. |
| 12 | Каким образом необходимо обрабатывать (мыть) лабораторную посуду в химической лаборатории                                                                                                             | Если посуда не загрязнена не растворяющимися в воде веществами, ее можно мыть теплой водой. Если на стенках посуды остается налет каких-либо солей или осадок, то посуду предварительно очищают механически (ёршик, щетка). Допустимо для мытья посуды применять поверхностно-активные вещества (мыло, синтетические моющие средства), хромовую смесь, органические растворители, растворы кислот и щелочей. После обработки водой проточной посуду необходимо 2-3 раза ополоснуть водой дистиллированной | ПК 1.2. |
| 13 | Чем обусловлена необходимость применения в химической лаборатории воды дистиллированной (очищенной)                                                                                                   | Наличием в водопроводной воде примесей, которые могут вступать в параллельные реакции, что скажется на результатах химического анализа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ПК 1.2. |
| 14 | Перечислите способы получения воды очищенной (дистиллированной)                                                                                                                                       | Дистилляция, обратный осмос, мембранная фильтрация, комбинация методов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ПК 1.2. |
| 15 | При получении воды очищенной (дистиллированной) контроль качества ведут по показателям (не реже 1 раза в месяц; для воды, предназначенной для розлива в потребительскую упаковку – для каждой партии) | рН воды, удельная электрическая проводимость                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ПК 1.2. |
| 16 | В каких ёмкостях хранят воду очищенную (дистиллированную; изготовленную для собственных нужд), срок хранения воды                                                                                     | В закрытых стеклянных или полимерных емкостях (бутылях). Срок хранения после                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ПК 1.2. |



|    |                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                          |         |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|    |                                                                                                                                                                                                                            | вскрытия упаковки – не более 7 дней                                                                                                                                      |         |
| 17 | Под концентрацией раствора подразумевают                                                                                                                                                                                   | Количество вещества, содержащееся в определенном количестве раствора                                                                                                     | ПК 1.2. |
| 18 | По точности выражения концентрации растворы делят на приблизительные и точные. В каких единицах измерения выражают концентрацию приблизительных растворов                                                                  | В процентах                                                                                                                                                              | ПК 1.2. |
| 19 | По точности выражения концентрации растворы делят на приблизительные и точные. В каких единицах измерения выражают концентрацию точных растворов                                                                           | Моль на 1 л, эквивалент на 1 л, титр                                                                                                                                     | ПК 1.2. |
| 20 | Что преимущественно необходимо знать о химическом веществе, чтобы приготовить из него раствор:<br>1. температуру кипения<br>2. агрегатное состояние<br>3. растворимость в различных растворителях<br>4. молекулярную массу | 3                                                                                                                                                                        | ПК 1.2. |
| 21 | Что понимают под термином «Раствор»                                                                                                                                                                                        | Гомогенная система, состоящая из двух и более веществ, одно из которых растворитель, другое – растворенное вещество                                                      | ПК 1.2. |
| 22 | Какие растворы называют истинными                                                                                                                                                                                          | Раствор, в котором частички растворенного вещества не могут быть обнаружены оптическим путем                                                                             | ПК 1.2. |
| 23 | Какие растворы называют насыщенными                                                                                                                                                                                        | Раствор, содержащий в единице объема наибольшее количество вещества, и если к этому раствору еще добавить небольшое количество вещества, то оно останется нерастворенным | ПК 1.2. |
| 24 | Что показывает процентная концентрация                                                                                                                                                                                     | Сколько граммов растворенного вещества содержится в 100 граммах раствора                                                                                                 | ПК 1.2. |
| 25 | Массовая доля растворенного вещества ( $\omega$ )                                                                                                                                                                          | Величина, равная отношению массы растворенного вещества $m_{в-ва}$ к общей массе раствора $m_{р-ра}$                                                                     | ПК 1.2. |
| 26 | Какое количество в граммах необходимо взять кальция хлорида и воды, чтобы приготовить 100 г раствора с массовой долей растворенного вещества $\text{CaCl}_2$ в воде 0,06 или 6%                                            | 6 % соответствует 6 г в 100 г раствора. Соответственно для приготовления 6 % раствора необходимо взять 6 г кальция хлорида и 94 г воды (100                              | ПК 1.2. |

|    |                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |         |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|    |                                                                                                                                                                        | – 6)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |         |
| 27 | Сколько грамм натрия сульфата и воды нужно для приготовления 300 г 5% раствора                                                                                         | $c(\text{Na}_2\text{SO}_4), \% = \frac{m_{\text{в-ва}} \times 100\%}{m_{\text{р-ра}}}$ <p>откуда</p> $m_{\text{в-ва}}, \text{ г} = \frac{c(\text{Na}_2\text{SO}_4) \times m_{\text{р-ра}}}{100}$ <p>1. <math>m_{\text{в-ва}}, \text{ г} = \frac{5 \times 300}{100} = 15 \text{ г}</math></p> <p>2. масса воды <math>m(\text{H}_2\text{O}) = 300 - 15 = 285 \text{ г}</math><br/>         Таким образом, для приготовления 300 г 5% раствора натрия сульфата надо взять 15 г натрия сульфата и 285 г воды</p> | ПК 1.2. |
| 28 | Молярная концентрация С(м)                                                                                                                                             | Числом молей растворенного вещества в 1 л раствора                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ПК 1.2. |
| 29 | Масса 1 моль вещества                                                                                                                                                  | Масса вещества в граммах, численно равная его молекулярной массе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ПК 1.2. |
| 30 | Связь между количеством n (в молях) и массой m (в граммах) вещества выражается формулой                                                                                | $m = n \times M$ <p>M – молекулярная масса вещества</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ПК 1.2. |
| 31 | Молярная концентрация показывает (с указание формулы расчета)                                                                                                          | Сколько моль растворенного вещества содержится в 1 л раствора<br>$C = \frac{n}{V} = \frac{m}{M \times V}$ <p>= где M – молярная масса растворенного вещества, г/моль</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ПК 1.2. |
| 32 | Какое количество натрия гидроксида содержит 1 литр 2 М раствора (MNaOH = 40 г/моль).                                                                                   | $m = n \times M$ <p>1. <math>m = 2 \times 40 = 80 \text{ г}</math></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ПК 1.2. |
| 33 | Какую массу хромата калия K <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub> нужно взять для приготовления 1, 2 л 0,1 М (моль/л) раствора (MK <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub> = 194 г/моль) | $C_m = \frac{m}{M \times V}, \text{ откуда}$ <p>1. <math>m = C_m \times M \times V = 0,1 \text{ моль/л} \times 194 \text{ г/моль} \times 1,2 \text{ л} = 23,3 \text{ г}</math><br/>         Таким образом, для приготовления 1, 2 л 0,1 М раствора хромата калия нужно взять 23,3 г K<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub>, растворить в воде, довести объем до 1,2 л</p>                                                                                                                                              | ПК 1.2. |
| 34 | Нормальная концентрация или молярная концентрация эквивалентов Сн (нормальная концентрация) (с указанием формулы расчета)                                              | Количество эквивалентов растворенного вещества, содержащегося в 1 л раствора                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ПК 1.2. |

|    |                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|    |                                                                                                           | $N = \frac{m}{\Xi \times V}$ , где:<br>$m$ – масса растворенного вещества, г;<br>$\Xi$ – грамм-эквивалент вещества;<br>$V$ – объем раствора, мл (л)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         |
| 35 | Раствор, в 1 л которого содержится 1 моль эквивалентов вещества                                           | 1 нормальный раствор (1н)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ПК 1.2. |
| 36 | Эквивалент                                                                                                | Условная единица, равноценная одному иону $H^+$ в кислотно-основных реакциях или одному электрону в окислительно-восстановительных реакциях                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ПК 1.2. |
| 37 | Грамм-эквивалент вещества (г-экв)                                                                         | Количество граммов вещества, численно равное его эквиваленту                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | ПК 1.2. |
| 38 | Рассчитайте молярность и нормальность 70% раствора серной кислоты ( $\rho = 1,615$ г/мл, $M = 98$ г/моль) | <p>1. Для вычисления молярности и нормальности необходимо знать число граммов <math>H_2SO_4</math> в 1 л раствора: 70% раствор <math>H_2SO_4</math> содержит 70 г <math>H_2SO_4</math></p> <p>2. Весовое количество <math>H_2SO_4</math> занимает объем</p> $\rho = \frac{m}{V}, \text{ откуда } V = \frac{m}{\rho}$ $V = \frac{100 \text{ г}}{1,615 \text{ г/мл}} = 61,92 \text{ мл}$ <p>3. В 1 л раствора<br/>         61,92 мл – 70 г <math>H_2SO_4</math><br/>         1000 мл – <math>x</math> г <math>H_2SO_4</math></p> $x \text{ г} = \frac{1000 \text{ мл} \times 70 \text{ г}}{61,92 \text{ мл}} = 1130,5 \text{ г}$ <p>4. Молярность <math>H_2SO_4</math><br/> <math>C = \frac{m}{M \times V} = \frac{1130,5 \text{ г}}{98 \text{ г/моль} \times 1 \text{ л}} = 11,5 \text{ М (моль/л)}</math></p> <p>5. Нормальность <math>H_2SO_4</math><br/>         (кислота двухосновная, т.е. <math>M \text{ г/моль} / 2 = 98/2 = 49 \text{ г-экв}</math>)<br/> <math>N = \frac{m}{\Xi \times V} = \frac{1130,5 \text{ г}}{49 \text{ г-экв} \times 1 \text{ л}} = 23,06 \text{ н}</math> </p> | ПК 1.2. |
| 39 | Титр раствора                                                                                             | Масса вещества в г,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ПК 1.2. |

|    |                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |         |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|    |                                                                                       | содержащегося в 1 мл раствора                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |         |
| 40 | Порядок растворения сильных минеральных кислот (серной, азотной кислоты и др.) в воде | Следует приливать кислоту в воду небольшими порциями                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ПК 1.2. |
| 41 | Порядок растворения сухих щелочей в воде                                              | Необходимо добавлять щелочь в воду небольшими порциями и осторожно перемешивать                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ПК 1.2. |
| 42 | Длительность хранения концентрированных растворов едких щелочей                       | Хранить не рекомендуется, их готовят непосредственно перед применением                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ПК 1.2. |
| 43 | Как поступают с растворами, подлежащими хранению, после их приготовления              | Растворы, подлежащие хранению, переливают в плотно закрывающиеся сосуды и снабжают этикетками с указанием названия растворенного вещества, концентрации раствора, даты его приготовления                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ПК 1.2. |
| 44 | Техника приготовления процентных растворов                                            | Взвешиваем необходимое количество вещества в г, переносим навеску в посуду. Приливаем к навеске рассчитанное количество воды, отмеренное цилиндром в мл (с учетом, что единицы массы и единицы объема воды равнозначны), перемешиваем. Допустимо готовить растворы (%) в мерной посуде. Для этого необходимое количество вещества в г переносим через воронку в мерную колбу, промываем стаканчик и воронку несколько раз небольшими порциями воды, при этом промывные воды сливая в колбу, далее приливаем в колбу воду не более половины её объема, после полного растворения вещества доводим объем в колбе водой до метки, раствор перемешиваем многократным | ПК 1.2. |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                               |                                             |   |        |      |   |        |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------|---|--------|------|---|--------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | переворачиванием мерной колбы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                               |                                             |   |        |      |   |        |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         |
| 45 | Техника приготовления растворов из фиксаналов (стандарт-титров)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Удаляют теплой водой штемпель (или этикетку) с ампулы, ополаскивают ее дистиллированной водой. В химическую воронку помещают боек коротким острым концом вверх. Воронку с бойком вставляют в горло мерной колбы, затем дно ампулы разбивают осторожным ударом об острый конец бойка, после чего пробивают верхнее углубление ампулы. Содержимое ампулы тщательно вымывают струей воды в мерную колбу. Вещество в колбе растворяют в воде и доводят объем раствора до метки. Колбу закрывают пробкой и раствор хорошо перемешивают. | ПК 1.2.                       |                                             |   |        |      |   |        |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         |
| 46 | Титрованные растворы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Растворы точно известной концентрации, предназначенные для целей титриметрического анализа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ПК 1.2.                       |                                             |   |        |      |   |        |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         |
| 47 | <p>Рассчитать коэффициент поправки для приготовленного титрованного раствора натрия гидроксида (натрия гидроокиси) 0,1 М, если при титровании навески калия гидрофталата затрачен объем (мл) натрия гидроксида раствора 0,1 М:</p> <table><tr><td></td><td>Навеска калия гидрофталата, г</td><td>Объем натрия гидроксида раствора 0,1 М (мл)</td></tr><tr><td>1</td><td>0,1978</td><td>9,70</td></tr><tr><td>2</td><td>0,1967</td><td>9,60</td></tr></table> <p>Титр калия гидрофталата по натрия гидроксиду = 0,020442 г/мл</p> <p>Сделать заключение о качестве приготовленного титрованного раствора натрия гидроксида 0,1 М, если удовлетворительный результат должен входить в пределы [0,9800 – 1,0200]</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Навеска калия гидрофталата, г | Объем натрия гидроксида раствора 0,1 М (мл) | 1 | 0,1978 | 9,70 | 2 | 0,1967 | 9,60 | <p>1. <math>K_p = \frac{a}{T \times V}</math></p> <p>1.1 <math>K_{п1} = \frac{0,1978}{0,020442 \times 9,70} = 0,9985</math></p> <p>1.2 <math>K_{п1} = \frac{0,1967}{0,020442 \times 9,60} = 1,0023</math></p> <p>2. <math>K_{пср} = 0,9985 + 1,0023 / 2 = 1,0004</math></p> <p>3. Заключение: титрованный раствор приготовлен удовлетворительно, т.к. полученный результат входит в допустимые пределы</p> | ПК 1.2. |
|    | Навеска калия гидрофталата, г                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Объем натрия гидроксида раствора 0,1 М (мл)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                               |                                             |   |        |      |   |        |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         |
| 1  | 0,1978                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 9,70                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                               |                                             |   |        |      |   |        |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         |
| 2  | 0,1967                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 9,60                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                               |                                             |   |        |      |   |        |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         |
| 48 | Рассчитать коэффициент поправки для приготовленного титрованного раствора натрия тиоционата (натрия роданистого) 0,1 М, если при титровании им точно отмеренного                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <p>1. <math>K_p = \frac{V_{NaSCN} \times T_{AgNO_3/NaSCN}}{a \text{ (мл)}}</math></p> <p>1.1 <math>K_{п1} = \frac{4,75 \times 1,0063}{5} = 0,9560</math></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ПК 1.2.                       |                                             |   |        |      |   |        |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                  |                                                 |                                                   |   |   |      |   |   |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---|---|------|---|---|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|    | <p>титрованного раствора серебра нитрата 0,1 М<br/>затрачен объем (мл):</p> <table><tr><td></td><td>Объем серебра<br/>нитрата 0,1 М,<br/>мл (навеска)</td><td>Объем натрия<br/>тиоционата раствора<br/>0,1 М (мл)</td></tr><tr><td>1</td><td>5</td><td>4,75</td></tr><tr><td>2</td><td>5</td><td>4,80</td></tr></table> <p>Кп титрованного раствора серебра нитрата 0,1<br/>М = 1,0063</p> <p>Сделать заключение о качестве<br/>приготовленного титрованного раствора натрия<br/>тиоционата (натрия роданистого) 0,1 М, если<br/>удовлетворительный результат должен входить<br/>в пределы [0,9800 – 1,0200]</p> |                                                                                                                                                                                                  | Объем серебра<br>нитрата 0,1 М,<br>мл (навеска) | Объем натрия<br>тиоционата раствора<br>0,1 М (мл) | 1 | 5 | 4,75 | 2 | 5 | 4,80 | <p>1.2 <math>K_{п2} = \frac{4,80 \times 1,0063}{5} = 0,9660</math></p> <p>2. <math>K_{пср} = 0,9650 + 0,9660 / 2 = 0,9655</math></p> <p>3. Заключение: титрованный<br/>раствор приготовлен не<br/>удовлетворительно, т.к.<br/>полученный результат не<br/>входит в допустимые пределы</p> |  |
|    | Объем серебра<br>нитрата 0,1 М,<br>мл (навеска)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Объем натрия<br>тиоционата раствора<br>0,1 М (мл)                                                                                                                                                |                                                 |                                                   |   |   |      |   |   |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |
| 1  | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 4,75                                                                                                                                                                                             |                                                 |                                                   |   |   |      |   |   |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |
| 2  | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 4,80                                                                                                                                                                                             |                                                 |                                                   |   |   |      |   |   |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |
| 49 | Необходимо приготовить 100 мл 0,1 Н натрия хлорида раствора. Рассчитано, что навеска для приготовления данного раствора должна быть равна 0,5845 г. Однако при взятии навески ее масса составила 0,5885 г. Рассчитайте нормальность раствора.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <p>0,5845 – 0,1 Н<br/>0,5885 – x</p> <p><math>X = \frac{0,5885 \times 0,1}{0,5845} = 0,1007 \text{ Н}</math></p>                                                                                 | ПК 1.2.                                         |                                                   |   |   |      |   |   |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |
| 50 | Определите точную нормальность раствора натрия гидроксида (натрия гидроокиси) по 0,1 Н раствору хлористоводородной кислоты (точная концентрация), если при титровании трех параллельных проб раствора 0,1 Н кислоты объемом 10 мл в среднем пошло 10,25 мл раствора натрия гидроксида.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <p><math>\frac{V_1}{V_2} = \frac{H_2}{H_1}</math> соответственно</p> <p><math>\frac{10}{10,25} = \frac{x}{0,1}</math></p> <p><math>X = \frac{10 \times 0,1}{10,25} = 0,0976 \text{ Н}</math></p> | ПК 1.2.                                         |                                                   |   |   |      |   |   |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |
| 51 | Определите точную нормальность раствора серебра нитрата по натрия хлориду. Навеска натрия хлорида составила 0,1170 г, объем раствора серебра нитрата, пошедшего на титрование, составил 20,05 мл. Масса эквивалента натрия хлорида - 58,44 г/экв.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <p><math>H = \frac{a \times 1000 \text{ мл}}{\Xi \times V}</math></p> <p><math>H = \frac{0,1170 \times 1000 \text{ мл}}{58,44 \times 20,05 \text{ мл}} = 0,0998</math></p>                       | ПК 1.2.                                         |                                                   |   |   |      |   |   |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |