Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 02.10.2024 10:16:30
Уникальный программный ключ:
528682d78e671e566ab07f01fe1ba2172f735a12

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

УТВЕРЖДАЮ
Заведующая кафедрой БХиЭ
_____ / Сергеева И.В./
«26» августа 2019 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Дисциплина	**ХИМИЯ**
Специальность	**23.05.01 Наземные транспортно – технологические средства**
Специализация	**Автомобили и тракторы**
Квалификация выпускника	**Инженер**
Нормативный срок обучения	**5 лет**
Форма обучения	**Очная**
Кафедра-разработчик	**Ботаника, химия и экология**
Ведущий преподаватель	**Гусакова Н.Н., профессор**

Разработчик: профессор, Гусакова Н.Н. _____ (подпись)

Саратов 2019

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 …….. 6

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.....……..…… 12

4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы их формирования ……. 19

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 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 11 августа 2016 г. № 1022, формируют следующие компетенции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины «Химия»

Компетенция		Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающий должен знать, уметь, владеть)	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-4	способностью к самообразованию и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности	**знает:** периодический закон и его использование в предсказании свойств элементов и соединений, химические свойства элементов ряда групп периодической системы, виды химической связи в различных типах соединений, свойства важнейших классов неорганических соединений, правила безопасности работы в химических лабораториях	2	лекции, лабораторные занятие	устный опрос, доклад, тестовые задания, лабораторная работа
		умеет: проводить расчеты концентрации растворов различных соединений, определять изменение концентраций при протекании химических реакций, оценивать возможность осуществления реакций между веществами различных классов			
		владеет: навыками выполнения основных химических лабораторных операций, определения концентраций в растворах, определения типов химических связей в соединениях			

ПК-2	способностью проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических средств, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе	**знает:** способы теоретического описания химических равновесий в растворах электролитов, математического описания кинетики химических реакций	2	лекции, лабораторные занятие	устный опрос, доклад, тестовые задания, лабораторная работа
		умеет: определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ, проводить простейшие лабораторные исследования и расчеты, связанные с экспериментом			
		владеет: навыками оценки результатов эксперимента, выполнения самостоятельной работы, предусмотренной программой дисциплины, навыками выполнения экспериментальных исследований при проведении изучения реакционной способности соединений			
ПК-3	способностью проводить техническое и организационное обеспечение исследований, анализ результатов и разработку предложений по их реализации	**знает:** основные понятия и законы химии, основные процессы, протекающие в электрохимических системах, процессы коррозии и методы борьбы с коррозией	2	лекции, лабораторные занятие	устный опрос, доклад, тестовые задания, лабораторная работа
		умеет: проводить обработку результатов химического эксперимента и анализ полученных данных			
		владеет: навыками технического обеспечения исследований при организации химических экспериментов; анализа результатов химических опытов			

Компетенция ОПК-4 – также формируется в ходе освоения дисциплин: «Математика», «Физика», «Экология», «Организация и планирование производства», «Теоретическая механика», «Начертательная геометрия и инженерная графика», «Теория механизмов и машин», «Сопротивление материалов», «Гидравлика», «Термодинамика и теплопередача», «Материаловедение», «Технология конструкционных материалов», «Электротехника, электроника и электропривод», «Эксплуатационные материалы», «Конструкция автомобилей и тракторов», «Энергетические установки автомобилей и тракторов», «Электрооборудование автомобилей и тракторов», «Технология производства автомобилей и тракторов», «Эксплуатация автомобилей и тракторов», «Ремонт и утилизация автомобилей и тракторов», «Теория автомобилей и тракторов», «Проекти-

рование автомобилей и тракторов», «Испытания автомобилей и тракторов», «Конструктивная безопасность автомобилей и тракторов», «Эргономика и дизайн автомобилей и тракторов», «Охрана труда», «Технология машиностроения», «Конструкционные и защитно-отделочные материалы автомобилей и тракторов», «Проектирование техники специального назначения на базе автомобилей и тракторов», Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, Технологическая практика, Производственная практика: научно-исследовательская работа, «Практика по получению профессиональных умений и опыта в профессиональной деятельности», «Конструкторская практика», Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

Компетенция ПК-2 – также формируется в ходе освоения дисциплин:
«Математика», «Физика», «Теоретическая механика», «Начертательная геометрия и инженерная графика», «Теория механизмов и машин», «Сопротивление материалов», «Детали машин и основы конструирования», «Гидравлика», «Термодинамика и теплопередача», «Материаловедение», «Технология конструкционных материалов», «Электротехника, электроника и электропривод», «Теория автомобилей и тракторов», Метрология, стандартизация и сертификация , «Проектирование автомобилей и тракторов», «Испытания автомобилей и тракторов», Конструктивная безопасность автомобилей и тракторов , «Управление техническими системами автомобилей и тракторов», «Проектирование техники специального назначения на базе автомобилей и тракторов», «Гидропневмопривод автомобилей и тракторов», «Силовое оборудование автомобилей и тракторо», Производственная практика: научно-исследовательская работа, Практика по получению профессиональных умений и опыта в профессиональной деятельности, Конструкторская практика, Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, Проходимость автомобилей, тракторов и спецтехники, Компьютерное моделирование автомобилей и тракторов.

Компетенция ПК-3 – также формируется в ходе освоения дисциплин:
Организация и планирование производства, «Математика», «Физика», «Теоретическая механика», «Начертательная геометрия и инженерная графика», «Теория механизмов и машин», «Сопротивление материалов», «Детали машин и основы конструирования», «Гидравлика», «Термодинамика и теплопередача», «Материаловедение», «Технология конструкционных материалов», «Электротехника, электроника и электропривод», «Надежность механических систем», «Теория автомобилей и тракторов», «Проектирование автомобилей и тракторов», «Испытания автомобилей и тракторов», «Управление техническими системами автомобилей и тракторов», «Гидропневмопривод автомобилей и тракторов», «Силовое оборудование автомобилей и тракторов», Производственная практика: научно-исследовательская работа, Практика по получению профессиональных умений и опыта в профессиональной деятельности, Конструкторская практика, Преддипломная практика, Защита 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	доклад, сообщение	продукт самостоятельной работы обучающихся, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	темы докладов, сообщений
2	лабораторная работа	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	перечень лабораторных работ
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

Таблица 3

Программа оценивания контролируемой дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
1	Основные представления о строении атома	ОПК-4	УО, доклад, лабораторная работа
2	Периодический закон и периодическая система им. Д.И. Менделеева	ОПК-4	УО, доклад, лабораторная работа
3	Химическая связь и строение молекул	ОПК- 4	УО, доклад, тестовые задания, лабораторная работа.
4	Основные классы неорганических соединений	ОПК-4 ПК-2	УО, лабораторная работа
5	Химическая кинетика	ПК-2 ПК-3	УО, доклад, лабораторная работа
6	Основы химической термодина-	ОПК- 4	УО, лабораторная работа

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
	мики		
7	Растворы электролитов.	ПК-2 ПК-3	УО, доклад, лабораторная работа
8	Окислительно-восстановительные процессы.	ПК-2 ПК-3	УО, доклад, тестовые задания, лабораторная работа.
9	Основы электрохимии	ПК-2 ПК-3	УО, тестовые задания, лабораторная работа.
10	Электролиз. Коррозия металлов	ПК-2 ПК-3	УО, доклад, лабораторная работа

Таблица 4

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

Код компетенции, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	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-4, 2 семестр	**знает:** периодический закон и его использование в предсказании свойств элементов и соединений, химические свойства элементов ряда групп периодической системы, виды химической связи в различных типах соединений, свойства важнейших классов неорганических соединений, правила без-	обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в периодическом законе и его использование в предсказании свойств элементов и соединений, химических свойствах элементов ряда групп периодической системы, виды химической связи в различных типах соединений	обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала	обучающийся демонстрирует знание материала, не допускает существенных неточностей	обучающийся демонстрирует знание периодического закона и его использование в предсказании свойств элементов и соединений, химические свойства элементов ряда групп периодической системы, видов химической связи в различных типах соединений, хорошо

	опасности работы в химических лабораториях				ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
	умеет: проводить расчеты концентрации растворов различных соединений, определять изменение концентраций при протекании химических реакций, оценивать возможность осуществления реакций между веществами различных классов	не умеет проводить расчеты концентрации растворов различных соединений, определять изменение концентраций при протекании химических реакций, определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ	в целом успешное, но не системное умение проводить расчеты и определять направленность химических реакций, используя современные методы и показатели оценки воспроизводимости результатов	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умения оценивать правильность и воспроизводимость результатов, используя современные методы и показатели такой оценки	сформированное умение проводить расчеты концентрации растворов различных соединений, определять изменение концентраций при протекании химических реакций, определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ
	владеет: навыками выполнения основных химических лабораторных операций, определения концентраций в растворах, определения типов химических связей в соединениях	обучающийся не владеет навыками чтения и оценки данных результатов эксперимента, допускает существенные ошибки, выполнения основных химических лабораторных операций, методами определения pH растворов и определения концентраций в растворах, ви-	в целом успешное, но не системное владение навыками проведения эксперимента, чтения и оценки данных результатов опыта	в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками чтения и оценки данных результатов химических веществ в лабораторной практике	успешное и системное владение навыками чтения и оценки данных результатов использования химических веществ в лабораторной и производственной практике; навыками выполнения основных химических

		дов химической связи в различных типах соединений, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой дисциплины не выполнено			лабораторных операций, методами определения pH растворов и определения концентраций в растворах
ПК-2 2 семестр	**знает:** способы теоретического описания химических равновесий в растворах электролитов, математического описания кинетики химических реакций	обучающийся не знает методы описания химических равновесий в растворах электролитов, методы математического описания кинетики химических реакций, свойства важнейших классов неорганических соединений	обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала	обучающийся демонстрирует знание материала, не допускает существенных неточностей	обучающийся демонстрирует знание методов описания химических равновесий в растворах электролитов, методы математического описания кинетики химических реакций, свойства важнейших классов неорганических соединений,
	умеет: определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ, проводить простейшие лабораторные исследования и расчеты, связанные	не умеет проводить расчеты термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ, проводить простейшие лабораторные исследования и расчеты, связанные с экспериментом, допускает	в целом успешное, но не системное умение проводить расчеты и определять направленность химических реакций, используя современные методы и показатели оценки воспроиз-	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умения оценивать правильность и воспроизводимость результатов, используя современные методы и показатели такой оценки	сформированное умение проводить расчеты термодинамических характеристик химических реакций и равновесных концентрации веществ, проводить очистку веществ в лабораторных

	с экспериментом	существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу	водимости результатов		условиях, проводить простейшие лабораторные исследования и расчеты, используя современные методы и показатели
	владеет: навыками оценки результатов эксперимента, выполнения самостоятельной работы, предусмотренной программой дисциплины, навыками выполнения экспериментальных исследований при проведении изучения реакционной способности соединений	не владеет навыками выполнения самостоятельной работы, предусмотренной программой дисциплины, навыками выполнения экспериментальных исследований при проведении изучения кинетических характеристик систем, реакционной способности соединений	в целом успешное, но не системное владение навыками проведения эксперимента, чтения и оценки данных результатов опыта	в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками чтения и оценки данных результатов химических веществ в лабораторной практике	успешное и системное владение навыками выполнения самостоятельной работы, предусмотренной программой дисциплины, навыками выполнения экспериментальных исследований при проведении изучения кинетических характеристик систем, реакционной способности соединений
ПК-3 2 семестр	**знает:** способностью проводить техническое и организационное обеспечение исследований, анализ результатов и разработку предложений по их реализации	обучающийся не знает основные процессы, протекающие в электрохимических системах, процессы коррозии и методы борьбы с коррозией, правила безопасности работы в химических лабораториях не знает практику при-	обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логиче-	обучающийся демонстрирует знание материала, не допускает существенных неточностей	обучающийся демонстрирует знание основных процессов, протекающих в электрохимических системах, процессы коррозии и методы борьбы с коррозией, правила без-

		менения материала, допускает существенные ошибки	скую последовательность в изложении программного материала		опасности работы в химических лабораториях, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал
	умеет: проводить обработку результатов химического эксперимента и анализ полученных данных	не умеет проводить обработку результатов химического эксперимента, расчетов на основе знаний процессов в электрохимических системах, коррозии и анализ полученных данных	в целом успешное, но не системное умение проводить расчеты и определять направленность химических реакций, используя современные методы и показатели оценки воспроизводимости результатов	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умения оценивать правильность и воспроизводимость результатов, используя современные методы и показатели такой оценки	обучающийся демонстрирует умение проводить обработку результатов химического эксперимента, расчетов на основе знаний процессов в электрохимических системах, коррозии и анализ полученных данных
	владеет: навыками технического обеспечения исследований при организации химических экспериментов; анализа результатов химических опытов	не владеет навыками технического обеспечения исследований при организации химических экспериментов; анализа результатов химических опытов	в целом успешное, но не системное владение навыками проведения эксперимента, чтения и оценки данных результатов опыта	в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками чтения и оценки данных результатов химических веществ в лабораторной практике	успешное и системное владение навыками технического обеспечения исследований при организации химических экспериментов; анализа результатов химических опытов

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 20 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, $Ba(OH)_2$, 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.
11. Химические свойства серной кислоты
12. Химические свойства гидроксида натрия

3.2. Доклады (презентации)

Целью доклада является приобрести знания из дополнительной литературы, систематизировать материл, 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. соот-

ветствия 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	Антикоррозионные покрытия автомобилей.
4	История развития электролитической диссоциации Аррениуса (1887).
5	Периодический закон и строение атома.
6	Основные закономерности протекания химических реакций.
7	Факторы, определяющие скорость химических реакций.
8	Тяжелые металлы, особенности химического строения и роль в окружающей среде.
9	Причины, вызывающие коррозию в автотехнике и способы их устранения.
12	Металлическая связь. Типы кристаллических решеток.
13	Вода и ее биологическое значение.
14	Вредные вещества в воздухе рабочей зоны и профилактика профессиональных отравлений.
15	Элементы- легирующие добавки сталей и сплавов.
16	Химический состав выхлопных газов сельхозтехники.
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	Поверхностно-активные вещества – основные компоненты моющих средств для сельхозтехники

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

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

Вариант 1

1. Химия – это наука, изучающая процессы превращения веществ, сопровождающиеся изменением ….. и структуры
2. Химический элемент –это вид ……с определенным зарядом ядра и совокупностью свойств
3. Взаимосвязь массы и энергии выражается уравнением А.Эйнштейна
   1) $E=mc^2$ 2) $E=m^2c$ 3) $E=m^2c^2$ 4) $M=ec^2$
4. Число Авогадро – это число ….. в 1 моль любого вещества.
   Оно равно $6{,}023\ 10^{23}$
5. Для заполнения воздушных шаров пригоден один из следующих газов:
   1) углекислый газ 2) гелий 3) аргон 4) кислород
6. Простое вещество-галоген, относительная плотность паров которого по воздуху 5,52, - это:
   1) йод 2) бром 3) хлор 4) фтор
7. Скорость химической реакции для гомогенных систем - это
   1) изменение состава и строения взаимодействующих веществ в единице объема
   2) изменение концентрации взаимодействующих веществ
   3) изменение количества исходных веществ и продуктов реакции в единицу времени
   4) изменение концентрации одного из исходных веществ или продуктов реакции в единицу времени при неизменном объеме системы.
8. Моль – это количество вещества, содержащее столько структурных единиц (молекул, атомов, ионов), сколько атомов содержится в 12 г изотопа углерода
   1) C^{11} 2) C^{12} 3) C^{13} 4) C^{14}
9. Равновесие реакции $N_{2(г)} + O_{2(г)} \Leftrightarrow 2NO(г)$ - 180 кДж
   сместится в сторону продуктов реакции
   1) при повышении давления
   2) при повышении температуры
   3) при понижении температуры
   4) при понижении давления
10. Рассчитайте массовую долю (%) гидроксида натрия в растворе, полученном при растворении 2,5 моль гидроксида натрия в 0,9 кг воды
   1) 20 2) 15 3) 10 4) 5

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. Техника безопасности работы с химической посудой и химическими веществами. Основные понятия химии: атом, молекула, атомные и молекулярные массы, молярная масса, количество вещества, химическая реакция, эквивалент. Стехиометрические расчеты. Определение молекулярной массы газа

2. Моделирование строения атомов на основе алгоритма. Прогнозирование

свойств атомов элементов и их соединений на основе положения в ПСЭ.

3. Основные классы неорганических соединений (ОКНС). Генетическая связь ОКНС. Закон эквивалентов. Расчет молярных масс эквивалентов: кислот, оснований, оксидов и солей.

4. Основные классы неорганических соединений. Химические свойства ОКНС.

5. Моделирование химической связи в неорганических соединениях. Строение атома и реакционная способность веществ. Периодичность изменения свойств соединений элементов.

6. Химическая кинетика. Зависимость скорости реакции от концентрации реагентов. Влияние температуры на скорость реакции. Правило Вант-Гоффа.

7. Растворы. Способы выражения концентрации. Определение концентрации растворов методом титрования.

8. Исследование физико-химических свойств воды.

9. Окислительно-восстановительные реакции.

10. Применение окислительно-восстановительных реакций.

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

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 обучающихся 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, типы химических реакций, атомная и молекулярная массы, моль, молярная масса, молярный объем.
2. Закон Авогадро и следствия из него.
3. Основные классы неорганических соединений (кислоты, соли, оксиды, основания): определение, типы, химические свойства, получение.
4. Закон эквивалентов. Понятие эквивалента, эквивалентного объема, молярной массы эквивалента. Расчет молярной массы эквивалента элемента, оксида, кислоты, основания, соли.
5. Основные сведения о строении атома (состав атомных ядер, изотопы, определение химического элемента).
6. Энергетическое состояние электрона в атоме. Физический смысл квантовых чисел.

7. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Электронная конфигурация атомов.
8. Порядок заполнения электронами орбиталей: принцип наименьшей энергии, принцип Паули, правило Хунда, правило Клечковского.
9. Периодический закон Д.И. Менделеева.
10. Зависимость свойств элементов от их положения в периодической системе.
11. Периодичность изменений свойств (радиус, энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность).
12. Химическая связь. Условия образования химической связи. Энергия связи.
13. Ковалентная связь (полярная и неполярная). Дипольный момент.
14. Гибридизация орбиталей sp, sp^2, sp^3.
15. Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной связи.
16. Ионная связь. Природа и свойства ионной связи. Примеры образования.
17. Понятие скорости химической реакции. Математическое выражение.
18. Зависимость скорости химической реакции от концентрации реагирующих веществ (закон действующих масс). Константа скорости.
19. Зависимость скорости химических реакций от температуры. Правило Вант Гоффа. Уравнение Аррениуса.
20. Зависимость скорости реакции от природы веществ. Энергия активации химических реакций. Активированный комплекс.
21. Химическое равновесие. Константа химического равновесия.
22. Факторы, влияющие на направление химических реакций и химическое равновесие (концентрация, температура, давление).
23. Обратимые и необратимые химические реакции. Признаки необратимости реакции.
24. Принцип Ле Шателье – Брауна.
25. Понятие: системы, фазы, гомогенные и гетерогенные системы.
26. Изменение внутренней энергии и энтальпии в химических реакциях.
27. Закон Гесса и следствия из закона Гесса.
28. Свободная энергия Гиббса.
29. I и II законы термодинамики.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Закон сохранения массы. Закон сохранения энергии. Взаимосвязь энергии и массы (уравнение Эйнштейна).
2. Закон постоянства состава. Закон кратных отношений. Нестехиометрические соединения.
3. Теоретическое обоснование периодического закона.
4. Условия образования водородной связи.
5. Металлическая связь. Электронное строение и особенности свойств металлов.
6. Практические примеры регулирования скорости различных процессов.
7. Фазовое равновесие.
8. Ускорение химических реакций (катализ). Понятие о катализаторах и каталитических реакциях.

Вопросы рубежного контроля № 2

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Растворы. Виды растворов по агрегатному состоянию. Понятие растворителя, растворенного вещества.
2. Понятие растворителя, растворенного вещества. Гидратная теория Д.И. Менделеева. Сольватация. Гидратация. Сольваты. Гидраты.
3. Растворимость, произведение растворимости.
4. Сильные и слабые электролиты.
5. Диффузия, осмос. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа.
6. Основные признаки и классификация дисперсных систем.
7. Концентрация раствора.
8. Особенности растворов кислот, оснований и солей. Изотонический коэффициент.
9. Теория электролитической диссоциации (ТЭД) Аррениуса. Константа и степень диссоциации. Произведение растворимости.
10. Применение закона действующих масс в гомогенных и гетерогенных системах. Активность иона.
11. Жесткость воды. Виды жесткости воды, чем они обусловлены.
12. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель (pH).
13. Гидролиз солей.
14. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР).
15. Степень окисления. Понятие процессов окисления, восстановления, окислителя, восстановителя.
16. Составление уравнений ОВР. Типы ОВР.
17. Электролиз расплава и раствора хлорида натрия с инертными электродами.
18. Законы Фарадея.
19. Практическое применение электролиза.
20. Коррозия. Виды коррозии: химическая, электрохимическая.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Насыщенные, ненасыщенные, пересыщенные растворы.
2. Понятие: системы, фазы, гомогенные и гетерогенные системы.
3. Ионные реакции в растворах. Примеры.
4. Классификация химических реакций.
5. Аномальные свойства воды.
6. Осмос в природе.
7. Растворимость веществ в воде.
8. Способы выражения концентрации растворов: а) массовая доля (процентная концентрация); б) молярная концентрация; в) молярная концентрация эквивалента; г) титр. Формула титрования.
9. Важнейшие окислители и восстановители.
10. Практическое применение электролиза. лектролиз солей с активными электродами. Рафинирование металлов.

11. Факторы, влияющие на интенсивность коррозии.
12. Способы защиты металлов от коррозии: механические, химические и электрические.

3.6. Промежуточная аттестация

Контроль за освоением дисциплины «Химия» и оценка знаний обучающихся на зачете производится в соответствии с учебным планом по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства.

Вопросы, выносимые на зачет

1. Основные понятия химии: атом, молекула, простое и сложное вещество, изотопы, химический элемент, типы химических реакций, атомная и молекулярная массы, моль, молярная масса, молярный объем.
2. Закон сохранения массы. Закон сохранения энергии. Взаимосвязь энергии и массы (уравнение Эйнштейна).
3. Закон постоянства состава. Закон кратных отношений. Нестехиометрические соединения.
4. Закон Авогадро и следствия из него.
5. Основные классы неорганических соединений (кислоты, соли, оксиды, основания): определение, типы, химические свойства, получение.
6. Закон эквивалентов. Понятие эквивалента, эквивалентного объема, молярной массы эквивалента. Расчет молярной массы эквивалента элемента, оксида, кислоты, основания, соли.
7. Основные сведения о строении атома (состав атомных ядер, изотопы, определение химического элемента).
8. Энергетическое состояние электрона в атоме. Физический смысл квантовых чисел.
9. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Электронная конфигурация атомов.
10. Порядок заполнения электронами орбиталей: принцип наименьшей энергии, принцип Паули, правило Хунда, правило Клечковского.
11. Периодический закон Д.И. Менделеева.
12. Теоретическое обоснование периодического закона.
13. Зависимость свойств элементов от их положения в периодической системе.
14. Периодичность изменений свойств (радиус, энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность).
15. Химическая связь. Условия образования химической связи. Энергия связи.
16. Ковалентная связь (полярная и неполярная). Дипольный момент.
17. Свойства ковалентной связи: насыщаемость, направленность (σ и π связи), поляризуемость.
18. Гибридизация орбиталей sp, sp^2, sp^3.
19. Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной связи.
20. Ионная связь. Природа и свойства ионной связи. Примеры образования.

21. Условия образования водородной связи.
22. Металлическая связь. Электронное строение и особенности свойств металлов.
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.
32. Практические примеры регулирования скорости различных процессов.
33. Понятие: системы, фазы, гомогенные и гетерогенные системы.
34. Изменение внутренней энергии и энтальпии в химических реакциях.
35. Закон Гесса и следствия из закона Гесса.
36. Свободная энергия Гиббса.
37. I и II законы термодинамики.
38. Растворы. Виды растворов по агрегатному состоянию. Понятие растворителя, растворенного вещества.
39. Насыщенные, ненасыщенные, пересыщенные растворы.
40. Понятие растворителя, растворенного вещества. Гидратная теория Д.И. Менделеева. Сольватация. Гидратация. Сольваты. Гидраты.
41. Растворимость, произведение растворимости.
42. Сильные и слабые электролиты.
43. Диффузия, осмос. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа.
44. Основные признаки и классификация дисперсных систем.
45. Концентрация раствора. Способы выражения концентрации растворов.
46. Особенности растворов кислот, оснований и солей.
47. Теория электролитической диссоциации (ТЭД) Аррениуса. Константа и степень диссоциации. Произведение растворимости.
48. Ионные реакции в растворах. Примеры.
49. Классификация химических реакций.
50. Жесткость воды. Виды жесткости воды, чем они обусловлены.
51. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель (pH).
52. Гидролиз солей.
53. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР).
54. Степень окисления. Понятие процессов окисления, восстановления, окислителя, восстановителя.

55. Составление уравнений ОВР. Типы ОВР.
56. Важнейшие окислители и восстановители. Практическое применение.
57. Электролиз расплава и раствора хлорида натрия с инертными электродами.
58. Электролиз солей с активными электродами. Рафинирование металлов.
59. Законы Фарадея.
60. Практическое применение электролиза.
61. Коррозия. Виды коррозии: химическая, электрохимическая.
62. Способы защиты металлов от коррозии: механические, химические и электрические.
63. Факторы, влияющие на интенсивность коррозии.

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, 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 (промежуточная аттестация)*	Описание
высокий	«зачтено»	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
базовый	«зачтено»	Обучающийся обнаружил полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе
пороговый	«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

Уровень освоения компетенции	Отметка (промежуточная аттестация)*	Описание
		ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя
–	«не зачтено»	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 промежуточной аттестации

При ответе на вопрос обучающийся демонстрирует:

знания: объяснять и воспроизводить учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты;

умения: логически построить ответ на поставленный вопрос; количественно описывать реакции превращения веществ; использовать основные законы и основные понятия химии; решать типовые задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения;

владение навыками: применения полученных знаний для решения практических задач; использования химических веществ в лабораторной и производственной практике; методами определения химических показателей.

Критерии оценки

отлично	обучающийся демонстрирует: – обучающийся демонстрирует знание фундаментальных разделов химии, в т.ч. химические системы, химическую термодинамику и кинетику, реакционную способность веществ, процессы коррозии и методы борьбы с ними, основные понятия химии, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий; – умение использовать знания в областях химии для освоения теоретических основ и практики при решении инженерных задач; проводить лабораторные исследования и расчеты, связанные с экспериментом; определять концентрации веществ в растворах; – успешное и системное владение 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	обучающийся демонстрирует: – знание материала, не допускает существенных неточностей; – в целом успешное, но содержащие 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	обучающийся демонстрирует: – 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	обучающийся: – не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в основных разделах химии, не знает химическую термодинамику и кинетику, реакционную способность веществ, химическую идентификацию, процессы коррозии и методы борьбы с ними, основные понятия химии, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки; – не умеет использовать знания в областях химии для освоения теоретических основ и практики при решении инженерных задач АПК; 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 навыками ведения химического эксперимента; навыками выполнения основных химических лабораторных операций и методами использования химических веществ в лабораторной и производственной практике

4.2.2. Критерии оценки доклада (презентации)

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 (презентации)

отлично	обучающийся демонстрирует: - отработку навыков ораторства и умения организовать и проводить диспут; отрабатывает умение ориентироваться в материале и отвечать на дополнительные вопросы слушателей; отрабатывает умение самостоятельно обобщить материал и сделать выводы в заключении
хорошо	обучающийся демонстрирует: - умения организовать и проводить диспут; отрабатывает умение ориентироваться в материале и отвечать на дополнительные вопросы слушателей; отрабатывает 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 логии 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

отлично ставится, если обучающийся выполнил правильно или ответил на 80– 100% тестовых заданий	обучающийся демонстрирует: – обширные знания изучаемого материала; не затрудняется с выполнением практических и тестовых заданий;
хорошо ставится, если обучающийся выполнил правильно или ответил на 65-79% тестовых заданий	обучающийся демонстрирует: – хорошие знания материала, но при ответе на вопросы допускает небольшие ошибки и неточности
удовлетворительно ставится, если обучающийся выполнил правильно или ответил на 50-64% тестовых заданий	обучающийся демонстрирует: – поверхностные знания материала, испытывает затруднения при выполнении практического задания или тестового задания в контрольной работе
неудовлетворительно ставится, если обучающийся выполнил правильно или ответил на менее 50% тестовых заданий	обучающийся: – не смог выполнить практические и тестовые задания, а также дать ответы на теоретические вопросы, не изучил предложенную литературу

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

отлично	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)
хорошо	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
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: - 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	обучающийся: - 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 оборудовании, которые обучающийся не может самостоятельно исправить

Разработчик: профессор, Гусакова Н.Н. _____
(подпись)