

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 17.09.2024 11:48:51
Уникальный программный ключ:
528682d78e671e566ab07601fe4ba2172f735a12

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова»**

УТВЕРЖДАЮ

Заведующая кафедрой
_____/Сергеева И.В./
« 25 » августа 2020 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Дисциплина	ХИМИЯ
Направление подготовки	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль)	Энергообеспечение предприятий
Квалификация выпускника	Бакалавр
Нормативный срок обучения	4 года
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик	Ботаника, химия и экология
Ведущий преподаватель	Гусакова Н.Н., профессор

Разработчик: профессор, Гусакова Н.Н.

(подпись)

Саратов 2020

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.....	7
4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы их формирования	17

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

В результате изучения дисциплины «Химия» обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 28 февраля 2018 г. № 143, формируют следующую компетенцию, указанную в таблице 1.

Таблица 1

Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины «Химия»

Компетенция		Индикаторы достижения компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП (семестр)	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства для оценки уровня сформированности компетенции
Код	Наименование				
1	2	3	4	5	6
ОПК-2	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК 2.3 – демонстрирует понимание химических процессов и применяет основные законы химии.	1	лекции, лабораторные и практические занятия	Устный опрос/ доклад/ тестовые задания/ лабораторная и практическая работа

Компетенция ОПК-2 – также формируется в ходе освоения дисциплин: «Математика», «Физика», «Экология», «Электротехника и электроника», «Механика», а также в ходе подготовки к процедуре защиты и защиты выпускной квалификационной работы.

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

Перечень оценочных материалов

Таблица 2

№ п/п	Наименование оценочного материала	Краткая характеристика оценочного материала	Представление оценочного средства в ОМ
1	доклад	продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	темы докладов
2	лабораторная и практическая работы	средство, направленное на изучение практического хода тех или иных процессов, исследование явления в рамках заданной темы с применением методов, освоенных на лекциях, сопоставление полученных результатов с теоретическими концепциями, осуществление интерпретации полученных результатов, оценивание применимости полученных результатов на практике	лабораторные и практические работы
3	тестирование	метод, который позволяет выявить уровень знаний, умений и навыков, способностей и других качеств личности, а также их соответствие определенным нормам путем анализа способов выполнения обучающимися ряда специальных заданий	банк тестовых заданий
4	устный опрос	средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной и рассчитанной на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	вопросы по темам дисциплины: – перечень вопросов для устного опроса (рубежный контроль) – вопросы для самостоятельного изучения (рубежный контроль)

Программа оценивания контролируемой дисциплине

Таблица 3

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
1.	Основные понятия и законы химии	ОПК-2	Устный опрос
2.	Техника безопасности работы с химической посудой и химическими веществами. Основные понятия химии		Устный опрос, практическая работа
3.	Строение атома. Квантовые числа.		Устный опрос
4.	Стехиометрические законы		Устный опрос, практическая работа
5.	Периодический закон и периодическая система им. Д.И. Менделеева.		Устный опрос
6.	Моделирование строения атомов на основе алгоритма.		Устный опрос, практическая работа
7.	Основные классы неорганических соединений		Устный опрос
8.	Основные классы неорганических соединений (ОКНС).		Устный опрос, практическая работа
9.	Химическая связь и строение молекул.		Устный опрос
10.	Основные классы неорганических соединений.		Устный опрос, лабораторная работа
11.	Химическая кинетика		Устный опрос
12.	Закон эквивалентов.		Устный опрос, доклад, практическая работа
13.	Катализ и катализаторы.		Устный опрос
14.	Моделирование химической связи в неорганических соединениях.		Устный опрос, практическая работа
15.	Энергетика химических реакций.		Устный опрос
16.	Химическая кинетика		Устный опрос, лабораторная работа
17.	Энергетика химических реакций. Химическая термодинамика.		Устный опрос
18.	Химическое равновесие.		Устный опрос, лабораторная работа
19.	Растворы неэлектролитов.		Устный опрос
20.	Химическое равновесие		Устный опрос, лабораторная работа
21.	Дисперсные системы.		Устный опрос
22.	Растворы.		Устный опрос, доклад, практическая работа
23.	Растворы электролитов.		Устный опрос
24.	Растворы.		Устный опрос, лабораторная работа, доклад
25.	Кислотность и щелочность растворов.		Устный опрос
26.	Растворы.		Доклад, лабораторная работа, тестирование
27.	Основные понятия электрохимии.		Устный опрос
28.	Исследование физико-химических свойств воды.		Устный опрос, лабораторная работа
29.	Прикладная электрохимия.		Устный опрос
30.	Электролитическая диссоциация.		Устный опрос, практическая работа
31.	Электролиз.		Устный опрос
32.	Гидролиз солей.		Устный опрос, практическая работа
33.	Коррозия металлов и способы защиты от нее.		Устный опрос

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
34.	Окислительно-восстановительные реакции.		Устный опрос, лабораторная работа, доклад
35.	Химическая идентификация.		Устный опрос
36.	Применение окислительно-восстановительных реакций.		Тестирование, практическая работа

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

Таблица 4

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, 1 семестр	ОПК 2.3 – демонстрирует понимание химических процессов и применяет основные законы химии.	обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в фундаментальных разделах химии, в основных понятиях химии; периодичности свойств атомов химических элементов; не знает химическую термодинамику и кинетику, окислительно-восстановительные свойства веществ; основы химической кинетики; процессы электролитической диссоциации и гидролиза; процессы коррозии, не знает практику применения материала, допускает суще-	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 демонстрирует знание основных законов естественнонаучных дисциплин необходимых для использования в профессиональной деятельности, фундаментальные разделы общей химии, основные понятия химии; типы связи; кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ; основы химической кинетики; процессы электролитической диссоциации и гидролиза; исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в ма-

		ственные ошибки			териале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
--	--	-----------------	--	--	--

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

Входной контроль проводится в устной форме. Время на выполнение задания 15 минут. Предлагается три вопроса. Например:

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 пример реакции).

Цель проведения входного контроля: Выявить знания по дисциплине «Химия» имеющиеся у обучающихся при получении среднего (полного) общего или среднего профессионального образования.

Вопросы входного контроля

1. Назовите элементарные частицы, из которых состоит атом.
2. Какие вещества называются оксидами, кислотами, основаниями и солями? Приведите примеры.
3. Какие реакции называются экзотермическими?
4. Рассчитайте молярную массу серной кислоты.
5. Определите степень окисления хлора в соединениях: HCl , Cl_2 , HClO_3 , KClO_4 .
6. Дайте названия химическим формулам и укажите, к какому классу неорганических соединений относится: Na_2O , $\text{Ba}(\text{OH})_2$, H_3PO_4 , KCl , NaHCO_3 , CO_2 , CuOHNO_3 .
7. Что называется реакцией нейтрализации? (Приведите пример реакции).
8. Определите (подчеркните) химический процесс: плавление, горение, кипение, гидролиз.
9. Сформулируйте периодический закон Д.И. Менделеева.
10. 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.

3.2. Доклады

Целью доклада является приобрести знания из дополнительной литературы, систематизировать материал, проиллюстрировать примерами, развивать навыки

самостоятельной работы с научной литературой, познавательный интерес к научному познанию.

Любое устное выступление должно удовлетворять *трем основным критериям*, которые в конечном итоге и приводят к успеху: это критерий правильности, т.е. соответствия языковым нормам, критерий смысловой адекватности, т.е. соответствия содержания выступления реальности, и критерий эффективности, т.е. соответствия достигнутых результатов поставленной цели.

Тема доклада должна соответствовать теме занятия. Иллюстрации должны быть достаточными, но не чрезмерными. Докладом также может стать презентация реферата обучающегося, соответствующая теме занятия.

Рекомендуемая тематика рефератов и докладов по дисциплине «Химия» приведена в таблице 5.

Таблица 5

Темы докладов, рекомендуемые к написанию при изучении дисциплины «Химия»

№ п/п	Темы докладов
1	2
1	Водород и его соединения.
2	Жизнь и деятельность Д.И. Менделеева.
3	Гипсовые вяжущие вещества.
4	История развития электролитической диссоциации Аррениуса (1887 г.).
5	Периодический закон и строение атома.
6	Основные закономерности протекания химических реакций.
7	Факторы, определяющие скорость химических реакций.
8	Свинец, особенности химического строения и роль в окружающей среде.
9	Коррозия металлов и способы ее устранения.
10	Высокомолекулярные соединения и их роль в народном хозяйстве.
11	Тяжелые металлы и их роль в биологических процессах.
12	Металлическая связь. Типы кристаллических решеток.
13	Вода и ее биологическое значение.
14	Вредные вещества в воздухе рабочей зоны и профилактика профессиональных отравлений.
15	Оксиды азота и их роль в образовании и токсическом действии кислотных осадков.
16	Особенности химических связей в молекуле воды, мономеры и ассоциаты в природных водах.
17	Возникновение и развитие химии как науки.
18	Методы определения и физико-химические показатели качества питьевой воды.
19	Дуализм химических свойств соединений амфотерных элементов.
20	Альтернативные источники энергии: разновидность и перспективы использования

3.3. Тестовые задания

По дисциплине «Химия» предусмотрено проведение тестирования.

Тестирование рассматривается как рубежный контроль успеваемости и проводится в устной форме после изучения определенного раздела дисциплины. Предлагается 10 вопросов. Время на выполнение 20 минут.

Форма тестирования предусматривает задания с теоретическими вопросами, химическими уравнениями реакций и химическими задачами, сделанными в виде тестовых заданий. Контроль знаний тестовых заданий проводится устным опросом обучающихся с целью выявления степени усвоения материала.

Цель преподавания тестирования по дисциплине «Химия»: приобретение обучающимися знаний и навыков в области химических наук, позволяющих применять их при освоении других дисциплин образовательного цикла и после-

дующей профессиональной деятельности, а также развить у обучающихся профессиональное химическое мышление, чтобы будущий бакалавр смог переносить общие методы научной работы в работу по специальности.

Билет № 1

1. Массы растворенного вещества и воды в 300 г 5 %-ого раствора соответственно равны _____ (г).

2. Массовая доля гидроксида натрия в растворе, полученном при разбавлении 200 мл 2,5 М раствора NaOH в 5 раз, составляет _____ %, $\rho_{\text{р-ра}} = 1 \text{ г/см}^3$.

3. В 100 литрах воды содержится 15,1 г хлорида кальция. Жесткость такой воды равна _____ ммоль/л.

4. Значение pH раствора, полученного путем разбавления 0,05 М раствора серной кислоты ($\alpha=1$) в 10 раз, равно _____.

5. В водном растворе ступенчато диссоциирует:



6. Краткое ионное уравнение $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$ соответствует реакции (написать реакцию в молекулярном и сокращенном ионном виде):



7. Реакции, идущие с выделением тепла, называются _____.

а) эндотермическими

б) гетерогенными

в) экзотермическими

г) гомогенными

8. Скорость реакции $\text{CO}_2 (\text{г.}) + \text{C} (\text{т.}) \rightarrow 2\text{CO} (\text{г.})$ при повышении давления в 4 раза возрастет в _____ раза.

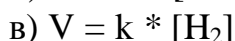
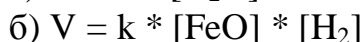
9. Диффузия – это самопроизвольный процесс выравнивания:

а) температуры раствора

б) концентрации раствора

в) давления пара растворителя над раствором

10. Выражение закона действующих масс для скорости прямой реакции $\text{FeO}(\text{т}) + \text{H}_2(\text{г}) = \text{Fe}(\text{т}) + \text{H}_2\text{O}(\text{г})$ при условии ее элементарности имеет вид:



3.4. Лабораторная работа

Для глубокого изучения химии как науки, основанной на эксперименте, необходимо выполнить лабораторный практикум – обязательный элемент учебного процесса.

Перед выполнением каждой лабораторной работы обучающийся должен уметь изложить порядок ее выполнения. После выполнения лабораторной работы обучающийся должен уметь объяснить результаты выполненных опытов и выводы из них, уметь составлять уравнения химических реакций.

Весь лабораторный практикум обучающиеся фиксируют в журнале для лабораторных работ с пометкой преподавателя о выполнении всех работ, предусмотренных планом практикума.

Перечень тем лабораторных работ.

1. Основные классы неорганических соединений.
2. Химическая кинетика.
3. Химическое равновесие.
4. Химическое равновесие.
5. Растворы.
6. Растворы.
7. Исследование физико-химических свойств воды.
8. Окислительно-восстановительные реакции.

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

Практическое занятие

Перечень тем практических работ

1. Техника безопасности работы с химической посудой и химическими веществами. Основные понятия химии.
2. Стехиометрические законы. Определение молекулярной массы газа.
3. Моделирование строения атомов на основе алгоритма. Прогнозирование свойств атомов элементов и их соединений на основе положения в ПСЭ.
4. Основные классы неорганических соединений (ОКНС).
5. Закон эквивалентов.
6. Моделирование химической связи в неорганических соединениях.
7. Растворы.
8. Электролитическая диссоциация.
9. Гидролиз солей.
10. Применение окислительно-восстановительных реакций.

3.5. Рубежный контроль

Цель проведения рубежного контроля: ознакомить обучающихся с основными понятиями, законами и методами химии как науки, составляющей фундамент всей системы химических знаний; способствовать формированию у обучающегося обобщенных приемов исследовательской деятельности (постановка задачи, теоретическое обоснование и экспериментальная проверка ее решения), научного взгляда на мир в целом.

Вопросы рубежного контроля № 1

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Основные понятия химии: атом, молекула, простое и сложное вещество, изотопы, химический элемент, химическая формула, атомная и молекулярная массы, моль, молярная масса, молярный объем.
2. Взаимосвязь энергии и массы (уравнение Эйнштейна).
3. Закон постоянства состава. Закон кратных отношений.
4. Основные классы неорганических соединений (кислоты, соли, оксиды, основания): определение, типы, химические свойства, получение.
5. Объединенный газовый закон (уравнение Гей-Люссака и Бойля-Мариотта). Уравнение Клапейрона, уравнение состояния идеального газа.
6. Закон Авогадро и следствия из него.
7. Понятие эквивалента, эквивалентного объема, молярной массы эквивалента. Расчет молярной массы эквивалента элемента, оксида, кислоты, основания, соли. Закон эквивалентов.
8. Основные сведения о строении атома (состав атомных ядер, изотопы, определение химического элемента).
9. Двойственная (корпускулярно-волновая) природа света, электрона.
10. Физический смысл квантовых чисел.
11. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Электронная конфигурация атомов.
12. Порядок заполнения электронами орбиталей: принцип наименьшей энергии, принцип Паули, правило Хунда, правило Клечковского.
13. Периодический закон Д.И. Менделеева.
14. Зависимость свойств элементов от их положения в периодической системе.
15. Периодичность изменений свойств (радиус, энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность).
16. Химическая связь. Условия образования химической связи. Энергия связи.
17. Ковалентная связь (полярная и неполярная). Дипольный момент.
18. Свойства ковалентной связи: насыщенность, направленность (σ и π связи), поляризуемость.
19. Гибридизация орбиталей sp , sp^2 , sp^3 .
20. Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной связи.
21. Ионная связь. Природа и свойства ионной связи. Примеры образования.
22. Химическая кинетика. Фактор, определяющий возможность протекания химических реакций.
23. Понятие скорости химической реакции. Математическое выражение.
24. Зависимость скорости химической реакции от концентрации реагирующих веществ (закон действующих масс). Константа скорости.
25. Зависимость скорости химических реакций от температуры. Правило Вант Гоффа. Уравнение Аррениуса.
26. Зависимость скорости реакции от природы веществ. Энергия активации химических реакций. Активированный комплекс.

27. Ускорение химических реакций (катализ). Понятие о катализаторах и каталитических реакциях. Механизм действия катализатора.
28. Химическое равновесие. Константа химического равновесия.
29. Факторы, влияющие на направление химических реакций и химическое равновесие (концентрация, температура, давление).
30. Обратимые и необратимые химические реакции. Признаки необратимости реакции.
31. Принцип Ле-Шателье – Брауна.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Эволюция представления об элементарных химических частицах.
2. Роль химии в жизни человека.
3. Номенклатура неорганических соединений.
4. Теоретическое обоснование периодического закона. Закон Мозли.
5. Водородная связь. Условия образования водородной связи.
6. Металлическая связь. Электронное строение и особенности свойств металлов.

Вопросы рубежного контроля № 2

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Изменение внутренней энергии и энтальпии в химических реакциях.
2. Закон Гесса и следствия из закона Гесса.
3. Свободная энергия Гиббса.
4. I и II законы термодинамики.
5. Понятие: системы, фазы, гомогенные и гетерогенные системы.
6. Понятие растворителя, растворенного вещества. Гидратная теория Д.И. Менделеева. Сольватация. Гидратация. Сольваты. Гидраты.
7. Концентрация раствора. Способы выражения концентрации растворов: а) массовая доля (процентная концентрация); б) молярная концентрация; в) молярная концентрация эквивалента; г) моляльная концентрация; д) титр. Формула титрования.
8. Растворы. Виды растворов по агрегатному состоянию. Понятие растворителя, растворенного вещества.
9. Растворимость, произведение растворимости.
10. Диффузия, осмос. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа. Первый закон Рауля (понижение давления пара растворителя над раствором).
11. Второй закон Рауля (повышение температуры кипения и понижение температуры замерзания растворов).
12. Основные признаки и классификация дисперсных систем.
13. Теория электролитической диссоциации (ТЭД) Аррениуса. Константа и степень диссоциации. Произведение растворимости.
14. Сильные и слабые электролиты. Свойства кислот, оснований и солей с точки зрения ТЭД.
15. Жесткость воды. Виды жесткости воды, чем они обусловлены.
16. Способы устранения жесткости воды (уравнения реакций).

17. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН).
18. Гидролиз солей.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Фазовое равновесие.
2. Насыщенные, ненасыщенные, пересыщенные растворы.
3. Осмос в природе.
4. Применение антифризов.
5. Устойчивость коллоидных систем.
6. Ионные реакции в растворах. Примеры.
7. Классификация химических реакций.
8. Аномальные свойства воды.
9. Практические примеры регулирования скорости различных процессов.

Вопросы рубежного контроля № 3

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР).
2. Степень окисления. Понятие процессов окисления, восстановления, окислителя, восстановителя.
3. Составление уравнений ОВР. Типы ОВР.
4. Понятие об электродных потенциалах. Уравнение Нернста.
5. Гальванический элемент, причины возникновения электрического тока.
6. Первичные и вторичные химические источники тока. Свинцовый аккумулятор. Устройство. Химические реакции при разряде и заряде.
7. Электролиз расплава и раствора хлорида натрия с инертными электродами.
8. Электролиз солей с активными электродами. Рафинирование металлов.
9. Законы Фарадея.
10. Коррозия. Виды коррозии: химическая, электрохимическая.
11. Коррозия оцинкованного и луженого железа.
12. Способы защиты металлов от коррозии: механические, химические и электрические.
13. Основы аналитической химии.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Важнейшие окислители и восстановители.
2. Практическое применение окислительно-восстановительных реакций.
3. Электропроводность растворов.
4. Практическое применение электролиза.
5. Факторы, влияющие на интенсивность коррозии.

3.7. Промежуточная аттестация

Контроль за освоением дисциплины «Химия» и оценка знаний обучающихся на экзамене производится в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника.

Вопросы, выносимые на экзамен

1. Основные понятия химии: атом, молекула, простое и сложное вещество, изотопы, химический элемент, химическая формула, атомная и молекулярная массы, моль, молярная масса, молярный объем.
2. Эволюция представления об элементарных химических частицах.
3. Роль химии в жизни человека.
4. Основные классы неорганических соединений (кислоты, соли, оксиды, основания): определение, типы, химические свойства, получение.
5. Номенклатура неорганических соединений.
6. Понятие эквивалента, эквивалентного объема, молярной массы эквивалента. Расчет молярной массы эквивалента элемента, оксида, кислоты, основания, соли. Закон эквивалентов.
7. Взаимосвязь энергии и массы (уравнение Эйнштейна).
8. Закон постоянства состава. Закон кратных отношений.
9. Объединенный газовый закон (уравнение Гей-Люссака и Бойля-Мариотта). Уравнение Клапейрона, уравнение состояния идеального газа.
10. Закон Авогадро и следствия из него.
11. Основные сведения о строении атома (состав атомных ядер, изотопы, определение химического элемента).
12. Двойственная (корпускулярно-волновая) природа света, электрона.
13. Физический смысл квантовых чисел.
14. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Электронная конфигурация атомов.
15. Порядок заполнения электронами орбиталей: принцип наименьшей энергии, принцип Паули, правило Хунда, правило Клечковского.
16. Периодический закон Д.И. Менделеева.
17. Теоретическое обоснование периодического закона. Закон Мозли.
18. Зависимость свойств элементов от их положения в периодической системе.
19. Периодичность изменений свойств (радиус, энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность).
20. Химическая связь. Условия образования химической связи. Энергия связи.
21. Ковалентная связь (полярная и неполярная). Дипольный момент.
22. Свойства ковалентной связи: насыщенность, направленность (σ и π связи), поляризуемость.
23. Гибридизация орбиталей sp , sp^2 , sp^3 .
24. Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной связи.
25. Ионная связь. Природа и свойства ионной связи. Примеры образования.
26. Водородная связь. Условия образования водородной связи. Особенности свойств веществ с ассоциированными молекулами.
27. Металлическая связь. Электронное строение и особенности свойств металлов.
28. Химическая кинетика. Понятие скорости химической реакции. Математическое выражение.

29. Зависимость скорости химической реакции от концентрации реагирующих веществ (закон действующих масс). Константа скорости.
30. Зависимость скорости химических реакций от температуры. Правило Вант Гоффа. Уравнение Аррениуса.
31. Зависимость скорости реакции от природы веществ. Энергия активации химических реакций. Активированный комплекс.
32. Практические примеры регулирования скорости различных процессов.
33. Ускорение химических реакций (катализ). Понятие о катализаторах и каталитических реакциях. Механизм действия катализатора.
34. Обратимые и необратимые химические реакции. Признаки необратимости реакции.
35. Химическое равновесие. Константа химического равновесия.
36. Факторы, влияющие на направление химических реакций и химическое равновесие (концентрация, температура, давление).
37. Принцип Ле-Шателье – Брауна.
38. Изменение внутренней энергии и энтальпии в химических реакциях.
39. Закон Гесса и следствия из закона Гесса.
40. Свободная энергия Гиббса.
41. I и II законы термодинамики.
42. Физико-химический процесс горения.
43. Гомогенное и гетерогенное горение.
44. Фазовое равновесие.
45. Растворы. Виды растворов по агрегатному состоянию. Понятие растворителя, растворенного вещества.
46. Растворимость, произведение растворимости.
47. Понятие: системы, фазы, гомогенные и гетерогенные системы.
48. Понятие растворителя, растворенного вещества. Гидратная теория Д.И. Менделеева. Сольватация. Гидратация. Сольваты. Гидраты.
49. Насыщенные, ненасыщенные, пересыщенные растворы.
50. Ионные реакции в растворах. Примеры.
51. Классификация химических реакций.
52. Концентрация раствора. Способы выражения концентрации растворов: а) массовая доля (процентная концентрация); б) молярная концентрация; в) молярная концентрация эквивалента; г) моляльная концентрация; д) титр. Формула титрования.
53. Диффузия, осмос. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа. Осмос в природе.
54. Первый закон Рауля (понижение давления пара растворителя над раствором).
55. Второй закон Рауля (повышение температуры кипения и понижение температуры замерзания растворов).
56. Применение антифризов.
57. Жесткость воды. Виды жесткости воды, чем они обусловлены.
58. Способы устранения жесткости воды (уравнения реакций).
59. Основные признаки и классификация дисперсных систем.
60. Устойчивость коллоидных систем.

61. Теория электролитической диссоциации (ТЭД) Аррениуса. Константа и степень диссоциации. Произведение растворимости.
62. Сильные и слабые электролиты. Свойства кислот, оснований и солей с точки зрения ТЭД.
63. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН).
64. Гидролиз солей.
65. Аномальные свойства воды.
66. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Типы ОВР.
67. Степень окисления. Понятие процессов окисления, восстановления, окислителя, восстановителя.
68. Составление уравнений ОВР.
69. Понятие об электродных потенциалах. Уравнение Нернста.
70. Гальванический элемент, причины возникновения электрического тока.
71. Первичные и вторичные химические источники тока. Свинцовый аккумулятор. Устройство. Химические реакции при разряде и заряде.
72. Электропроводность растворов.
73. Электролиз расплава и раствора хлорида натрия с инертными электродами.
74. Электролиз солей с активными электродами. Рафинирование металлов.
75. Законы Фарадея.
76. Практическое применение электролиза.
77. Коррозия. Виды коррозии: химическая, электрохимическая.
78. Коррозия оцинкованного и луженого железа.
79. Способы защиты металлов от коррозии: механические, химические и электрические.
80. Факторы, влияющие на интенсивность коррозии.
81. Основы аналитической химии.

Экзаменационный билет состоит из двух вопросов теоретического характера и одной задачи.

Образец экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И.Вавилова»

КАФЕДРА «БОТАНИКА, ХИМИЯ И ЭКОЛОГИЯ»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по дисциплине «ХИМИЯ»

1. Общая характеристика фосфора на основе строения атома и положения в периодической системе.
2. Химические свойства серной кислоты.
3. Сколько моль составляют и сколько молекул содержат 22 г углекислого газа?

Дата

Зав. кафедрой _____ И.В. Сергеева

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, этапов и уровня формирования компетенций по дисциплине «Химия» осуществляется через проведение входного, текущего, рубежных, 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 по пятибалльной системе (промежуточная аттестация)	Описание
<i>высокий</i>	«отлично»	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>	«хорошо»	Обучающийся обнаружил полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе.
<i>пороговый</i>	«удовлетворительно»	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.

–	«неудовлетворительно»	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 устного ответа

При ответе на вопрос обучающийся демонстрирует:

знания: основных законов естественнонаучных дисциплин необходимых для использования в сфере энергетики, фундаментальных разделов общей химии и, в т.ч. химических систем, основных понятий химии; периодичности свойств атомов химических элементов; химической термодинамики и кинетики, реакционной способности веществ, современных представлений о химической связи, типов связи; кислотно-основных; основ химической кинетики; процессов электролитической диссоциации и гидролиза; процессов коррозии и методов борьбы с ними;

умения: строить математические модели химических процессов; проводить химический эксперимент, анализировать результаты эксперимента; использовать знания в областях химии для освоения теоретических основ и практики при решении инженерных задач, проводить простейшие лабораторные исследования и расчеты, связанные с экспериментом; оценивать правильность и воспроизводимость результатов; определять концентрации веществ;

владение навыками: теоретического и экспериментального исследования химических явлений; навыками выполнения основных химических лабораторных операций, в т.ч. методами качественного и количественного химического анализа и методами использования химических веществ в лабораторной и производственной практике.

Критерии оценки

отлично	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> – обучающийся демонстрирует знание основных законов химии необходимых для использования в профессиональной деятельности, химические системы, основные понятия химии; знает периодичность свойств атомов химических элементов; химическую термодинамику и кинетику, реакционную способность веществ, химическую идентификацию; современные представления о химической связи, типы связи; кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ; основы химической кинетики; процессы электролитической диссоциации и гидролиза; процессы коррозии и методы борьбы с ними, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий; – умение применять полученные знания по химии при изучении других дисциплин; строить математические модели химических процес-
----------------	---

	<p>сов; проводить химический эксперимент, анализировать результаты эксперимента; использовать знания в областях химии для освоения теоретических основ и практики при решении инженерных задач, проводить простейшие лабораторные исследования и расчеты, связанные с экспериментом; идентифицировать химические вещества, определять концентрации веществ;</p> <ul style="list-style-type: none"> - успешное и системное владение основными методами теоретического и экспериментального исследования химических явлений; навыками выполнения основных химических лабораторных операций, в т.ч. методами качественного и количественного химического анализа и методами использования химических веществ в лабораторной и производственной практике.
хорошо	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знание материала, не допускает существенных неточностей; - в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умения идентифицировать химические вещества, используя современные методы и показатели такой оценки; - 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, регистрировать аналитические сигналы с помощью индикаторов и химических приборов используя современные методы; - 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, фундаментальных разделах химии и, в т.ч. химических системах, основных понятиях химии; не знает периодичность свойств атомов химических элементов; химическую термодинамику и кинетику, реакционную способность веществ, химическую идентификацию; современные представления о химической связи, типы связи; кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ; основы химической кинетики; процессы электролитической диссоциации и гидролиза; процессы коррозии и методы борьбы с ними, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки; - не умеет применять полученные знания по химии при изучении других дисциплин; строить математические модели химических процессов; проводить химический эксперимент, анализировать результаты эксперимента; использовать знания в областях химии для освоения теоретических основ и практики при решении инженерных задач, проводить простейшие лабораторные исследования и расчеты, свя-

	<p>занные с экспериментом; идентифицировать химические вещества, определять концентрации веществ, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено;</p> <p>– обучающийся не владеет навыками ведения химического эксперимента; навыками выполнения основных химических лабораторных операций и методами использования химических веществ в лабораторной и производственной практике.</p>
--	--

Критерии оценки решения ситуационной задачи при промежуточной аттестации

При решении ситуационной задачи обучающийся демонстрирует:

знания: теоретические положения предполагаемого решения ситуационной задачи, взаимосвязь исходных данных с получаемым результатом, методологию принятия решений в конкретной ситуации;

умения: отбирать информацию, сортировать ее для решения ситуационной задачи, выявлять ключевые проблемы, выбирать оптимальное решение из возможной совокупности решений;

владение навыками: применения теоретических знаний для решения конкретной ситуационной задачи на практике.

Критерии оценки эффективности решения ситуационной задачи

отлично	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> – правильный ответ на вопрос задачи; – подробно, последовательно, грамотно объяснен ход ее решения; – решение подкреплено схематическими изображениями и демонстрациями; – правильное и свободное владение профессиональной терминологией; – правильные, четкие и краткие ответы на дополнительные вопросы.
хорошо	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> – правильный ответ на вопрос задачи; – ход решения подробен, но недостаточно логичен, с единичными ошибками в деталях, некоторыми затруднениями в теоретическом обосновании; – схематических изображениях и демонстрациях присутствуют незначительные ошибки и неточности; – ответы на дополнительные вопросы верные, но недостаточно четкие и краткие.
удовлетворительно	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ответ на вопрос задачи дан правильно; – объяснение хода решения недостаточно полное, непоследовательное, с ошибками, слабым теоретическим обоснованием; – схематические изображения и демонстрации либо отсутствуют вовсе, либо содержат принципиальные ошибки;

	– ответы на дополнительные вопросы недостаточно четкие и содержат ошибки в деталях.
неудовлетворительно	обучающийся: – ответ на вопрос ситуационной задачи дан неправильно.

4.2.2. Критерии оценки доклада

При подготовке устного доклада обучающийся демонстрирует:

знания: углубленные знания по данной теме;

умения: дискутировать и быстро отвечать на вопросы, сообщать новую информацию;

владение навыками: живой интересной формы изложения и работы с научной литературой

Критерии оценки доклада

отлично	обучающийся демонстрирует: - отработку навыков ораторства и умения организовать и проводить диспут; отработывает умение ориентироваться в материале и отвечать на дополнительные вопросы слушателей; отработывает умение самостоятельно обобщить материал и сделать выводы в заключении.
хорошо	обучающийся демонстрирует: - умения организовать и проводить диспут; отработывает умение ориентироваться в материале и отвечать на дополнительные вопросы слушателей; отработывает умение самостоятельно обобщить материал.
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: - умение ориентироваться только в основном материале и не отвечать на дополнительные вопросы; допускает ошибки и неточности в формировании выводов работы.
неудовлетворительно	обучающийся: - демонстрирует непонимание поставленной задачи, нет логики в изложении изучаемого материала; отсутствие навыков и умений самостоятельно обобщить материал и отвечать на поставленные вопросы.

4.2.3. Критерии оценки выполнения тестовых заданий

При выполнении тестовых заданий обучающийся демонстрирует:

знания: основных понятий и законов химии;

умения: проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям;

владение навыками: применять теоретические знания для решения конкретных задач.

Критерии оценки выполнения тестовых заданий

<p>отлично ставится, если обучающийся выполнил правильно или ответил на 80-100% тестовых заданий</p>	<p>обучающийся демонстрирует: – обширные знания изучаемого материала; не затрудняется с выполнением практических и тестовых заданий. –</p>
<p>хорошо ставится, если обучающийся выполнил правильно или ответил на 65-79% тестовых заданий</p>	<p>обучающийся демонстрирует: – хорошие знания материала, но при ответе на вопросы допускает небольшие ошибки и неточности.</p>
<p>удовлетворительно ставится, 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 ставится, 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 и практических работ

При выполнении лабораторных и практических работ обучающийся демонстрирует:

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

умения: наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливая 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 и практических 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>
-----------------------	---

хорошо	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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
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

Разработчик: профессор, Гусакова Н.Н.



 (подпись)