

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 17.09.2024 12:08:19
Уникальный программный ключ:
528682d78e671e5b5a11e5b271c35a12

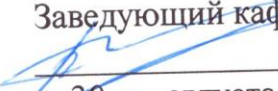


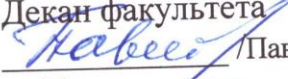
**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный университет генетики,
биотехнологии и инженерии
имени Н. И. Вавилова»**

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

/Буйлов В.Н./
« 30 » августа 2022 г.

Декан факультета

/Павлов А.В./
« 30 » августа 2022 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Дисциплина	Химия
Направление подготовки	20.03.02 Природообустройство и водопользование
Направленность (профиль)	Инженерная защита территорий и сооружений
Квалификация выпускника	Бакалавр
Нормативный срок обучения	5 лет
Форма обучения	Заочная
Кафедра-разработчик	Общеобразовательные дисциплины
Ведущий преподаватель	Иванова Н.А., доцент

Разработчики: доцент, Иванова Н.А.


(подпись)

Саратов 2022

Содержание

1	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП	3
2	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	4
3	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	9
4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы их формирования.....	20

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

В результате изучения дисциплины «Химия» обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО по специальности 20.05.01 Пожарная безопасность, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 25 мая 2020 г. № 679, формируют следующую компетенцию, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины «Химия»

Компетенция		Индикаторы достижения компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП (курс)	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства для оценки уровня сформированности компетенции
Код	Наименование				
1	2	3	4	5	6
ОПК - 2	Способен принимать участие в научно-исследовательской деятельности на основе использования естественнонаучных и технических наук, учета требований.	ОПК – 2.6. Принимает участие в исследовательской деятельности основных законов химии.	1	лекции, лабораторные занятия	лабораторная работа, тестирование, собеседование, задачи, самостоятельная работа

Компетенция ОПК-2 – также формируется в ходе освоения дисциплин: «Математика (базовый уровень)», «Прикладная математика в природообустройстве и водопользовании», «Физика», «Экология», «Безопасность жизнедеятельности», «Электротехника, электроника и автоматизация», «Гидравлика», «Статистические методы обработки данных в природообустройстве и водопользовании», в ходе преддипломной практики, защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 2

Перечень оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ОМ
1	лабораторная работа (письменный опрос)	средство, направленное на изучение практического хода тех или иных химических процессов, исследование химического явления в рамках заданной темы с применением знаний и методов, освоенных на лекциях, сопоставление полученных результатов с теоретическими концепциями, осуществление интерпретации полученных результатов, оценивание применимости полученных результатов на практике.	перечень лабораторных работ
2	тестирование	метод, который позволяет выявить уровень знаний, умений и навыков путем анализа выполнения обучающимися ряда специальных заданий.	банк тестовых заданий
3	собеседование (устный опрос)	средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемыми темами дисциплины «Химия», и рассчитанной на выяснение объема знаний по данной теме.	вопросы по темам дисциплины: перечень вопросов для устного опроса
4	самостоятельная работа	форма поддержания познавательной активности обучающихся, позволяет выявить уровень знаний, умений и навыков работать с учебной литературой, периодическими изданиями, конспектами лекции.	вопросы для самостоятельного изучения
5	задача	средство контроля, организованное как ситуация, для решения которой следует применить знание химических законов, процессов, расчетных формул, единиц измерения количества вещества, молярной массы, молярной массы эквивалента и т.д.	банк задач по определенной теме

Программа оценивания контролируемой дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
1	Современные представления о строении атомов. Периодический закон и периодическая система элементов им. Д.И. Менделеева Проявление Периодического закона в кислотно-основных свойствах неорганических соединений. Химическая связь и строение молекул.	ОПК-2	Собеседование
2	Техника безопасности при работе в химической лаборатории. Моделирование строения атома на основе положения элемента в Периодической системе им. Д.И.Менделеева Прогнозирование химической активности элементов в периодах и группах ПСЭ. Получение и свойства оксидов. Получение и свойства оснований, химические свойства и особенности взаимодействия кислот с металлами. Генетическая связь основных классов неорганических соединений. Типы и химические свойства солей. Типы химической связи.	ОПК-2	Лабораторная работа, собеседование, задача
3	Современная теория растворов. Химическая кинетика и равновесие. Растворимость, произведение растворимости. Способы выражения концентрации растворов. Теория электролитической диссоциации С. Аррениуса. Степень и константа диссоциации. Диссоциация воды. Ионное произведение воды, водородный показатель (рН). Гидролиз солей. Скорость химической реакции. Закон действующих масс. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Динамический характер химического равновесия.	ОПК-2	Собеседование
4	Растворы. Приготовление растворов заданной концентрации Управление процессом диссоциации и гидролиза солей. Необратимый гидролиз. Изучение зависимости скорости химической реакции от концентрации реагирующих веществ и температуры. Смещение химического равновесия на примере реакции получения роданида железа.	ОПК-2	Лабораторная работа, собеседование, тесты

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
5	<p>Основные понятия электрохимии. Электрохимическая система, электрод. Электродвижущая сила. Электродный потенциал. Водородный электрод, Уравнение Нернста. Ряд напряжений металлов.</p> <p>Химическая идентификация и анализ веществ. Качественный и количественный анализ. Химические и физико-химические методы анализа.</p>	ОПК-2	Собеседование
6	<p>Окислительно-восстановительные свойства растворов перманганата калия, йодида калия, бихромата калия.</p> <p>Электрохимические процессы. Гальванический элемент Якоби-Даниэля. Химические и концентрационные гальванические элементы</p> <p>Качественные реакции на катионы 1-5 групп, на анионы 1-3 групп.</p>	ОПК-2	Лабораторная работа, собеседование

Таблица 4

Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине «Химия» на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции, этапы освоения компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		ниже порогового уровня (неудовлетворительно)	пороговый уровень (удовлетворительно)	продвинутый уровень (хорошо)	высокий уровень (отлично)
1	2	3	4	5	6

ОПК-2	ОПК – 2.6. Принимает участие в исследовательской деятельности основных законов химии.	обучающийся не знает основные химические законы и процессы, в т. ч. современные представления о строении атома, периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева, проявление периодического закона в кислотно-основных свойствах неорганических соединений, основные классы неорганических соединений, окислительно-восстановительные свойства веществ; основы химической кинетики, химическое равновесие, константу равновесия, условия смещения химического равновесия; допускает существенные понятия о растворах процессы электролитической диссоциации и гидролиза; процессы коррозии, плохо ориентируется в материале - закономерности протекания электрохимических реакций; не умеет объяснить связь между положением элемента в периодической системе, строением атома элемента и свойствами веществ; рассчитать	обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала.	обучающийся демонстрирует знание материала, не допускает существенных неточностей.	обучающийся отлично знает основные химические законы и процессы, в т. ч. современные представления о строении атома, периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева, проявление периодического закона в кислотно-основных свойствах неорганических соединений, основные классы неорганических соединений, химическую кинетику, химическое равновесие. константу равновесия, условия смещения химического равновесия, понятие о растворах, электролитической диссоциации, окислительно-восстановительные реакции, ориентируется в материале - закономерности протекания электрохимических реакций; умеет объяснить связь между положением элемента в периодической системе, строением атома элемента и свойствами веществ; рассчитать концентрации растворов различных соединений, пре- красно владеет
-------	--	--	--	--	--

		концентрации растворов различных соединений, определять термодинамические характеристики химических реакций, не владеет первичными навыками выполнения основных химических лабораторных операций, описания и анализа результатов химического эксперимента.			первичными навыками выполнения основных химических лабораторных операций, описания и анализа результатов химического эксперимента.
--	--	--	--	--	--

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1. Входной контроль

На первом лабораторном занятии проводится входной контроль (в письменной форме), цель которого заключается в определении уровня знаний по дисциплине «Химия», имеющиеся у обучающихся при получении среднего (полного) общего или среднего профессионального образования, которые необходимы для успешного освоения дисциплины «Химия» при обучении по специальности 20.05.01 Пожарная безопасность.

Каждый обучающийся получает билет, включающий 3 вопроса из перечня вопросов входного контроля. Всего для подгруппы обучающихся подготовлено 15 билетов.

В течение 15-20 минут обучающийся должен постараться сформулировать и записать ответ.

Вопросы входного контроля

1. Из каких элементарных частиц состоит атом?
2. Какие вещества называются неорганическими?
3. Какие вещества называются оксидами, кислотами, основаниями и солями? Приведите примеры.
4. Какие реакции называются экзотермическими?
5. Какие реакции называют эндотермическими?

6. Что такое относительная атомная масса? Как её определяют? Приведите примеры.
7. Что такое относительная молекулярная масса? Как её можно рассчитать? Приведите примеры?
8. Что такое количество вещества? В каких единицах измеряется количество вещества?
9. Что такое молярная масса? Как рассчитать молярную массу?
10. Чему равна молярная масса сернистой и серной кислот?
11. Что такое молекула? Приведите примеры простых и сложных веществ?
12. Что такое химическая связь? Как образуется ковалентная связь? Приведите примеры.
13. Что такое ионная связь? Как она образуется? Приведите примеры.
14. Что такое степень окисления? Определите степень окисления хлора в соединениях: HCl , Cl_2 , HClO_3 , KClO_4 .
15. В каких соединениях степень окисления равно нулю? Приведите примеры. Объясните ответ.
16. Как называются и к каким классам относятся вещества, химические формулы которых приведены: Na_2O , $\text{Ba}(\text{OH})_2$, H_3PO_4 , KCl , NaHCO_3 , CO_2 , CuOHNO_3 ?
17. Как называются и к каким классам относятся вещества, химические формулы которых приведены: CaO , LiOH , H_3PO_4 , NaCl , NaHCO_3 , CO , CuOHNO_3 ?
18. Какая химическая реакция называется реакцией нейтрализации? (Приведите пример реакции).
19. Какие процессы - плавление, горение, кипение, гидролиз – являются химическими? Приведите примеры. Объясните ответ.
20. Сформулируйте периодический закон Д.И. Менделеева, опишите его значение для развития химии.
21. Напишите химические формулы, соответствующие следующим названиям: вода; оксид калия; кремниевая кислота; азотная кислота; оксид углерода (II); гидроксид кальция; оксид железа (III); фосфат натрия; хлорид аммония; нитрат меди (II); гидроксид алюминия.
22. Напишите химические формулы, соответствующие следующим названиям: водород; диоксид кремния, угольная кислота; азотистая кислота; оксид углерода (II); гидроксид кальция; оксид железа (II); гидрофосфат натрия; нитрат аммония; хлорид меди (II); гидроксид алюминия.
23. Какие химические свойства характерны для серной кислоты?
24. Какие химические свойства характерны для гидроксида натрия?
25. Какие металлы называют щелочными? Приведите примеры.
26. Что такое неметаллы? Какие у них химические свойства? Приведите примеры.
27. Что такое оксиды? Приведите примеры.

Пример билета для ответа на вопросы входного контроля

Вариант 1

1. Какие реакции называются экзотермическими?
2. Определите степень окисления хлора в соединениях: HCl , Cl_2 , HClO_3 , KClO_4 .
3. Что называется реакцией нейтрализации? (Приведите примеры реакций).

3.2. Тестовые задания

По дисциплине «Химия» предусмотрено проведение тестирования.

Тестирование, наряду с лабораторной работой, является оценочным средством на лабораторных занятиях по темам «Прогнозирование химической активности элементов», «Основные классы неорганических веществ. Получение и свойства оксидов и оснований».

Тестирование проводится в устной форме. Для каждой темы предлагается 10 вариантов по 5 тестовых заданий, для ответа на которые надо знать теоретические вопросы по теме, уметь проанализировать и написать уравнения химической реакции, решить химическую задачу. На проведение тестового контроля отводится 20-25 минут.

Пример тестового задания по теме «Прогнозирование химической активности химического элемента»

Вариант 1

1. Подуровень, который заполняется в атомах после подуровня $4s$ это
1) $4p$; 2) $3d$; 3) $4d$; 4) $5p$.
2. Атому Cu соответствует электронная конфигурация
1) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$; 2) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2$
3) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^9 4s^2$; 4) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$
3. Число орбиталей на p -подуровне равно
1) 2; 2) 3; 3) 5; 4) 7;
4. Металлические свойства ослабевают в ряду
1) K, Na, Rb ; 2) Li, Be, Mg ; 3) B, Al, Si ; 4) Na, Mg, Al .
5. Более сильную кислоту образует элемент
1) сурьма; 2) фосфор; 3) мышьяк; 4) азот.

Пример тестового задания по теме «Основные классы неорганических веществ. Получение и свойства оксидов и оснований»

Вариант 1

1. Оксид кремния реагирует
1) с гидроксидом натрия; 3) с оксидом серы (VI)

- 2) с азотной кислотой; 4) с хлоридом натрия.
2. Разбавленная азотная кислота реагирует
- 1) и с медью, и с гидроксидом цинка;
 - 2) и с железом, и с оксидом углерода (IV);
 - 3) и с гидроксидом натрия, и с нитратом серебра;
 - 4) и с хлоридом серебра, и с сульфатом бария
3. Хлорной кислоте HClO_4 соответствует оксид
- 1) Cl_2O_7 ;
 - 2) Cl_2O_6 ;
 - 3) ClO_2 ;
 - 4) Cl_2O .
4. Щелочами являются все основания ряда
- 1) KOH , NaOH , $\text{Ba}(\text{OH})_2$;
 - 2) NaOH , $\text{Mg}(\text{OH})_2$, $\text{Al}(\text{OH})_3$;
 - 3) $\text{Ca}(\text{OH})_2$, $\text{Cr}(\text{OH})_2$, $\text{Cu}(\text{OH})_2$;
 - 4) KOH , NH_4OH , NaOH
5. Соответствие между формулой вещества и его названием
- | | |
|----------------------------|-----------------------|
| 1) K_2S | А) сульфит калия |
| 2) K_2SO_3 | Б) гидросульфид калия |
| 3) K_2SO_4 | В) сульфат калия |
| 4) KHS | Г) сульфид калия |

3.3. Лабораторная работа

Для глубокого изучения химии как науки, основанной на эксперименте, обучающиеся выполняют лабораторные работы. Это обязательный элемент учебного процесса.

Обучающиеся перед выполнением заданий лабораторной работы должны изучить их порядок и уметь его изложить, в рабочей тетради обучающиеся записывают название, цель и ход лабораторной работы, приводят уравнения химических реакций, заполняют таблицы.

После выполнения лабораторной работы обучающийся должен уметь объяснить полученные результаты, составить и объяснить химические реакции, сделать выводы. Преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале.

Перечень тем лабораторных работ

1. **Техника безопасности при работе в химической лаборатории. Моделирование строения атома** на основе положения элемента в Периодической системе им. Д.И.Менделеева **Прогнозирование химической активности элементов** в периодах и группах ПСЭ. Получение и свойства оксидов. Получение и свойства оснований, химические свойства и особенности взаимодействия кислот с металлами. Генетическая связь основных классов неорганических соединений. Типы и химические свойства солей. Типы химической связи.

2. **Растворы.** Приготовление растворов заданной концентрации Управление процессом диссоциации и гидролиза солей. Необратимый гидролиз. **Изучение зависимости скорости химической реакции** от концентрации реагирующих веществ и температуры. Смещение химического равновесия на примере реакции получения роданида железа.

3. **Окислительно-восстановительные свойства растворов перманганата калия, йодида калия, бихромата калия. Электрохимические процессы. Гальванический элемент Якоби-Даниэля. Химические и концентрационные гальванические элементы Качественные реакции на катионы 1-5 групп, на анионы 1-3 групп.**

Лабораторные работы выполняются в соответствии с Методическими указаниями по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Химия».

3.4 Собеседование (устный опрос)

Устный опрос проводится в виде собеседования после изучения теоретического материала лекций и после выполнения лабораторной работы во время лабораторных занятий.

Тематика вопросов, которые могут задаваться обучающемуся при собеседовании, устанавливается в соответствии с темой и содержанием лекций и лабораторных работ. Предполагается, что на один вопрос отвечает один обучающийся группы. Если был дан неполный ответ, то другой обучающийся может внести пояснения. В итоге преподаватель получает представление о том, как освоен и насколько понятен теоретический материал, как свободно обучающиеся используют данный материал для объяснения результатов, полученных в ходе выполнения лабораторной работы.

**Перечень вопросов для собеседования по теме лекции
«Предмет химии. Современные представления о строении атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов
Д.И. Менделеева. Проявление периодического закона в кислотно-основных свойствах неорганических соединений»**

1. Что такое атом? Какие частицы называются нуклонами?
2. В чем заключается сущность квантовой теории строения атома?
3. В чем заключается корпускулярно-волновой дуализм строения атома?
4. Что такое электронная орбиталь?
5. Как составить электронную конфигурацию атома химического элемента?
6. Какие принципы реализуются при заполнении электронами электронных орбиталей?
7. При моделировании строения атома важно знать порядковый номер химического элемента в периодической системе. Что он означает?
8. Как этот можно объяснить факт, что заряд ядра атома численно равен количеству электронов?
9. Какие ядерные частицы обуславливают массу атома?
10. Как можно вычислить количество нейтронов, если известно количество протонов и относительная атомная масса?

11. Как определить количество энергетических уровней, на которых располагаются электроны, если знать место химического элемента в периодической системе?
12. На какую особенность строения атома указывает факт нахождения химического элемента в VI группе Периодической системы?
13. Какие признаки строения атомов характерны для металлов и для неметаллов?

**Перечень вопросов для собеседования по теме лабораторного занятия
«Моделирование строения атома на основе положения химического элемента
в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева.
Прогнозирование химической активности элементов.
Основные классы неорганических соединений»**

- 1 Как формулируется периодический закон?
- 2 В чем заключается смысл порядкового номера химического элемента?
- 3 Каким образом изменяются свойства атомов химических элементов в зависимости от положения в периодической системе?
- 4 Назовите основные классы неорганических веществ.
- 5 Что такое оксид? Приведите примеры кислотных и основных оксидов.
- 6 Что такое гидроксиды? Приведите примеры щелочей.
- 7 Что такое кислоты? Приведите примеры сильных и слабых кислот.
- 8 Что такое соли? Приведите примеры солей серной, соляной, угольной, кремниевой кислот,
- 9 Как изменяются свойства оксидов, гидроксидов, кислот в зависимости от положения химического элемента в периодической системе?
- 10 Что такое кислота?
- 11 Что такое соль?
- 12 Какие кислоты называют сильными? Приведите примеры?
- 13 Какие свойства характерны для кислоты-окислителя? Приведите примеры кислот – окислителей.
- 14 С какими веществами взаимодействуют соли?

**Перечень вопросов для собеседования по теме лекции
«Современная теория растворов. Химическая кинетика и равновесие»**

1. Что такое раствор?
2. Какое вещество называется растворителем, а какое - растворенным?
3. Что такое растворимость?
4. Какие способы выражения концентрации растворов известны?
5. В чем заключается теория электролитической диссоциации?
6. Приведите примеры электролитической диссоциацией?
7. Как происходит диссоциация воды?
8. Что такое ионное произведение воды?

9. Как рассчитывается рН раствора? Что означает данный показатель?
10. Как можно рассчитать рОН раствора?
11. Что является предметом изучения химической кинетики?
12. В чем заключается закон действующих масс?
13. Какие факторы влияют на скорость химической реакции?
14. В чем состоит правило Вант-Гоффа?
15. Как зависит скорость химической реакции от природы реагирующих веществ?
16. В чем заключается принцип Ле-Шателье?

**Перечень вопросов для собеседования по теме лабораторного занятия
«Растворы. Скорости химической реакции.»**

1. Как можно рассчитать массовую долю раствора?
2. Как определить массу навески вещества для приготовления раствора определенной массы с заданной концентрацией, выраженной в процентах?
3. Что такое молярная концентрация?
4. Как можно определить молярную концентрацию, если известна молярная масса вещества, объем раствора и масса навески вещества?
5. Как вычислить молярную концентрацию эквивалента вещества – соли, кислоты, щелочи?
6. Как вычислить константу равновесия обратимой химической реакции?
7. В чем состоит принцип Ле-Шателье?
8. Как смещается равновесие обратимой химической реакции при повышении давления в системе?
9. Как смещается равновесие обратимой химической реакции при увеличении концентрации одного из исходных веществ?
10. Как смещается равновесие обратимой реакции при повышении температуры, если реакция экзотермическая?
11. Как смещается равновесие обратимой реакции при повышении температуры, если реакция эндотермическая?

**Перечень вопросов для собеседования по теме лекции
«Электрохимические процессы. Химическая идентификация и анализ веществ.»**

1. Что такое электрохимические процессы?
2. Как возникают и где происходят электрохимические процессы?
3. Как возникает скачок потенциала на границе металл-раствор?
4. Что позволяет рассчитать уравнение Нернста?
5. Какие типы электродов известны?
6. Что такое качественный анализ?
7. Какое практическое значение имеет качественный анализ?

8. Каким требованиям должны удовлетворять химические реакции, применяемые в качественном анализе?
9. Что такое количественный анализ?
10. Какие методы количественного анализа имеют значение в природопользовании?
11. Какие требования предъявляются к химическим реакциям, которые лежат в основе количественного анализа?
12. Какие методы количественного анализа используются для исследования воды?

Перечень вопросов для собеседования по теме лабораторного занятия «Окислительно-восстановительные свойства растворов перманганата калия, йодида калия, бихромата калия. Электрохимические процессы. Качественные реакции на катионы и анионы.»

- 1 Что такое перманганатометрия?
- 2 Какие свойства демонстрирует перманганат калия – окислителя или восстановителя?
- 3 Какие свойства демонстрирует хлорид железа (II) – окислителя или восстановителя?
- 4 Как расставить коэффициенты в уравнении окислительно-восстановительной реакции?
- 5 Какие процессы происходят на границе раздела металл-раствор?
- 6 Как возникает скачок потенциала?
- 7 Что такое электродвижущая сила?
- 8 Как рассчитать электродный потенциал? Приведите примеры.
- 9 Какие реакции называются аналитическими?
- 10 Что такое аналит?
- 11 Что такое аналитический сигнал?
- 12 Какие аналитические сигналы возможны при проведении химических реакций?
- 13 Что такое групповой реактив?
- 14 Приведите примеры качественных реакций на катионы тяжелых металлов.
- 15 Приведите примеры качественных реакций на анионы.

3.5 Задачи

Решение задач позволяет закрепить теоретический материал, изученный во время лекций, и который был продемонстрирован во время выполнения лабораторных работ.

Несколько типовых задач решаются во время выполнения или после выполнения лабораторной работы. Обучающиеся объясняют ход решения задачи, назы-

вают химические законы, записывают формулы, которые необходимы для расчетов.

Примерная задача при выполнении лабораторной работы по теме «Моделирование строения атома на основе положения химического элемента в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева. Прогнозирование химической активности элементов. Основные классы неорганических соединений»

Задача 1. Найдите массовую долю азота в сульфате аммония.

Решение.

Массовая доля элемента в соединении – это процентное содержание элемента в молярной массе соединения.

1. Находим молярную массу сульфата аммония:

$$M(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 = 14 \cdot 2 + 1 \cdot 8 + 32 + 16 \cdot 4 = 132 \text{ г/моль}$$

2. Рассчитаем процентное содержание азота, учитывая, что в составе молекулы $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ находятся два атома азота:

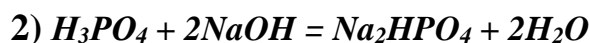
132 г $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	– 100 %
28 г N	– x
<hr/>	
	$x = \frac{28 \cdot 100}{132} = 21,2 \%$

Ответ: Массовая доля азота в сульфате аммония составляет 21,2 %.

Задача 2. Определите молярную массу эквивалента фосфорной кислоты в следующих реакциях:



$$M_{\text{ЭКВ}}(\text{H}_3\text{PO}_4) = \frac{M_{\text{H}_3\text{PO}_4}}{3} = \frac{98}{3} = 32,6 \text{ г/моль}$$



$$M_{\text{ЭКВ}}(\text{H}_3\text{PO}_4) = \frac{M_{\text{H}_3\text{PO}_4}}{2} = \frac{98}{2} = 49 \text{ г/моль}$$

Примерная задача при выполнении лабораторной работы по теме «Растворы. Скорости химической реакции.»

Задача 1. Сколько хлорида натрия надо взвесить и отмерить воды, чтобы получить 150 г 5% раствора.

Дано:

$$\omega_{\text{р-ра NaCl}} = 5\%$$

$$m_{\text{р-ра NaCl}} = 150 \text{ г}$$

Найти:

$$m_{\text{NaCl}} = ? \text{ г}$$

$$m_{\text{H}_2\text{O}} = ? \text{ г}$$

Решение:

1. Запишем формулу для вычисления массовой доли хлорида натрия в растворе:

$$\omega_{\text{р-ра}} = \frac{m_{\text{в}} \cdot 100\%}{m_{\text{р-ра}}}$$

2. Для того, чтобы вычислить массу хлорида натрия, преобразуем формулу:

$$m_{\text{NaCl}} = \omega_{\text{р-ра NaCl}} \cdot m_{\text{р-ра NaCl}} / 100\%$$

3. Сделаем расчет массы хлорида натрия:

$$m_{\text{NaCl}} = 5\% \cdot 150 \text{ г} / 100\% = 7,5 \text{ г}$$

4. Определим массу воды для приготовления раствора:

$$m_{\text{р-ра}} = m_{\text{H}_2\text{O}} + m_{\text{NaCl}}$$

$$m_{\text{H}_2\text{O}} = m_{\text{р-ра}} - m_{\text{NaCl}} = 150 \text{ г} - 7,5 \text{ г} = 142,5 \text{ г}.$$

1 г воды занимает объем 1 мл, следовательно, для приготовления раствора с помощью мерной посуды нужно отмерить 142,5 мл воды.

3.6. Промежуточная аттестация

Контроль за освоением дисциплины «Химия» и оценка знаний и умений обучающихся на зачете производится в соответствии с учебным планом по специальности 20.03.02 Природообустройство и водопользование.

Вопросы, выносимые на зачет

1. Предмет химии.
2. Современные представления о строении атома. Элементарные частицы, атомное ядро, изотопы, понятие элемента.
3. Закон сохранения массы. Закон сохранения энергии. Взаимосвязь энергии и массы (уравнение Эйнштейна).
4. Закон постоянства состава. Закон кратных отношений. Нестехиометрические соединения.
5. Химические реакции. Классификация химических реакций.
6. Квантовая теория строения атома. Корпускулярно-волновой дуализм электрона.

7. Энергетическое состояние электрона в атоме. Физический смысл квантовых чисел. Понятие орбитали. Квантовые числа.
8. Электронная конфигурация атомов. Порядок заполнения электронами орбиталей: принцип наименьшей энергии, принцип Паули, правило Хунда, правило Клечковского.
9. Относительная атомная масса, относительная молекулярная масса. Как рассчитать относительную молекулярную массу?
10. Количество вещества, единица измерения. Формула для определения количества вещества. Молярная масса.
11. Понятие эквивалента. Закон эквивалентов. Понятие эквивалента, эквивалентного объема, молярной массы эквивалента.
12. Расчет молярной массы эквивалента элемента, оксида, кислоты, основания, соли.
13. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Физический смысл порядкового номера элемента.
14. Теоретическое обоснование периодического закона
15. Закономерности периодического изменения свойств элементов на основе положения в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева. Изменение атомных радиусов. Потенциал ионизации. Сродство к электрону. Электроотрицательность.
16. Примеры и объяснения периодического изменения свойств химических элементов в зависимости от положения в периодической системе.
17. Прогнозирование химической активности элементов на основе положения в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева.
18. Химическая связь. Условия образования химической связи. Энергия связи.
19. Ковалентная связь (полярная и неполярная). Дипольный момент.
20. Гибридизация орбиталей sp , sp^2 , sp^3 .
21. Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной связи.
22. Ионная связь. Природа и свойства ионной связи. Примеры образования.
23. Условия образования водородной связи.
24. Металлическая связь. Электронное строение и особенности свойств металлов.
25. Проявление периодического закона в кислотно-основных свойствах неорганических соединений.
26. Генетическая связь основных классов неорганических соединений.
27. Изменение химических свойств оксидов, гидроксидов в зависимости от положения атомов элементов в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева.
28. Изменение химических свойств кислот и солей в зависимости от положения атомов элементов в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева.
29. Основные классы неорганических соединений (кислоты, соли, оксиды, основания): определение, типы, химические свойства, получение.

30. Химическая кинетика. Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции.
31. Правило Вант-Гоффа. Температурный коэффициент. Уравнение Аррениуса.
32. Закон действующих масс. Константа скорости реакции.
33. Зависимость скорости реакции от природы веществ. Энергия активации химических реакций. Активированный комплекс.
34. Химическое равновесие. Динамический характер химического равновесия.
35. Константа равновесия. Смещение химического равновесия, принцип Ле-Шателье-Брауна.
36. Практические примеры регулирования скорости различных процессов.
37. Фазовое равновесие.
38. Ускорение химических реакций (катализ). Понятие о катализаторах и каталитических реакциях.
39. Растворы. Виды растворов по агрегатному состоянию. Понятие растворителя, растворенного вещества. Растворимость, произведение растворимости.
40. Гидратная теория Д.И. Менделеева. Сольватация. Гидратация. Сольваты. Гидраты.
41. Растворимость веществ в воде. Ионные реакции в растворах. Примеры.
42. Насыщенные, ненасыщенные, пересыщенные растворы.
43. Сильные и слабые электролиты.
44. Диффузия, осмос. Осмотическое давление. Осмос в природе.
45. Способы выражения концентрации растворов.
46. Приготовление растворов заданной концентрации.
47. Теория электролитической диссоциации С. Аррениуса. Степень и константа диссоциации.
48. Диссоциация воды. Ионное произведение воды, водородный показатель (рН). Аномальные свойства воды.
49. Определение рН в зависимости от концентрации ионов водорода в растворе.
50. Гидролиз солей.
51. Определение направления протекания реакций в растворах электролитов. Управление процессом диссоциации и гидролиза.
52. Практическое применение электролиза.
53. Электролиз расплава и раствора хлорида натрия с инертными электродами.
54. Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Понятие процессов окисления, восстановления, окислителя, восстановителя. Важнейшие окислители и восстановители.
55. Типы окислительно-восстановительных реакций.
56. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций по методу электронного баланса.
57. Окислительно-восстановительные свойства растворов перманганата калия, йодида калия, бихромата калия.
58. Перманганатометрия.
59. Понятие об электрохимических процессах. Возникновение скачка потенциала на границе металл-раствор.

60. Двойной электрический слой и его строение.
61. Уравнение Нернста.
62. Различные типы электродов.
63. Гальванический элемент Якоби-Даниэля.
64. Химические и концентрационные гальванические элементы.
65. Законы Фарадея.
66. Коррозия. Виды коррозии: химическая, электрохимическая.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

4.1 Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Контроль результатов обучения обучающихся, этапов и уровня формирования компетенций по дисциплине «Химия» осуществляется через проведение входного, текущего, выходного контролей и контроля самостоятельной работы.

4.2 Критерии оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Описание шкалы оценивания достижения компетенций по дисциплине приведено в таблице 6.

Таблица 6

Уровень освоения компетенции	Отметка (промежуточная аттестация)	Описание
<i>высокий</i>	«зачтено»	Обучающийся демонстрирует знания основных химических законов и процессов, в т. ч. современные представления о строении атома, периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева, проявления периодического закона в кислотно-основных свойствах неорганических соединений, основных классов неорганических соединений, химической кинетики, химического равновесия, константу равновесия, условия смещения химического равновесия, понятия о растворах, электролитической диссоциации, окислительно-восстановительных реакций, понятие об электрохимических процессах, возникновении водородного потенциала на границе металл-раствор, двойном электрическом слое и его строения, уравнение Нернста, различные типы электродов, умеет описать гальванический элемент и рассчитать электродный потенциал и ЭДС, умеет объяснить связь между положением элемента в периодической системе, строением атома элемента и свойствами веществ; рассчитать концентрации растворов различных

Уровень освоения компетенции	Отметка (промежуточная аттестация)	Описание
		соединений, знает основы качественного и количественного анализа веществ, владеет первичными навыками выполнения основных химических лабораторных операций, описания и анализа результатов химического эксперимента, владеет первичными навыками выполнения основных химических лабораторных операций, описания и анализа результатов химического эксперимента, таким образом, обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, обучающийся проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании материала.
<i>базовый</i>	«зачтено»	Обучающийся обнаружил полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе.
<i>пороговый</i>	«зачтено»	Обучающийся обнаружил знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допустил погрешности в ответе на зачете, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.
—	«не зачтено»	Обучающийся не знает основные химические законы и процессы, в т. ч. современные представления о строении атома, периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева, проявление периодического закона в кислотно-основных свойствах неорганических соединений, основные классы неорганических соединений, химическую кинетику, химическое равновесие. константу равновесия, условия смещения химического равновесия, понятие о растворах, электролитической диссоциации, окислительно-восстановительные реакции, понятие об электрохимических процессах, возникновении водородного потенциала на границе металл-раствор, двойном электрическом слое и его строения, уравнение Нернста, различные типы электродов, не может описать гальванический элемент и рассчитать электродный потенциал и ЭДС, не умеет объяснить связь между положением элемента в периодической системе, строением атома элемента и свойствами элемента и свойствами веществ; рассчитать концентрации растворов различных соединений, не знает основы качественного и количественного анализа веществ, не владеет первичными навыками выполнения основных химических лабораторных операций, описания и анализа результатов химического эксперимента, таким образом обучающийся обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий, не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий.

4.2.1. Критерии оценки входного контроля

При ответе на вопрос входного контроля обучающийся демонстрирует:

знания: строение атома, химических реакциях, молярной массе, количестве вещества понятие о неорганических веществах, классах неорганических веществ, свойствах некоторых кислот и оснований.

Критерии оценки входного контроля

отлично	обучающийся: – раскрыл основные положения вопроса, обосновал свой ответ, привел примеры.
хорошо	обучающийся: – неполно, но правильно изложен ответ на вопрос, при изложении допущены несущественные ошибки.
удовлетворительно	обучающийся: – изложил ответ на вопрос неполно и непоследовательно.
неудовлетворительно	– обучающийся не выполнил задание.

4.2.2. Критерии оценки устного ответа при промежуточной аттестации

При ответе на вопросы обучающийся демонстрирует:

знания: основных химических законов и процессов;

умения: объяснять связь между положением элемента в периодической системе, строением атома элемента и свойствами веществ; рассчитать концентрации растворов различных соединений, определять термодинамические характеристики химических реакций, описать гальванический элемент и рассчитать электродвижущую силу.

владение навыками: выполнения основных химических лабораторных операций, описания и анализа результатов химического эксперимента.

Критерии оценки

отлично	
хорошо	обучающийся демонстрирует: – знание материала, не допускает существенных неточностей; – в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение использовать знания в областях химии для освоения теоретических основ и практики при решении инженерных задач; проводить лабораторные исследования; – в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками чтения и оценки данных результатов химических веществ в лабораторной практике.

удовлетворительно	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала; - в целом успешное, но не системное умение проводить расчеты и определять направленность химических реакций, определять концентрацию вещества; - в целом успешное, но не системное владение навыками проведения эксперимента, чтения и оценки данных результатов химических показателей эксперимента.
неудовлетворительно	<p>обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в основных разделах химии, не знает основные законы химии, периодической системы, периодического закона, основных классов неорганических соединений, химической кинетики, растворов, окислительно-восстановительных реакций, электрохимических процессов; - не умеет применять основные законы химии при решении задач в профессиональной деятельности, проводить лабораторные исследования и расчеты, связанные с экспериментом; определять концентрации веществ в растворах, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено; - обучающийся не владеет успешное и системное владение первичными навыками выполнения основных химических лабораторных операций, описания и анализа результатов химического эксперимента.

4.2.3. Критерии оценки выполнения тестовых заданий

При выполнении тестовых заданий обучающийся демонстрирует:

знания: периодического закона, свойств основных классов неорганических веществ.

умения: использовать периодический закон для прогнозирования химической активности химических элементов,

владение навыками: составления уравнения химической реакции, расстановки коэффициентов.

Критерии оценки выполнения тестовых заданий

<p>Отлично выставляется, если обучающийся выполнил правильно или ответил на 80–100% тестовых заданий</p>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обширные знания изучаемого материала; не затрудняется с выполнением практических и тестовых заданий;
<p>хорошо выставляется, если обучающийся выполнил правильно или ответил на 65–79% тестовых заданий</p>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - хорошие знания материала, но при ответе на вопросы допускает небольшие ошибки и неточности.

<p>удовлетворительно выставляется, если обучающийся выполнил правильно или ответил на 50-64% тестовых заданий</p>	<p>обучающийся демонстрирует: – поверхностные знания материала, испытывает затруднения при выполнении практического задания или тестового задания в контрольной работе.</p>
<p>неудовлетворительно выставляется, если обучающийся выполнил правильно или ответил на менее 50% тестовых заданий</p>	<p>обучающийся: – не смог выполнить практические и тестовые задания, а также дать ответы на теоретические вопросы, не изучил предложенную литературу.</p>

4.2.4. Критерии оценки лабораторных работ

При выполнении лабораторных работ обучающийся демонстрирует:

знания: экспериментального подтверждения теоретических положений, формул, методик расчета, установление и подтверждение закономерностей;

умения: наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты;

владение навыками: проведения химического эксперимента, методами обработки экспериментальных данных, обращения с различными приборами, установками, лабораторным оборудованием, аппаратурой.

Критерии оценки выполнения лабораторных работ

<p>отлично</p>	<p>обучающийся демонстрирует: – практические умения и навыки работы с различными приборами, установками, лабораторным оборудованием, аппаратурой, а также исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследования, оформлять результаты), при этом, работа выполняется полностью и правильно, делаются правильные наблюдения и выводы; эксперимент проведен по плану с учетом техники безопасности и правил работы с веществами и оборудованием; проявлены организационно – трудовые умения (поддерживаются чистота рабочего места и порядок на столе, экономно используются реактивы).</p>
<p>хорошо</p>	<p>обучающийся демонстрирует: – практические умения и навыки работы с различными приборами, установками, лабораторным оборудованием, а также исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследования, оформлять результаты), поддерживать чистоту рабочего места и экономно использовать реактивы; при этом, работа выполнена правильно, сделаны правильные наблюдения и выводы, но эксперимент проведен не полностью или допущены несущественные ошибки в работе с веществами и оборудованием.</p>

удовлетворительно	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - практические умения работы с некоторым лабораторным оборудованием и трудовые умения (поддерживаются чистота рабочего места и порядок на столе) при этом работа выполнена правильно не менее чем наполовину или допущена существенная ошибка в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с веществами и оборудованием.
неудовлетворительно	<p>обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - не может самостоятельно работать с лабораторным оборудованием и реактивами, не может провести необходимые наблюдения и опыты даже с помощью преподавателя (или лаборанта); отсутствие умения делать выводы, при этом допускаются существенные ошибки в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с веществами и оборудованием, которые обучающийся не может самостоятельно исправить.

4.2.5 Критерии оценки решения задач

При решении задач обучающийся демонстрирует:

знания: основных понятий и законов химии,

умения: рассчитать значение химического эквивалента различных веществ; концентрации растворов, выраженной в массовых долях, молярной концентрации;


владение навыками: решения профессиональных задач при обеспечении пожарной безопасности.

Критерии оценки решения задач

отлично	<p>обучающийся демонстрирует в рамках решения задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> - максимально полные знания основных понятий и законов химии; - сложившиеся умения рассчитать количество вещества, количество молекул, объем газа при нормальных условиях, концентрацию раствора; - максимально полные знания основных понятий электрохимии; - уверенное владение навыками решения профессиональных задач при обеспечении инженерная защита территорий и сооружений.
хорошо	<p>обучающийся демонстрирует в рамках решения задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> - полные, с небольшими недочетами, знания основных понятий и законов химии; - сложившиеся умения рассчитать количество вещества, количество молекул, объем газа при нормальных условиях, концентрацию раствора; - полные, с небольшими недочетами, знания основных понятий электрохимии; - уверенное владение навыками решения профессиональных задач, при обеспечении инженерная защита территорий и сооружений.

<p>удовлетворительно</p>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - неполные знания основных понятий и законов химии; - не совсем уверенные умения количество вещества, количество молекул, объем газа при нормальных условиях, концентрацию раствора количество вещества, количество молекул, объем газа при нормальных условиях, концентрацию раствора; - не полные, с небольшими недочетами, знания основных понятий электрохимии; - неуверенные владение навыками решения профессиональных задач при обеспечении инженерная защита территорий и сооружений.
<p>неудовлетворительно</p>	<p>обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - не может решить задачу.

Разработчики: доцент, Иванова Н.А.


(подпись)