

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Горбунов Алексей Александрович

Должность: Заместитель начальника университета по учебной работе

Дата подписания: 27.08.2024 15:56:48

Уникальный программный ключ:

286e49ee1471d400cc1f45539d51ed7bbf0e9cc7

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский университет
Государственной противопожарной службы МЧС России»**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель начальника университета
по учебной работе
полковник внутренней службы

А.А. Горбунов

«27» мая 20 24 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ХИМИЯ

Специальность

20.05.01 Пожарная безопасность

уровень специалитета

Санкт-Петербург

1. Цели и задачи дисциплины «Химия»

Цели освоения дисциплины «Химия»:

- формирование целостного мировоззрения и развитие системно-эволюционного стиля мышления;
 - формирование системы химических знаний как фундаментальной базы инженерной подготовки;
 - формирование навыков по грамотному применению основных понятий и законов химии в процессе научного анализа проблемных ситуаций, которые инженер должен разрешать при создании новой техники и новых технологий.
 - ознакомление с историей и логикой основных открытий химии;
- В процессе освоения дисциплины «Химия» обучающийся формирует и демонстрирует нормативно заданные компетенции (таблица 1).

Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины «Химия»

Таблица 1

Компетенции	Содержание
ОК – 1	Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
ОК – 7	Способность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала
ПК – 8	Способность понимать основные закономерности процессов возникновения горения и взрыва, распространения и прекращения горения на пожарах, особенностей динамики пожаров, механизмов действия, номенклатуры и способов применения огнетушащих составов, экологических характеристик горючих материалов и огнетушащих составов на разных стадиях развития пожара

Задачи дисциплины «Химия»

- освоение знаний о химической составляющей естественно-научной картины мира, важнейших химических понятиях, законах и теориях;
- овладение умениями применять полученные знания для объяснения разнообразных химических явлений и свойств веществ, оценки роли химии в развитии современных технологий и получении новых материалов;
- развитие познавательных интересов и интеллектуальных способностей в процессе самостоятельного приобретения химических знаний с использованием различных источников информации, в том числе компьютерных;
- воспитание убежденности в позитивной роли химии в жизни совре-

менного общества, необходимости химически грамотного отношения к своему здоровью и окружающей среде;

- применение полученных знаний и умений для безопасного (в том числе обеспечение пожарной безопасности) использования веществ и материалов в быту, сельском хозяйстве и на производстве, решения практических задач в повседневной жизни, предупреждения явлений, наносящих вред здоровью человека и окружающей среде.

2. Перечень планируемых результатов обучения дисциплины «Химия», соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Таблица 2.

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Химия»	Планируемые результаты освоения образовательной программы
В результате освоения дисциплины «Химия» обучающийся должен демонстрировать способность и готовность	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен владеть компетенциями
научно анализировать проблемы, процессы и явления в области химии, умение использовать на практике базовые знания и методы химических исследований; владеть основными теоретическими экспериментальными методами химических исследований;	ОК-1, ОК-7
понимать роль химических процессов в деятельности по охране окружающей среды, рациональному природопользованию, развитию и сохранению цивилизации; использовать знания о строении вещества, химических законах, различных классах веществ для понимания свойств материалов и механизмах химических процессов, протекающих в природе	
уметь производить расчетную и экспериментальную оценку пожарной опасности химических процессов; прогнозировать возможность, самопроизвольность и направление протекания химических реакций, рассчитывать и оценивать энергетические эффекты и пожароопасность различных процессов	ОК-1, ОК-7
в сервисно-эксплуатационной деятельности:	
проведение научных исследований в отдельных областях, связанных с оценкой пожарной опасности веществ и материалов, обеспечением пожарной безопасности и защиты от чрезвычайных ситуаций	ПК-8

3. Место дисциплины «Химия» в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования (далее – ОПОП ВО)

Дисциплина «Химия» относится к базовой части дисциплин ОПОП ВО по специальности 20.05.01 Пожарная безопасность, (уровень специалитета).

4. Структура и содержание дисциплины «Химия»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 часов).

4.1. Объем дисциплины «Химия» и виды работы для очной формы обучения

Таблица 3

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		1	2
Общая трудоемкость дисциплины в часах	216	108	108
Общая трудоемкость дисциплины в зачетных единицах	6	3	3
Контактная работа (в виде аудиторной работы)	92	54	38
В том числе:			
Лекции	28	14	14
Практические занятия	44	28	16
Лабораторные занятия	18	12	6
Консультация	2		2
Самостоятельная работа	88	54	34
Форма контроля – зачет с оценкой		+	
Форма контроля – экзамен			36

для заочной формы обучения

Таблица 4

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		1
Общая трудоемкость дисциплины в часах	216	216
Общая трудоемкость дисциплины в зачетных единицах	6	6
Контактная работа (в виде аудиторной работы)	18	18
В том числе:		
Лекции	4	4
Практические занятия	8	8
Лабораторные работы	4	4
Консультация	2	2
Самостоятельная работа	189	189
Форма контроля – экзамен	9	9

**4.2. Темы и разделы дисциплины «Химия» и виды занятий
для очной формы обучения**

Таблица 5

№ пп	Наименование тем и разделов	Всего часов.	Количество часов по видам занятий				Контроль	Самостоятельная работа	Примечание
			Лекции	Практические	Лабораторные работы	Консультация			
1	2	3	4	6	7	8	9	10	11
Раздел 1. Введение в общую химию									
1	Роль химии в пожарном деле. Основные понятия и законы химии.	18	2	8				8	
2	Периодический закон Д.И.Менделеева. Строение атома. Химическая связь	12	2	2				8	
3	Общая характеристика химических элементов и их соединений	14	2		4			8	
4	Окислительно-восстановительные реакции.	16	2	2	4			8	
5	Электрохимические процессы	14	2	4				8	
Раздел 2. Основные закономерности протекания химических процессов									
6	Термодинамика химических процессов	18	2	4	4			8	
7	Элементы химической кинетики	16	2	8				6	
	Зачет с оценкой						+		
	Итого за 1 семестр	108	14	28	12			54	
Раздел 3. Химия растворов									
8	Растворы неэлектролитов	10	2	4				4	
9	Растворы электролитов	4		2				2	
10	Введение в экологическую химию	4	2					2	
	Итого по разделу 3	18	4	6				8	
РАЗДЕЛ 4. Основы органической химии									
11	Основные теоретические положения органической химии	10	2	4				4	
12	Физико-химические и пожароопасные свойства углеводородов	10	2	2				6	
13	Органическое топливо и его переработка	8	2					6	

№ пп	Наименование тем и разделов	Всего часов.	Количество часов по видам занятий				Контроль	Самостоятельная работа	Примечание
			Лекции	Практические	Лабораторные работы	Консультация			
1	2	3	4	6	7	8	9	10	11
14	Кислородсодержащие органические соединения	8	2	2				4	
15	Физико-химические и пожароопасные свойства кислородсодержащих органических веществ	8	2	2				4	
16	Полимеры и полимерные материалы	10			6			4	
	Итого за 2 семестр	108	14	16	6			34	
	Консультация	2				2			
	Экзамен	36					36		
	Итого по дисциплине	216	28	44	18	2	36	88	

для заочной формы обучения

Таблица 6

№ пп	Наименование тем	Всего часов.	Количество часов по видам занятий					Самостоятельная работа	Примечание
			Лекции	Практические	Лабораторные работы	Консультация	Контроль		
1	2	3	4	6	7	7		8	9
Раздел 1. Введение в общую химию									
1	Роль химии в пожарном деле. Основные понятия и законы химии.	16	2	4				10	
2	Периодический закон Д.И.Менделеева. Строение атома. Химическая связь	10						10	
3	Общая характеристика химических элементов и их соединений.	10						10	
4	Окислительно-восстановительные реакции.	10						10	

№ пп	Наименование тем	Всего часов.	Количество часов по видам занятий					Самостоятельная работа	Примечание
			Лекции	Практические	Лабораторные работы	Консультация	Контроль		
1	2	3	4	6	7	7		8	9
5	Электрохимические процессы	10						10	
Раздел 2. Основные закономерности протекания химических процессов									
6	Термодинамика химических процессов	24	2	4	4			14	
7	Элементы химической кинетики.	15						15	
Раздел 3. Химия растворов									
8	Растворы неэлектролитов	15						15	
9	Растворы электролитов	15						15	
10	Введение в экологическую химию	20						20	
РАЗДЕЛ 4. Основы органической химии									
11	Основные теоретические положения органической химии	10						10	
12	Физико-химические и пожароопасные свойства углеводородов	10						10	
13	Органическое топливо и его переработка	10						10	
14	Кислородсодержащие органические соединения	10						10	
15	Физико-химические и пожароопасные свойства кислородсодержащих органических веществ	10						10	
16	Полимеры и полимерные материалы	10						10	
	Консультация	2				2			
	Экзамен	9					9		
	Итого по дисциплине	216	4	18	4	2	9	189	

4.3. Содержание дисциплины «Химия»

Раздел 1. Введение в общую химию

Тема 1. Роль химии в пожарном деле.

Основные понятия и законы химии

Лекционное занятие. Место химии среди специальных дисциплин в пожарном деле.

Химия как раздел естествознания. Место химии в системе наук. Значение химии в формировании материалистического мировоззрения. Химия как наука о веществах и их превращениях. Основные исторические вехи развития химической науки и технологии.

Основные понятия и законы неорганической и органической химии: закон сохранения массы веществ, закон постоянства состава, закон объемных отношений, закон Авогадро и его следствия. Молекула, атом, химический элемент, простые и сложные вещества, аллотропия, относительные атомные и молекулярные массы, валентность, химические реакции и их классификация. Использование основных законов химии для пожарно-технических расчетов.

Практическое занятие.

Основные понятия химии.

Практическое занятие.

Расчеты по уравнениям химических реакций (ч. 1).

Практическое занятие.

Расчеты по уравнениям химических реакций (ч.2).

Самостоятельная работа. Закон эквивалентов Рихтера. Расчет числа молей вещества, расчет количества сгоревшего вещества и продуктов реакции, расчет объема воздуха, необходимого для сгорания вещества

Рекомендуемая литература:

основная [1, 2,];

дополнительная [3,].

Тема 2. Периодический закон и строение атома

Лекционное занятие. Достижения химической науки в середине 19 века. История открытия Д.И. Менделеевым периодического закона. Сущность периодического закона. Структура таблицы периодической системы элементов. Значение открытия периодического закона для последующего развития химии как науки.

Развитие основных представлений о строении атома. Современные квантово-механические представления о строении атома. Характеристика энергетического состояния электрона квантовыми числами. Принцип Паули. Электронная структура атомов, электронные паспорта элементов, *s*-, *p*-, *d*-, *f*-элементы. Основные ядерные частицы. Изотопы.

Предсказательная сила периодической системы, современные достижения в области открытия и синтеза новых химических элементов.

Практическое занятие.

Характеристика элемента по его положению в Периодической системе.

Самостоятельная работа. Механизм образования и виды химических связей.

Количественные характеристики химических связей.

Рекомендуемая литература:

основная [1, 2, 3, 4];

дополнительная [3,6].

Тема 3. Общая характеристика химических элементов и их соединений

Лекционное занятие. Основные классы неорганических соединений. Простые вещества и химические соединения. Металлы и неметаллы. Оксиды, гидроксиды, кислоты, соли: классификация, получение, химические свойства. Генетическая связь между классами неорганических соединений.

Пожарная опасность неорганических соединений: горючие и негорючие неорганические вещества; вещества, опасные при взаимодействии с водой; негорючие вещества, представляющие пожарную опасность; вещества, самовоспламеняющиеся на воздухе. Огнезащитные покрытия.

Лабораторная работа.

Способы получения и свойства основных классов неорганических соединений.

Самостоятельная работа. Реакции, характеризующие свойства основных классов неорганических соединений – кислотных и основных оксидов, гидроксидов, кислот, солей; пожарная опасность удобрений.

Рекомендуемая литература:

основная [1, 2,];

дополнительная [1,3].

Тема 4. Окислительно-восстановительные реакции

Лекционное занятие. Сущность окислительно-восстановительных реакций. Степень окисления и валентность. Методика составления окислительно-восстановительных реакций.

Окислительно-восстановительные свойства веществ. Важнейшие окислители и восстановители и их место в Периодической системе элементов. Пожароопасные свойства окислителей и восстановителей.

Практическое занятие.

Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций.

Лабораторная работа.

Окислительно-восстановительные процессы.

Самостоятельная работа. Изучение окислительных свойств азотной и концентрированной серной кислоты: индивидуальные задания по теме (составление окислительно-восстановительных реакций электронно-ионным методом)

Рекомендуемая литература:

основная [1, 2,];

дополнительная [1,3].

Тема 5. Электрохимические процессы

Лекционное занятие. Скачок потенциала на границе раздела фаз в электрохимической системе. Двойной электрический слой и его строение.

Гальваническая цепь. ЭДС гальванического элемента. Электродные потенциалы. Ряд напряжений металлов. Уравнение Нернста.

Электрохимические системы. Классификация гальванических элементов. Первичные, вторичные, концентрационные, топливные элементы. Химические источники электрической энергии. Аккумуляторы.

Электролиз. Особенности электрохимических реакций при электролизе. Пожарная опасность процессов электролиза. Законы Фарадея*.

Химическая и электрохимическая коррозия металлов. Методы защиты от коррозии (протекторная, катодная, анодная, химическая, антикоррозионные покрытия).

Практическое занятие.

Электрохимический ряд напряжений металлов.

Практическое занятие.

Гальванические элементы. Коррозия металлов.

Самостоятельная работа. Электролиз. Законы Фарадея.

Рекомендуемая литература:

основная [1, 2, 3];

дополнительная [1,3].

Раздел 2. Основные закономерности протекания химических процессов

Тема 6. Термодинамика химических процессов

Лекционное занятие. Предмет химической термодинамики. Понятие термодинамической системы. Параметры состояния и термодинамические функции состояния. Первый закон термодинамики. Энергетика химических процессов. Внутренняя энергия и энтальпия. Закон Гесса и следствия из него. Теплоты образования и горения вещества. Термохимические расчеты, их использование в пожарно-технических расчетах. Оценка пожарной опасности веществ по теплотам образования. Виды температуры горения. Расчет температуры горения.

Второй закон термодинамики. Возможность и направление протекания химических процессов. Обратимые химические процессы, химическое и фазовое равновесие. Энтропия как мера неупорядоченности системы. Изменение энтропии в химических процессах и при фазовых переходах. Энергия Гиббса как количественная мера вероятности и направленности самопроизвольного протекания химических реакций. Оценка пожарной опасности химических процессов по энергии Гиббса.

Практическое занятие.

Термохимические расчеты. Энергия Гиббса - критерий возможности протекания химических реакций.

Лабораторная работа.

Определение тепловых эффектов химических реакций.

Самостоятельная работа. Определение тепловых эффектов реакций. индивидуальные задания по теме (расчет энтальпии сгорания и удельной теплоты сгорания вещества, температуры горения)

Рекомендуемая литература:

основная [1, 2, 3];

дополнительная [3].

Тема 7. Элементы химической кинетики

Лекционное занятие. Основные понятия химической кинетики. Гомогенные и гетерогенные системы, гомогенные и гетерогенные реакции. Скорость гомогенной и гетерогенной реакции и методы ее регулирования. Влияние концентрации реагирующих веществ на скорость химической реакции. Закон действия масс. Константа скорости химической реакции. Молекулярность реакции. Порядок реакции.

Влияние температуры на скорость химической реакции. Эмпирическое правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Энергия активации химического процесса.

Катализаторы и каталитические системы. Влияние катализаторов на скорость химической реакции. Гомогенный и гетерогенный катализ. Механизм действия катализаторов.

Виды химических реакций. Константа равновесия обратимой реакции. Связь энергии Гиббса и константы равновесия. Влияние энтальпийного и энтропийного факторов на равновесие. Влияние температуры, давления, концентрации реагирующих веществ, добавок инертных газов и катализаторов на химическое и фазовое равновесие. Принцип Ле Шателье и управление реакциями горения.

Типы сложных реакций (параллельные, последовательные, сопряженные, колебательные).

Физико-химическая природа процессов горения.

Характеристика цепных реакций. Цепные реакции как основа процессов окисления. Неразветвленные и разветвленные цепные реакции. Цепные реакции с вырожденным разветвлением.

Виды и режимы горения. Пламя и его характеристики.

Практическое занятие.

Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость реакции. Химическое равновесие. Принцип Ле Шателье».

Самостоятельная работа. Типы химических реакций (последовательные, параллельные, сопряженные, колебательные); влияние энтальпийного и энтропийного фактора на равновесие.

Рекомендуемая литература:

основная [1, 2];

дополнительная [3].

Раздел 3. Химия растворов

Тема 8. Растворы неэлектролитов

Лекционное занятие. Классификация растворов. Способы выражения состава растворов.

Вода. Нахождение в природе. Состав и строение молекулы воды. Основные физико-химические свойства воды.

Образование растворов. Сольватация и гидратация. Теория образования растворов Д.И. Менделеева. Термодинамические основы процесса растворения. Суммарный тепловой эффект растворения вещества*.

Растворимость и факторы, влияющие на нее: природа вещества и растворителя, агрегатное состояние, внешние условия (температура, давление). Растворимость газов в жидкостях. Закон Генри. Парциальное давление, закон Дальтона. Взаимная растворимость жидкостей.

Коллигативные свойства растворов. Испарение жидкостей. Давление насыщенного пара. 1-й закон Рауля. Температура кипения и температура замерзания растворов. 2-й закон Рауля. Осмотическое давление, закон Вант-Гоффа.

Бинарные жидкие системы. Закон Рауля и отклонения от него. Разделение многокомпонентных жидких систем. Законы Коновалова.

Классификация горючих жидкостей. Расчет основных характеристик горючих жидкостей.

Практическое занятие.

Способы выражения состава растворов. Законы Рауля.

Самостоятельная работа.

Термодинамические характеристики процесса растворения, осмотическое давление, закон Вант-Гоффа. Индивидуальная работа по теме.

Рекомендуемая литература:

основная [1, 2, 3];

дополнительная [2,3].

Тема 9. Растворы электролитов

Практическое занятие. Свойства растворов электролитов в свете теории электролитической диссоциации Аррениуса. Диссоциация кислот, гидроксидов, солей. Понятие водородного показателя рН. Расчет рН кислот и гидроксидов.

Самостоятельная работа. Растворимость твердых веществ в жидкостях. Произведение растворимости.

Рекомендуемая литература:

основная [1, 2, 3];

дополнительная [2,3].

Тема 10. Введение в экологическую химию

Лекционное занятие. Природные и антропогенные источники загрязнения воздуха, воды, почв. Экологические аспекты применения огнетушащих веществ.

Самостоятельная работа. Расчет концентрации растворенного кислорода.

Рекомендуемая литература:

основная [1, 2,];

дополнительная [2].

Раздел 4. ОСНОВЫ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Тема 11. Основные теоретические положения органической химии

Лекционное занятие. Предмет органической химии. Важнейшие этапы развития органической химии и промышленности органического синтеза.

Теория строения органических веществ А.М. Бутлерова. Связь химических свойств со структурой молекул. Классификация органических веществ. Основы современной теории химического строения и реакционной способности органических веществ. Структурные формулы. Изомерия. Классификация реагентов и реакций в органической химии.

Практическое занятие.

Основы номенклатуры углеводов. Понятие изомеров и гомологов. Задачи на вывод молекулярной формулы с использованием общих формул классов органических соединений.

Самостоятельная работа. Составление графических формул углеводов, их изомеров, зависимость показателей пожарной опасности от структуры молекул.

Рекомендуемая литература:

основная [1, 2];

дополнительная [3].

Тема 12. Физико-химические и пожароопасные свойства углеводородов

Лекционное занятие. Предельные углеводороды - алканы. Изомерия, номенклатура, нахождение в природе. Синтез предельных углеводородов. Физические, химические и пожароопасные свойства. Применение предельных углеводородов.

Непредельные углеводороды - алкены. Изомерия, номенклатура. Синтез этиленовых углеводородов. Физические, химические и пожароопасные свойства. Применение алкенов.

Ацетиленовые углеводороды - алкины. Изомерия, номенклатура, способы получения, физические, химические и пожароопасные свойства. Применение алкинов. Сравнительная характеристика пожарной опасности углеводородов с открытой цепью.

Непредельные углеводороды с двумя кратными связями. Особенности строения и применения.

Галогенпроизводные углеводородов. Изомерия, номенклатура, основные способы получения, физические и химические свойства. Хладоны как огнетушащие вещества.

Карбоциклические соединения. Строение, физические и химические свойства. Применение.

Арены. Развитие теории строения бензола. Современные представления о строении бензола. Гомологический ряд бензола. Изомерия, номенклатура. Способы получения, физические и химические свойства. Применение аренов. Конденсированные системы.

Практическое занятие.

Характеристики пожарной опасности углеводородов. Свойства и применение галогенпроизводных углеводородов.

Самостоятельная работа.

Сравнительная характеристика свойств предельных и непредельных углеводородов, качественные реакции на непредельные углеводороды и галогенсодержащие соединения; индивидуальные задания по теме (цепочки превращений углеводородов).

Рекомендуемая литература:

основная [1, 2,];

дополнительная [3].

Тема 13. Органическое топливо и его переработка

Лекционное занятие. Классификация топлив и их характеристики.

Твердое топливо и продукты его переработки. Сухая перегонка угля (пиролиз), газификация угля, гидрогенизация твердого топлива.

Нефть, состав нефти. Первичная переработка нефти (прямая перегонка). Вторичная переработка нефти: крекинг, риформинг, пиролиз. Понятие октанового числа.

Газовое топливо и продукты его переработки.

Самостоятельная работа.

Происхождение природных источников углеводородов; переработка торфа; определение октанового и цетанового числа

Рекомендуемая литература:

основная [1, 2];

дополнительная [3].

Тема 14. Кислородсодержащие органические соединения

Лекционное занятие. Спирты. Классификация, номенклатура, изомерия. Методы получения. Физические и химические свойства. Многоатомные спирты. Пожароопасность спиртов.

Простые эфиры. Изомерия, номенклатура, способы получения, физические, химические и пожароопасные свойства.

Перекисные соединения. Строение, способы получения, физические, химические и пожароопасные свойства. Применение органических перекисей.

Карбонильные соединения. Строение, изомерия, номенклатура. Основные способы получения альдегидов и кетонов. Физические и химические свойства. Применение в промышленности.

Карбоновые кислоты. Классификация, строение, изомерия, номенклатура. Способы получения. Физические и химические свойства. Область применения.

Сложные эфиры. Строение и способы получения. Химические свойства.

Высшие жирные кислоты и высшие спирты. Мыла, воски, жиры, масла. Применение и пожарная опасность. Оценка склонности масел и жиров к процессу самовозгорания.

Практическое занятие.

Номенклатура кислородсодержащих органических соединений.

Практическое занятие.

Химические свойства кислородсодержащих органических соединений. Физико-химические и пожароопасные свойства кислородсодержащих органических веществ.

Самостоятельная работа. Простые эфиры. Изомерия, номенклатура, способы получения, физические, химические и пожароопасные свойства.

Перекисные соединения. Строение, способы получения, физические, химические и пожароопасные свойства. Применение органических перекисей.

Рекомендуемая литература:

основная [1, 2];

дополнительная [3].

Тема 15. Физико-химические и пожароопасные свойства кислородсодержащих органических веществ

Лекционное занятие. Физико-химические и пожароопасные свойства гидроксильных соединений. 2. Физико-химические и пожароопасные свойства карбонильных соединений. 3. Физико-химические и пожароопасные свойства карбоновых кислот

Практическое занятие.

Характеристики пожарной опасности гидроксильных соединений. Характеристики пожарной опасности карбонильных соединений.

Самостоятельная работа.

Простые эфиры. Изомерия, номенклатура, способы получения, физические, химические и пожароопасные свойства.

Перекисные соединения. Строение, способы получения, физические, химические и пожароопасные свойства.

Рекомендуемая литература

основная [1, 2];

дополнительная [3].

Тема 16. Полимеры и полимерные материалы

Лабораторная работа.

Физико-химические свойства и пожароопасные свойства полимеров и полимерных материалов.

Самостоятельная работа.

Классификация высокомолекулярных соединений и их особенности. Способы получения и свойства полимеров. Каучуки. Пластмассы. Химические волокна.

Рекомендуемая литература

основная [1, 2];

дополнительная [3].

5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины «Химия»

Учебным планом предусмотрены следующие виды занятий:

Лекции, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий:

- дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентируя внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;
- стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

Лабораторные и практические занятия. Цели лабораторных и практических занятий:

- углубить и закрепить знания, полученные на лекциях и в процессе самостоятельной работы обучающихся с учебной и научной литературой.
- главным содержанием этого вида занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности

Консультация. Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся в оказании им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины.

Самостоятельная работа обучающихся. Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

6. Оценочные средства для проведения промежуточных аттестаций обучающихся по дисциплине «Химия»

Оценочные средства дисциплины «Химия» включает в себя следующие разделы:

1. Типовые контрольные вопросы для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих формирование компетенций в процессе освоения дисциплины.
2. Методика оценивания персональных образовательных достижений обучающихся.

6.1. Типовые контрольные вопросы для оценки знаний, умений и навыков характеризующих формирование компетенций в процессе освоения дисциплины

Вопросы для подготовки к зачету с оценкой

1. Стехиометрические законы химии.
2. Основные понятия химии: относительная атомная, молекулярная масса, молярная масса, моль, молярный объем.
3. Расчеты по уравнениям химических реакций. Определение числа моль исходных веществ и продуктов реакции по уравнению реакции горения.
4. Расчет числа частиц в образце (через число молей).
5. Определение плотности газа или пара при заданных температуре и давлении.
6. Расчет молярного объема газа или пара при заданных температуре и давлении.
7. Расчет плотности газа или пара по другому газу (водороду, кислороду, воздуху, азоту).
8. Классификация неорганических веществ (основные оксиды, кислотные оксиды, кислоты, гидроксиды, соли).
9. Примеры 1) простых и сложных горючих и негорючих веществ; 2) простых и сложных негорючих, но представляющих пожарную опасность веществ; 3) простых и сложных огнетушащих веществ; 4) простых и сложных веществ, представляющих опасность при взаимодействии с водой; 5) простых и сложных веществ – окислителей; 6) сильных восстановителей.
10. Изменение металлических и неметаллических свойств в группах и периодах.
11. Электронные паспорта элементов. Определение числа протонов, электронов, нейтронов, количества неспаренных электронов, значения главного квантового числа, числа энергетических уровней. Привести примеры 3-d и 4-p элементов.
12. Примеры веществ с различными типами химической связи (ковалентная полярная, ковалентная неполярная, ионная, металлическая, водородная).
13. Электродный потенциал.
14. Свойства ряда напряжений.
15. Гальванические элементы и их классификация.
16. Коррозия металлов. Способы защиты от коррозии.
17. Закон Гесса. Выражение для теплового эффекта реакции горения по 1 и 2-му следствиям закона Гесса.
18. Тепловой эффект реакций (соотношение Q и ΔH для эндо- и экзотермических реакций). Удельная теплота сгорания.
19. Оценка изменения энтропии в различных процессах (испарения, конденсации, плавления, кристаллизации, возгонки).
20. Термодинамические функции состояния и их размерность. Уравнение Гиббса. Энтальпийный и энтропийный факторы, их влияние на протекание реакций при низких и высоких температурах.
21. Оценка возможности и условий протекания реакций.

22. Закон действующих масс. Выражение для скорости прямой и обратной реакции. Физический смысл константы скорости реакции.
23. Зависимость скорости реакции от температуры, давления, изменения объема системы. Расчетные задачи.
24. Типы сложных реакций. Понятие разветвленных и неразветвленных цепных реакций, примеры радикалов.
25. Константа химического равновесия.
26. Влияние температуры, давления, концентрации веществ на равновесие в химической реакции (принцип Ле Шателье). Задачи.
27. Причина увеличения скорости реакции при повышении температуры. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Энергия активации.
28. Основные положения теории окисления – восстановления.
29. Типы окислительно-восстановительных реакций.
30. Важнейшие окислители и восстановители.

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Способы выражения состава растворов.
2. Расчет молярной концентрации раствора (молярности M).
3. Расчет массовой доли вещества в растворе (%-ной концентрации ω).
4. Влияние температуры, давления (закон Генри), наличия примесей на растворимость газов в жидкостях.
5. Коллигативные свойства растворов. Температура кипения и замерзания растворов (сравнить с чистым растворителем). Физический смысл криоскопической и эбулиоскопической констант.
6. Испарение. Давление насыщенного пара при различных температурах и при температуре кипения.
7. Примеры растворов электролитов и неэлектролитов. Ступенчатая диссоциация многоосновных кислот и двухкислотных гидроксидов в водном растворе.
8. Общие формулы классов органических соединений.
9. Изомерия (углеродной цепи, положения кратных связей и функциональных групп, пространственная (цис- и транс-), межклассовая).
10. Классификация органических реакций (замещение, присоединение, окисление и т.д.). Реакции, характерные для различных классов соединений.
11. Правило Марковникова.
12. Реакция Вюрца.
13. Получение галогенуглеводородов из алканов, из алкенов, из спиртов.
14. Реакции галогенуглеводородов в водном и спиртовом растворе КОН.
15. Получение ацетилена из алканов, из алкенов, из карбида кальция.
16. Окисление спиртов. Различие в реакциях окисления альдегидов и кетонов.
17. Гидратация алкенов и алкинов.
18. Реакции органических веществ с натрием, карбонатом натрия, бромной водой.
19. Высшие жирные кислоты. Мыла. Жиры. Получение этих соединений.
20. Получение и гидролиз сложных эфиров.

21. Гибридизация. Расчет сигма и пи-связей в органических соединениях. Например, определить число σ - и π -связей в 2-метилпентане; 2-метилпентене-1; пентине.
22. Ароматизация (каталитическая дегидроциклизация) алканов.
23. Получение и свойства азотсодержащих органических веществ (аминов, нитросоединений)
24. Способы получения полимеров.
25. Классификация полимеров, особенности горения.
26. Полимерные материалы (каучуки, пластмассы, химические волокна), их получение и свойства.
27. Органическое топливо и его переработка.
28. Химия и защита окружающей среды.

6.2 Методика оценивания персональных образовательных достижений обучающихся

Промежуточная аттестация: зачет с оценкой, экзамен

Достигнутые результаты освоения дисциплины	Критерии оценивания	Шкала оценив.
Обучающийся имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала по дисциплине; не способен аргументированно и последовательно его излагать, допускает грубые ошибки в ответах, неправильно отвечает на задаваемые вопросы или затрудняется с ответом.	– не раскрыто основное содержание учебного материала; – обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; – допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.	Оценка «2» неудовлетворительно
Обучающийся показывает знание основного материала в объеме, необходимом для предстоящей профессиональной деятельности; при ответе на вопросы билета и дополнительные вопросы не допускает грубых ошибок, но испытывает затруднения в последовательности их изложения; не в полной мере демонстрирует способность применять теоретические знания для анализа практических ситуаций.	– неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; – усвоены основные категории по рассматриваемому и дополнительным вопросам; – имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, формулировках законов, исправленные после нескольких наводящих вопросов.	Оценка «3» Удовлетворительно
Обучающийся показывает полное знание программного материала, основной и дополнительной литературы; дает полные ответы на	- продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят	Оценка «4» Хорошо

Достигнутые результаты освоения дисциплины	Критерии оценивания	Шкала оценив.
теоретические вопросы билета и дополнительные вопросы, допуская некоторые неточности; правильно применяет теоретические положения к оценке практических ситуаций; демонстрирует хороший уровень освоения материала.	аргументированный и доказательный характер; – в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя; допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя.	
Обучающийся показывает всесторонние и глубокие знания программного материала, знание основной и дополнительной литературы; последовательно и четко отвечает на вопросы билета и дополнительные вопросы; уверенно ориентируется в проблемных ситуациях; демонстрирует способность применять теоретические знания для анализа практических ситуаций, делать правильные выводы, проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании программного материала.	– полно раскрыто содержание материала; – материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности; – продемонстрировано системное и глубокое знание программного материала; – точно используется терминология; – показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации – продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и	Оценка «5» Отлично

Достигнутые результаты освоения дисциплины	Критерии оценивания	Шкала оценив.
	навыков; – ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов; – продемонстрирована способность творчески применять знание теории к решению профессиональных задач; – продемонстрировано знание современной учебной и научной литературы; – допущены одна – две неточности.	

7. Требования к условиям реализации. Ресурсное обеспечение дисциплины «Химия»

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература:

1. **Коробейникова, Елена Германовна.** Химия: курс лекций: [гриф МЧС] / Е. Г. Коробейникова [и др.]; ред. В. С. Артамонов. - СПб.: СПбУ ГПС МЧС России, 2011. - 424 с.

Режим доступа: <http://elibrigps.ru/?&type=card&cid=ALSFR-4ad9458f-a975-4088-89b2-2aaa3be48098>

2. **Глинка, Николай Леонидович.** Задачи и упражнения по общей химии: учебное пособие для ВУЗов / Н. Л. Глинка. - 25-е изд., стер. - Л.: Химия, 1987. - 272 с.

Режим доступа: <http://elibrigps.ru/?&type=card&cid=ALSFR-26cc7654-7494-462e-8f6c-e6ab8ebfbd68>

3. **Суворов, Андрей Владимирович.** Общая химия: учебное пособие для вузов / А. В. Суворов. - СПб. : Химия, 1994. - 624 с.

Режим доступа: <http://elibrigps.ru/?&type=card&cid=ALSFR-46cc44c5-5856-4d0c-84e5-47d1fc2daabf>

б) дополнительная литература:

1. **Коробейникова, Елена Германовна.** Окислительно-восстановительные процессы: учебное пособие / Е. Г. Коробейникова, Н. Ю. Кожевникова, Г. Б. Свидзинская. - СПб. : СПбИПБ МВД России, 1998. - 61 с.

Режим доступа: <http://elibrigps.ru/?&type=card&cid=ALSFR-2543a299-fd0d-415b-9c90-8b4173b149e2>

2. **Коробейникова, Елена Германовна.** Свойства растворов: учебно-методическое пособие / Е. Г. Коробейникова, В. А. Родионов, Г. Б. Свидзинская. - СПб. : СПбИ ГПС МЧС России, 2003. - 55 с.

Режим доступа: <http://elibrigps.ru/?&type=card&cid=ALSFR-3d329457-c15f-40b2-a672-91792fc5cca3>

3. **Коробейникова, Елена Германовна.** Вопросы и задачи по химии. [Электронный ресурс]: мультимедийное учебное пособие / Коробейникова Е.Г., Алексеик Е.Б., Лебедев А.Ю., Сорокина О.В., Шевцов В.И. — Электрон, дан. — СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2015. **Режим доступа:** <http://emercourse.igps.ru/courses>

Программное обеспечение, в том числе лицензионное:

1. Microsoft Windows Professional, Russian – Системное программное обеспечение. Операционная система. [Коммерческая (Volume Licensing)]; ПО-ВЕ8-834

2. Microsoft Office Standard (Word, Excel, Access, PowerPoint, Outlook, OneNote, Publisher) – Пакет офисных приложений [Коммерческая (Volume Licensing)]; ПО-D86-664

3. Adobe Acrobat Reader DC – Приложение для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF [Бесплатная]; ПО-F63-948

Современные профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>, доступ только после самостоятельной регистрации

2. Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/>, доступ только после самостоятельной регистрации

3. Справочная правовая система «КонсультантПлюс: Студент» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://student.consultant.ru/>, свободный доступ

4. Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/>, свободный доступ

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для материально-технического обеспечения дисциплины используются:

– учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических занятий и промежуточной аттестации, оснащенные техническими средствами обучения (компьютером, мультимедийный проектором, экраном, интерактивной доской).

– помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации;

– для проведения лабораторных работ используется лаборатория Химии

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по специальности 20.05.01 Пожарная безопасность, (уровень специалитета)

Авторы:

Е.Г. Коробейникова, кандидат химических наук, доцент;

О.В. Ложкина, кандидат химических наук, доцент.