

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Химический институт им. А.М. Бутлерова



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Д.А. Таюрский

» _____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Химия элементов и их соединений Б1.В.ОД.5

Направление подготовки: 44.03.01 - Педагогическое образование

Профиль подготовки: Химия

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Низамов И.Д.

Рецензент(ы):

Гильманшина С.И.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Гильманшина С. И.

Протокол заседания кафедры No ____ от "____" _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Химического института им. А.М. Бутлерова:

Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 201__ г

Регистрационный No 721618

Казань
2018

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Низамов И.Д. Кафедра химического образования Химический институт им. А.М. Бутлерова, IDNizamov@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины "Химия элементов и их соединений" являются:

1. Сформировать у студентов основные теоретический фундамент для дальнейшего изучения химических и естественных наук, способствовать приобретению студентами знаний по основным вопросам неорганической химии; развить творческое мышление и научное мировоззрение, раскрыть методологию химической науки; раскрыть связь химии с жизнью современного общества, определить её роль в решении экологических проблем.
2. Раскрыть профессиональную направленность курса неорганической химии; способствовать приобретению студентами устойчивых знаний по ключевым вопросам хими-ческой науки, раскрыть суть предмета, основных понятий и законов, строение атомов, молекул, взаимосвязи между структурой и свойствами веществ, изучить химию элементов; раскрыть принципы, лежащие в основе классификации соединений и химических реакций, ознакомить с термодинамикой и кинетикой химических процессов, техникой безопасности при выполнении эксперимента.
3. Показать связь химии с жизнью современного общества и её роль в решении экологических проблем.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ОД.5 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 44.03.01 Педагогическое образование и относится к обязательным дисциплинам. Осваивается на 1 курсе, 1, 2 семестры.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-3 (общекультурные компетенции)	способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве
СК-1	способностью использовать знания теоретических основ фундаментальных разделов химии в профессиональной деятельности;
СК-2	способностью использовать навыки химического эксперимента, основные синтетические методы получения и анализа химических веществ в профессиональной деятельности;
СК-3	готовностью владеть методами безопасного обращения с химическими веществами с учетом их физических и химических свойств;
СК-4	владением навыками мыслительного эксперимента при решении расчётных и экспериментальных задач;

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-2 (профессиональные компетенции)	способностью осуществлять обучение, воспитание и развитие с учетом социальных, возрастных, психофизических и индивидуальных особенностей, в том числе особых образовательных потребностей обучающихся
ПК-1 (профессиональные компетенции)	готовностью реализовывать образовательные программы по предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

основные закономерности протекания химических реакций с позиций термодинамики и химической кинетики; строение, свойства, взаимосвязи между строением и свойствами химических элементов периодической таблицы и соединений, ими образуемых; владеть техникой химического эксперимента; лабораторных и промышленных способов получения важных неорганических соединений; роль неорганической химии в решении экологических проблем; основные положения техники безопасности при работе с неорганическими соединениями.

2. должен уметь:

Использовать основных понятий и законов в решении химических задач; определить наиболее вероятных свойств веществ на основе его элементного состава.

3. должен владеть:

техникой проведения химических экспериментов лабораторных условиях; наиболее известными способами получения важных неорганических соединений в лабораторных условиях; техникой безопасности при выполнении эксперимента; основами химической науки для дальнейшего глубокого изучения предметов химического цикла.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

использовать полученных знаний в решении химических задач.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 зачетных(ые) единиц(ы) 432 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины отсутствует в 1 семестре; экзамен во 2 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Химическая систематика. Периодический закон как основа химической систематики.	1	1	4	0	8	Устный опрос
2.	Тема 2. Комплексные соединения.	1	2	4	0	8	Устный опрос
3.	Тема 3. Водород.	1	3	4	0	8	Устный опрос
4.	Тема 4. Галогены (VIIa группа), общая характеристика.	2	4	4	0	6	
5.	Тема 5. Фтор, хлор.	2	5	4	0	6	
6.	Тема 6. Общая характеристика элементов VI A группы. Сера и её соединения.	2	6	4	0	6	Контрольная работа
7.	Тема 7. Химия элементов V A группы. Азот и его соединения.	2	7	4	0	6	
8.	Тема 8. Фосфор и его соединения. Общая характеристика элементов IVA группы.	2	8	4	0	6	Устный опрос
9.	Тема 9. Кремний и его соединения. Элементы III A группы.	2	9	4	0	6	
10.	Тема 10. Общая характеристика свойств элементов f-семейства.	2	10	4	0	6	
11.	Тема 11. Общая характеристика свойств элементов II A группы.	2	11	4	0	6	
12.	Тема 12. Общая характеристика свойств элементов I A группы.	2	12	4	0	6	Тестирование
13.	Тема 13. Элементы подгрупп меди и цинка.	2	13	4	0	6	
14.	Тема 14. Общая характеристика подгруппы хрома и подгруппы марганца.	2	14	4	0	6	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
15.	Тема 15. Общая характеристика переходных элементов. Подгруппы титана и ванадия.	2	15	4	0	6	Устный опрос
16.	Тема 16. Элементы VIII В группы.	2	16	4	0	6	
17.	Тема 17. Соединения кобальта и никеля.	2	17	4	0	6	
18.	Тема 18. Благородные газы.	2	18	4	0	6	Контрольная работа
19.	Тема 19. Чистота реактивов. Способы очистки неорганических веществ.	2	19	0	0	6	
20.	Тема 20. Работа с газами.	2	20	0	0	6	
	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	Экзамен
	Итого			72	0	126	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Химическая систематика. Периодический закон как основа химической систематики.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Простые вещества как гомоатомные соединения. Строение простых веществ. Металлы и неметаллы в периодической системе. Физические и химические свойства. Нахождение в природе и общие способы получения. (4 часа)

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Методы очистки веществ.

Тема 2. Комплексные соединения.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Координационная теория А.Вернера. Классификация, номенклатура, характер связи, получение, свойства (диссоциация, константа нестойкости и константа устойчивости, кислотно-основные и окислительно-восстановительные). Изомерия комплексных соединений. Роль в живых организмах. (4 часа)

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Комплексные соединения и их свойства.

Тема 3. Водород.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Уникальность свойств водорода. Нахождение в природе. Получение, свойства, применение. Соединения водорода с кислородом, вода и пероксид водорода. Благородные газы. Основные соединения. Клатраты. Общая характеристика свойств элементов р - семейства. (4 часа)

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Определение чистоты веществ

Тема 4. Галогены (VIIa группа), общая характеристика.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

История открытия. Физико-химические свойства. Галогеноводороды, оксиды, кислородосодержащие кислоты и соли. Токсичность галогенов. Понятие о предельно допустимых концентрациях (ПДК). Биологическая роль простых веществ и соединений галогенов. (4 часа)

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Приборы, используемые для получения и работы с газами. Водород. Кислород, пероксид водорода.

Тема 5. Фтор, хлор.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Нахождение в природе, получение, история открытия. Свойства простых веществ и соединений. Применение простых веществ и их соединений. История открытия, распространенность в природе. Физико-химические свойства. Получение. ПДК по хлору. Бром и йод, нахождение в природе, получение, свойства. Бром- и йодоводород, устойчивость водородных и кислородосодержащих соединений брома и йода. Применение брома и йода и их соединений в медицине и промышленности. (4 часа)

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Получение хлора, хлороводорода, их свойства. Кислородосодержащие соединения хлора.

Тема 6. Общая характеристика элементов VI A группы. Сера и её соединения.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Кислород. Особенности строения молекулы. Получение, свойства. Озон, фотохимия, озоновый слой в атмосфере. Важнейшие соединения кислорода (оксиды, пероксиды, супероксиды, озониды). (2 часа)

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Бром, йод и их соединения.

Тема 7. Химия элементов V A группы. Азот и его соединения.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Аллотропные модификации. Важнейшие соединения серы. Сероводород и его ПДК в атмосфере. Оксиды и кислоты серы. Производство серной кислоты. Загрязнение окружающей среды сернистыми отходами. Биологическая роль серы и круговорот её в природе. (2 часа)

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Сера, сероводород, сульфиды. Оксиды серы, сернистая и серная кислоты и их соли.

Тема 8. Фосфор и его соединения. Общая характеристика элементов IVA группы.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Закономерности изменения свойств элементов, простых веществ, соединений с водородом, высших оксидов и кислот. (2 часа)

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Азот, аммиак. Соли аммония.

Тема 9. Кремний и его соединения. Элементы III A группы.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Нахождение в природе. Соединение с водородом, галогенами, кислородом. Аммиак и его соли. Оксиды азота. Азотистая и азотная кислоты и их соли. Азотные удобрения, применение соединений азота в пиротехнике. (2 часа)

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Оксиды азота, получение и свойства. Азотистая и азотная кислоты и их свойства. Соли азотной кислоты.

Тема 10. Общая характеристика свойств элементов f-семейства.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Природные соединения, получение, свойства. Соединение с металлами и водородом, оксиды и кислоты фосфора. Биологическая роль фосфора. Фосфорные удобрения. (2 часа)

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Фосфор, сурьма, висмут и их соединения.

Тема 11. Общая характеристика свойств элементов II A группы.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Углерод, аллотропные видоизменения, химические свойства. Водородные соединения углерода, оксиды. Угольная кислота и её соли. Синильная кислота и цианиды. Токсичность соединений углерода, круговорот углерода в природе. (2 часа)

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Углерод, кремний и их соединения.

Тема 12. Общая характеристика свойств элементов I A группы.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Природные соединения. Свойства кремния. Силан, силициды и диоксид кремния. Кремниевая кислота, силикаты. Общая характеристика элементов подгруппы германия. Отношение простых веществ к кислотам и щелочам. Водородные соединения, оксиды и гидроксиды. Закономерности изменения кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств. (2 часа)

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Олово, свинец и их соединения.

Тема 13. Элементы подгрупп меди и цинка.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Бор и алюминий, нахождение в природе, свойства и получение. Химические свойства. Оксиды и гидроксиды элементов III A группы. (2 часа)

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Бор, алюминий и их соединения.

Тема 14. Общая характеристика подгруппы хрома и подгруппы марганца.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Лантаноиды и актиноиды. Электронное строение, степени окисления. Редкоземельные элементы. Комплексные соединения и применение. (2 часа)

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Щелочные металлы и их соединения.

Тема 15. Общая характеристика переходных элементов. Подгруппы титана и ванадия.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Особенности химических свойств лития, натрия и калия. Гидриды и оксиды металлов. Использование металлов и их соединений. (2 часа)

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Магний и щелочноземельные металлы, и их соединения.

Тема 16. Элементы VIII B группы.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Особенности химических свойств бериллия, магния и кальция. Гидриды и оксиды металлов. Использование металлов и их соединений. (2 часа)

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Медь, серебро и их соединения. Цинк, кадмий и их соединения.

Тема 17. Соединения кобальта и никеля.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Химические свойства простых веществ. Важнейшие соединения. Комплексные соединения. Токсичность ртути и её соединения. Применение металлов и их соединений. (2 часа)

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Хром и его соединения. Марганец и его соединения.

Тема 18. Благородные газы.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Нахождение в природе, получение, свойства. Изменение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств оксидов и гидроксидов с изменением степени окисления хрома и марганца. Комплексные соединения хрома. (2 часа)

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Железо, кобальт, никель и их соединения.

Тема 19. Чистота реактивов. Способы очистки неорганических веществ.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Чистота реактивов. Способы очистки неорганических веществ.

Тема 20. Работа с газами.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Работа с газами.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Химическая систематика. Периодический закон как основа химической систематики.	1	1	подготовка к устному опросу	18	устный опрос
2.	Тема 2. Комплексные соединения.	1	2	подготовка к устному опросу	18	устный опрос
3.	Тема 3. Водород.	1	3	подготовка к устному опросу	18	устный опрос
6.	Тема 6. Общая характеристика элементов VI A группы. Сера и её соединения.	2	6	подготовка к контрольной работе	18	контрольная работа
8.	Тема 8. Фосфор и его соединения. Общая характеристика элементов IVA группы.	2	8	подготовка к устному опросу	20	устный опрос
12.	Тема 12. Общая характеристика свойств элементов I A группы.	2	12	подготовка к тестированию	36	тестирование
15.	Тема 15. Общая характеристика переходных элементов. Подгруппы титана и ванадия.	2	15	подготовка к устному опросу	30	устный опрос
18.	Тема 18. Благородные газы.	2	18	подготовка к контрольной работе	22	контрольная работа
	Итого				180	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

В процессе преподавания будут использоваться компьютерные (реализуются в рамках системы "учитель-компьютер-ученик" с помощью обучающих программ различного вида (информационных, тренинговых, контролирующих, развивающих и др.), диалоговые (связаны с созданием коммуникативной среды, расширением пространства сотрудничества на уровне "учитель-ученик", "ученик-ученик", "учитель-автор", "ученик-автор" в ходе постановки и решения учебно-познавательных задач), тренинговые (система деятельности по отработке определенных алгоритмов учебно-познавательных действий и способов решения типовых задач в ходе обучения (тесты и практические упражнения) технологии.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Химическая систематика. Периодический закон как основа химической систематики.

устный опрос , примерные вопросы:

1. Указать главные этапы создания современной периодической системы элементов. 2. Показать, как периодическая таблица связана с электронной структурой химических элементов. 3. Проследить периодичность в химических и физических свойствах оксидов, гидридов, гидроксидов, галогенидов.

Тема 2. Комплексные соединения.

устный опрос , примерные вопросы:

1. Комплексные соединения золота и серебра. 2. Комплексные соединения цинка, кадмия и ртути. 3. Комплексные соединения хрома. 4. Классификация комплексных соединений. 5. Строение комплексов.

Тема 3. Водород.

устный опрос , примерные вопросы:

1. Обосновать местоположение водорода в периодической системе элементов. 2. Назвать главные формы существования водорода. 3. Важнейшие физические и химические свойства водорода. 4. Орто- и пара-водород.

Тема 4. Галогены (VIIa группа), общая характеристика.

экзамен

Тема 5. Фтор, хлор.

экзамен

Тема 6. Общая характеристика элементов VI A группы. Сера и её соединения.

контрольная работа , примерные вопросы:

1. Общая характеристика элементов VI группы. Изменение свойств атомов, простых веществ, водородных и кислородных соединений элементов подгруппы. 2. Кислород, нахождение в природе, получение, история открытия. 3. Озон, разрушение озонового слоя в атмосфере. Сравнение свойств кислорода и озона. 4. Оксиды и озониды. 5. Сера, аллотропные модификации. 6. Важнейшие соединения серы, их свойства, получение и практическая значимость. 7. Сероводород, токсичность сероводорода и его ПДК в атмосфере. 8. Оксид серы (IV). Сернистая кислота и её соли. Получение, структура молекул, тип гибридизации серы в сульфит-ионе и оксиде. Химические свойства SO_2 , H_2SO_3 и её соли. 9. Оксид серы (VI). Серная кислота и её соли. Получение, структура молекул, характер связи. Отношение кислоты к металлам и неметаллам. 10. Охрана окружающей среды от загрязнений оксидами серы. 11. Тиосерная кислота и тиосульфаты. Получение в лаборатории и свойства. 12. Практическое применение тиосульфата натрия. 13. Биологическая роль серы и её круговорот в природе.

Тема 7. Химия элементов V A группы. Азот и его соединения.

экзамен

Тема 8. Фосфор и его соединения. Общая характеристика элементов IVA группы.

устный опрос , примерные вопросы:

1. Фосфор. Природные соединения, получение, свойства, аллотропические формы.
2. Соединения с металлами и водородом.
3. Галогениды и сульфиды фосфора.
4. Биологическая роль фосфора.
5. Кислородные соединения и оксикислоты фосфора и их соли.
6. Основность, структура и получение фосфорноватистой, фосфористой и ортофосфорной кислот.
7. Полифосфорные и метафосфорные кислоты.
8. Удобрения на основе фосфора.
9. Свойства азота.
10. Свойства аммиака.
11. Оксиды азота и их свойства.
12. Кислоты азота.

Тема 9. Кремний и его соединения. Элементы III A группы.

экзамен

Тема 10. Общая характеристика свойств элементов f-семейства.

экзамен

Тема 11. Общая характеристика свойств элементов II A группы.

экзамен

Тема 12. Общая характеристика свойств элементов I A группы.

тестирование , примерные вопросы:

1. Сравните химические свойства водорода и щелочных металлов. Чем можно объяснить различие свойств водорода и щелочных металлов в то время, как строение внешних энергетических уровней их атомов одинаково?
2. Напишите электронные формулы атомов лития, натрия, калия, рубидия и цезия. Как изменяются радиусы атомов и потенциалы ионизации от лития к цезию?

Тема 13. Элементы подгрупп меди и цинка.

экзамен

Тема 14. Общая характеристика подгруппы хрома и подгруппы марганца.

экзамен

Тема 15. Общая характеристика переходных элементов. Подгруппы титана и ванадия.

устный опрос , примерные вопросы:

1. Общая характеристика свойств элементов I A группы.
2. Элементы подгрупп меди и цинка.
3. Общая характеристика подгруппы хрома и подгруппы марганца.

Тема 16. Элементы VIII B группы.

экзамен

Тема 17. Соединения кобальта и никеля.

экзамен

Тема 18. Благородные газы.

контрольная работа , примерные вопросы:

1. Свойства элементов VIII B группы.
2. Соединения кобальта и их свойства.
3. Общая характеристика переходных элементов.
4. Характеристика свойств элементов подгруппы титана.
5. Характеристика свойств элементов подгруппы ванадия.
6. Характеристика свойств благородных газов.

Тема 19. Чистота реактивов. Способы очистки неорганических веществ.

экзамен

Тема 20. Работа с газами.

экзамен

Итоговая форма контроля

экзамен

Примерные вопросы к экзамену:

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Водород. Особое положение в периодической системе и уникальность свойств. Нахождение в природе и история открытия. Получение, свойства, применение. Соединения водорода с металлами и неметаллами.
2. Вода. Строение молекулы льда, жидкой и парообразной воды. Свойства воды. Гидраты. Природные воды и их очистка.
3. Пероксиды металлов и неметаллов. Пероксид водорода, структура молекулы, получение, свойства (кислотные и окислительно-восстановительные). Применение в медицине.
4. Общая характеристика элементов VII а группы, исходя из строения их атомов. История открытия. Закономерности в изменении свойств атомов, простых веществ и галогеноводородов.
5. Фтор, нахождение в природе, получение, история открытия. Свойства простого вещества и фтороводорода. Соединения металлами и неметаллами. Применение фтора и его соединений.
6. Хлор, получение в лаборатории. Свойства хлора и хлорной воды. Хлороводород и соляная кислота, получение и свойства. ПДК по хлору.
7. Кислородосодержащие кислоты и оксиды хлора. Структура молекул и тип гибридизации хлора в этих соединениях. Изменение свойств кислот с увеличением степени окисления хлора. Применение хлората калия для получения хлора, кислорода и перхлората калия.
8. Бром и иод, нахождение в природе, получение. Бром- и иодоводород, устойчивых кислородосодержащих и водородных соединений брома и иода. Биологическая роль простых веществ и соединений галогенов.
9. Общая характеристика элементов VI группы. Изменение свойств атомов, простых веществ, водородных и кислородных соединений элементов подгруппы.
10. Кислород, нахождение в природе, получение, история открытия. Озон, разрушение озонового слоя в атмосфере. Сравнение свойств кислорода и озона. Оксиды и озониды.
11. Сера, аллотропные модификации. Важнейшие соединения серы, их свойства, получение и практическая значимость. Сероводород, токсичность сероводорода и его ПДК в атмосфере.
12. Оксид серы (IV). Сернистая кислота и её соли. Получение, структура молекул, тип гибридизации серы в сульфит-ионе и оксиде. Химические свойства SO_2 , H_2SO_3 и её соли.
13. Оксид серы (VI). Серная кислота и её соли. Получение, структура молекул, характер связи. Отношение кислоты к металлам и неметаллам. Охрана окружающей среды от загрязнений оксидами серы.
14. Тиосерная кислота и тиосульфаты. Получение в лаборатории и свойства. Практическое применение тиосульфата натрия. Биологическая роль серы и её круговорот в природе.
15. Химия элементов V а группы. Распространенность в природе, минералы. Водородные и кислородные соединения. Оксиды и гидроксиды различных степеней окисления. Изменение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств соединений мышьяка, сурьмы и висмута в степенях окисления +3 и +5.
16. Азот, нахождение в природе. Соединение с водородом, галогенами, кислородом. Аммиак, получение, свойства и его соли. Азотоводородная кислота, соли азиды. Амиды, имиды и нитриды металлов. Биологическая роль азота.
17. Соединения азота с кислородом (N_2O , NO , N_2O_3). Азотистая кислота, строение молекул, характер связи. Нитриты и свойства. Нитрит-ион как окислитель и восстановитель.
18. Оксид азота (IV) и оксид азота (V). Состав молекул, получение, свойства. Азотная кислота, получение, взаимодействие с металлами и неметаллами. Нитраты, азотные удобрения. Значение азота в пиротехнике.
19. Фосфор. Природные соединения, получение, свойства, аллотропические формы. Соединения с металлами и водородом. Галогениды и сульфиды фосфора. Биологическая роль фосфора.
20. Кислородные соединения и оксикислоты фосфора и их соли. Основность, структура и получение фосфорноватистой, фосфористой и ортофосфорной кислот. Полифосфорные и метафосфорные кислоты. Удобрения на основе фосфора.

21. Общая характеристика элементов IV а группы. Сопоставительная характеристика атомов, простых веществ, водородных и кислородных соединений элементов подгруппы углерода.
22. Углерод, аллотропные видоизменения (алмаз, графит, карбины и фуллерены). Химические свойства углерода. Водородные соединения углерода, получение метана, ацетилена, этилена в лаборатории. Карбиды металлов и взаимодействие их с водой.
23. Оксиды углерода (II) и (IV). Получение в лаборатории, свойства. Угольная кислота и её соли. Карбонильные соединения металлов. Токсичность оксида углерода (II). Парниковый эффект.
24. Соединения углерода с азотом и галогенами. Дициан. Синильная кислота и цианиды. Циановая и тиоциановая (родановодородная) кислоты. Использование цианидов в золотодобывающей промышленности. Круговорот углерода в природе.
25. Кремний. Природные соединения. Получение, свойства кремния и его применение. Водородные соединения кремния, силициды. Диоксид кремния и кремниевая кислота. Поликремниевые кислоты. Силикаты, стекла.
26. Олово и свинец. Нахождение в природе, получение и промышленная значимость. Свойства простых веществ, аллотропия, взаимодействие с кислотами и щелочами. Соединения с водородом, галогенами и серой.
27. Оксиды и гидроксиды олова и свинца, их кислотно-основные, и окислительно-восстановительные свойства. Оловянные кислоты. Восстановительные свойства соединений олова и окислительные свойства соединений свинца в высшей степени окисления.
28. Элементы III а группы. Изменение свойств атомов, простых веществ оксидов и гидроксидов. Получение и свойства открытия. Соли индия и таллия, их токсичность.
29. Бор, нахождение в природе. Бороводородные соединения. Соединения с металлами, с азотом и кислородом. Оксиды и гидроксиды. Полиборные кислоты. Бура, галоидные соединения. Тетрафторборная кислота и её соли.
30. Алюминий, получение и применение. Алюмотермия. Сплавы на основе алюминия. Химические свойства. Оксид и гидроксид алюминия, их амфотерность. Алюминаты, квасцы, комплексные соединения алюминия.
31. Благородные газы. Положение в периодической системе. История открытия. Основные соединения ксенона и криптона. Клатраты.
32. Общая характеристика свойств p - элементов. Положение в периодической системе, особенности строения атомов, валентность и степени окисления. Закономерности в изменении свойств: простых веществ, водородных соединений и гидроксидов по периоду и группам.
33. Общая характеристика свойств s - элементов. Нахождение в природе. Получение. Отношение простых к воде, к кислотам и щелочам. Характеристика свойств оксидов и гидроксидов.
34. Элементы II а группы. Бериллий и магний. Общая характеристика простых веществ и соединений. Оксиды и гидроксиды. Бериллаты. Токсичность соединений бериллия.
35. Общая характеристика элементов подгруппы кальция. Закономерности в изменении свойств оксидов и гидроксидов и солей. Причины жёсткости воды и способы её устранения. Негашеная, гашеная известь, известковая и баритовая вода, их использование в качественном анализе. Роль соединений II а группы в промышленности.
36. Элементы I а группы. Нахождение в природе, получение, свойства щелочных металлов и их соединений. История открытия и практическое применение, физиологическая роль калия и натрия.
37. Общая характеристика свойств элементов d-семейства. Положение в периодической системе, строение атомов, валентность, степень окисления. Комплексообразование, закономерности в изменении свойств оксидов и гидроксидов. Цветность ионов.
38. Элементы подгрупп меди. Нахождение в природе, получение. Отношение металлов к кислотам и щелочам. Важнейшие соединения меди, серебра, золота. Ауранты. Комплексные соединения: аммиакаты, цианиды и др. Соль серебра в фотопроцессе.

39. Общая характеристика элементов подгруппы цинка. Закономерность в изменении свойств металлов, оксидов и гидроксидов. Важнейшие соединения цинка, кадмия и ртути. Комплексные соединения. Амальгама ртути, токсичность ртути и её соединений. Применение металлов и их соединений.

40. Общая характеристика подгруппы хрома. Нахождение в природе, получение, свойства. Изменение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств оксидов и гидроксидов с изменением степени окисления хрома и марганца. Комплексные соединения хрома.

41. Марганец как представитель VII в группы. Минералы марганца, получение из металла. Химические свойства, применение марганца и его сплавов. Основные соединения. Оксиды и гидроксиды марганца в разных степенях окисления. Марганцовистая и марганцовая кислоты и их соли (манганаты и перманганаты). Зависимость окислительных свойств перманганатов от pH среды.

42. Элементы VIII в группы. Триада железа и элементы подгрупп платины. Железо, нахождение в природе, получение. Химические свойства металлического железа, кобальта, никеля. Коррозия железа и борьба с ней.

43. Оксиды и гидроксиды железа в степенях окисления +2, +3 и +6. Ферриты и ферраты. Комплексные соединения. Биологическая роль железа.

44. Соединения кобальта и никеля. Характерные степени окисления. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства оксидов и гидроксидов кобальта и никеля в разных степенях окисления.

45. Общая характеристика свойств элементов f-семейства. Лантаноиды, электронное строение, степени окисления. Редкоземельные элементы. Комплексные соединения и применение.

7.1. Основная литература:

1. Глинка, Николай Леонидович. Общая химия: учебное пособие для вузов / Н. Л. Глинка; Под ред. А. И. Ермакова. ?Издание 30-е, исправленное. ?Москва: Интеграл-Пресс, 2007. ?728 с.: ил.; 25 см..?Библиогр.: с. 704-705. ?Предм. указ.: с. 706-727. ?ISBN 5-89602-017-1, 3000.1. (108 экз.)
2. Глинка, Николай Леонидович. Общая химия: учебное пособие для вузов / Н. Л. Глинка; Под ред. А. И. Ермакова. ?Издание 30-е, исправленное. ?Москва: Интеграл-Пресс, 2008.. ? 727 с. : ил. ; 25 .? Библиогр.: с. 704-705 .? Предм. указ.: с. 706-727 .? ISBN 5-89602-017-1, 3000. (287 экз.)
3. Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия. [Электронный ресурс] : учеб. ? Электрон. дан. ? СПб. : Лань, 2014. ? 752 с. ? Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/50684> ? Загл. с экрана.
4. Ахметов, Н.С. Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.С. Ахметов, М.К. Азизова, Л.И. Бадыгина. ? Электрон. дан. ? СПб. : Лань, 2014. ? 368 с. ? Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/50685> ? Загл. с экрана.
5. Гринвуд, Н. Химия элементов: в 2 т. (комплект). [Электронный ресурс] : справ. / Н. Гринвуд, Эрншо А.. ? Электрон. дан. ? М. : Издательство 'Лаборатория знаний', 2017. ? 1348 с. ? Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/94157> ? Загл. с экрана.

7.2. Дополнительная литература:

1. Задачи и упражнения по общей химии : учебное пособие для студентов нехимических специальностей высших учебных заве-дений / Н.Л. Глинка ; под ред. к.х.н. В.А. Рабиновича и к.х.н. Х.М. Рубиной .? Изд. стер. ? Москва : Интеграл-Пресс, 2008 .? 240 с. : ил. ; 22 .? ISBN 5-89602-015-5, 3000. (294 экз.)

2. Общая и неорганическая химия : Учеб. для студентов вузов / Карапетьянц М.Х., Дракин С.И. ? 4-е изд., стер. ? М. : Химия, 2000 .? 592с. : схем. ? (Для всшей школы) .? ISBN 5-7245-1130-4 : 98.00. (131 экз.)
3. Общая и неорганическая химия : Учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению и спец. 'Химия' / Я.А.Угай .? 3-е изд., испр. ? М. : Высш. шк., 2002 .? 527с. : ил., табл. ? Библи-огр.: с.519 .? Предм. указ.: с.520-523 .? ISBN 5-06-003751-7 : 104.50. (175 экз.)
4. Краткий курс теоретической неорганической химии. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е.Г. Гончаров [и др.]. ? Электрон. дан. ? СПб. : Лань, 2017. ? 464 с. ? Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/93591> ? Загл. с экрана.
5. Свердлова, Н.Д. Общая и неорганическая химия: экспериментальные задачи и упражнения. [Электронный ресурс] : учеб. пособие ? Электрон. дан. ? СПб. : Лань, 2013. ? 352 с. ? Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/13007> ? Загл. с экрана.

7.3. Интернет-ресурсы:

- интернет-ресурс - <http://www.chem.msu.su/rus/teaching/spiridonov/welcome.html>
интернет-ресурс - <http://www.chem.msu.su/rus/elibrary>
интернет-ресурс - <http://www.xumuk.ru/>
интернет-ресурс - <http://alhimik.ru/index.htm>
учебник - http://z3950.ksu.ru/bcover/0000807520_con.pdf
учебник - http://z3950.ksu.ru/bcover/0000801485_con.pdf
учебник - <http://nashol.com/2011070957244/himicheskie-svoistva-neorganicheskikh-veschestv-lidin-r-a-i-dr.html>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Химия элементов и их соединений" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Имеется специализированная лаборатория, лекционная аудитория. Лабораторное оборудование (электронные весы, термоблок, сушильный шкаф, аналитические весы) и химическая посуда (пробирки, мерные цилиндры, колбы Вюрца, капельные воронки, склянки Тищенко, аппарат Киппа, колбы Бунзена, фарфоровые чашки, ступки с пестиками, спиртовки, железные тигли с крышками, железные ложечки, кристаллизаторы, химические стаканы, щипцы, шпатели, пинцеты, скальпели, газометр, воронки, U-образные трубки, стеклянные банки, стеклянные пластинки). Ноутбук. Мультимедийный проектор. Графопроектор. Библиотечный фонд.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 44.03.01 "Педагогическое образование" и профилю подготовки Химия.

Автор(ы):

Низамов И.Д. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Гильманшина С.И. _____

"__" _____ 201__ г.