

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
А.В. Бурмистров

« 24 » 09 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ОД.3 «Дополнительные главы неорганической химии.
Химия элементов»

Направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»
(шифр) (наименование)

Профиль подготовки: технология химико-фармацевтических препаратов
(академический бакалавриат),

технология природных и искусственных полимеров (академический бакалавриат)

Квалификация выпускника БАКАЛАВР

Форма обучения ОЧНАЯ

Инженерный химико-технологический институт ИХТИ

Факультет энергонасыщенных материалов и изделий ФЭМИ

Кафедра-разработчик рабочей программы неорганической химии

Курс I, семестр 2

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	36	1
Практические занятия	—	—
Семинарские занятия	—	—
Лабораторные занятия	45	1,25
Самостоятельная работа	90	2,5
Форма аттестации	Экзамен, 45	1,25
Всего	216	6

Казань, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования

(№1005 от 11.08.2016) (номер, дата утверждения)

по направлению 18.03.01 «Химическая технология»

(шифр) (наименование)

для профиля технология химико-фармацевтических препаратов (академический бакалавриат),

технология природных и искусственных полимеров (академический бакалавриат)

на основании учебного плана набора обучающихся 2018 года.

Типовая программа по дисциплине отсутствует.

Разработчик программы:

профессор

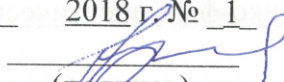
(должность)


(подпись)

Н.Ш. Мифтахова
(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры неорганической химии, протокол от 3.09. 2018 г. № 1

Зав. кафедрой, профессор


(подпись)

А.М. Кузнецов
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии ИХТИ, реализующего подготовку образовательной программы от 12.09 2018 г. № 8

Председатель комиссии, профессор


(подпись)

В.Я. Базотов
(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии факультета ФХТ, к которому относится кафедра-разработчик РП

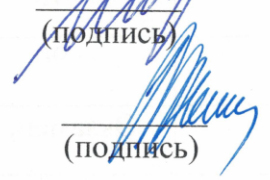
от 20.09 2018 г. № 2

Председатель комиссии, доцент


(подпись)

С.С. Виноградова
(Ф.И.О.)

Начальник УМЦ


(подпись)

Л.А. Китаева
(Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Б1.В.ОД.3 «Дополнительные главы неорганической химии. Химия элементов» являются

- а) формирование системы общехимических знаний;
- б) формирование знаний о строении и свойствах неорганических веществ и представлений взаимосвязи химических свойств веществ и их строения;
- в) формирование представлений о химическом процессе и направлении протекания химического процесса;
- г) формирование общехимических знаний через познание неорганической химии как основы успешной профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Дополнительные главы неорганической химии. Химия элементов» относится к *обязательным дисциплинам вариативной части ОП* и формирует у бакалавров по направлению подготовки 18.03.01 набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Дополнительные главы неорганической химии. Химия элементов» бакалавр по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) школьной программы предметов Химия, Физика;
- б) предшествующей дисциплины:
 - а) Б1.Б.10 Общая и неорганическая химия, параллельно идущей дисциплины Физика

Дисциплина «Дополнительные главы неорганической химии. Химия элементов» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Б1.Б.11 Органическая химия,
- б) Б1.Б.12 Физическая химия,
- в) Б1.Б.13 Аналитическая химия и физико-химические методы анализа,
- г) Б1.Б.14 Коллоидная химия,
- д) Б1. В.ОД.13 Химия и технология органических веществ.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Дополнительные главы неорганической химии. Химия элементов» могут быть использованы при прохождении практик (учебной, производственной, преддипломной), выполнении выпускных квалификационных работ, могут быть использованы в научно-исследовательской и производственно-технологической деятельности по направлению подготовки 18.03.01.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

1) Способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1).

2) Готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-2).

3) Готовность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире (ОПК-3).

4) Готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- а) основные химические законы;
- б) основные закономерности протекания химических процессов;
- в) свойства основных классов неорганических соединений.

2) Уметь:

- а) описывать свойства неорганических веществ и их применение на основе квантово-механических, структурных, термодинамических и кинетических представлений;
- б) оценивать возможность и условия протекания химических процессов;
- в) определять термодинамические характеристики химических реакций и константы равновесия;
- г) применять основные химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения неорганической химии для решения профессиональных задач;
- д) рассчитывать термодинамические характеристики процессов для обоснования технологических цепочек получения неорганических веществ;
- е) обосновывать принципы получения неорганических веществ.

3) Владеть:

- а) навыками самостоятельной работы с различными информационными источниками (на бумажных и электронных носителях, в том числе, среды Internet) об отдельных определениях, понятиях и терминах для объяснения их применения в практических ситуациях; решения теоретических и практических типовых и системных задач, связанных с профессиональной деятельностью;
- б) навыками выполнения основных химических операций, экспериментальной работы в химической лаборатории;
- в) навыками обращения с химическим веществом с соблюдением правил техники безопасности;
- г) навыками оформления отчета по лабораторным работам.

4. Структура и содержание дисциплины «Дополнительные главы неорганической химии. Химия элементов»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единицы, 216 часов

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)			Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Лабораторные работы	СРС	
1	Химия соединений p-элементов	2	14	35		Отчет по лаб. работам; дом. задание. Рубежная контр. работа 1, 2
2	Простые вещества d-элементов. Комплексные соединения d-элементов	2	6	5		Отчет по лаб. работам; дом. задание. Рубежная контр. работа 3
3	Химия соединений d-элементов	2	16	5		Отчет по лаб. работам; дом. задание. Рубежная контр. работа 4
	Всего		36	45	90	
	Форма аттестации					Экзамен; 1,25 зач.ед.

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций

№	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	p-Элементы VII группы. Галогены	2	Простые вещества галогены и их соединения в различных степенях окисления	Общая характеристика подгруппы. Простые вещества, их строение. Физические и окислительные и восстановительные свойства галогенов. Получение и применение галогенов. Соединения галогенов(-I), их строение, физические и химические свойства. Характер изменения кислотных и восстановительных свойств в ряду: HF- HCl - HBr - HI. Получение и применение галогеноводородных (плавиковой, соляной) кислот. Хлорноватистая, хлористая, хлорноватая, хлорная кислоты. Их строение и свойства. Сопоставление устойчивости и окислительных свойств анионов: ClO⁻, ClO₂⁻, ClO₃⁻, ClO₄⁻. Хлорная известь, бертолетова соль. Их свойства,	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК-18

				получение и применение.	
2	р-Элементы VI группы. Кислород. Сера	2	Простые вещества кислород и сера и их соединения в различных степенях окисления	Простые вещества, их строение. Аллотропия кислорода, серы. Их свойства и применение. Пероксиды. Пероксид водорода, строение молекулы, свойства, получение, применение. Пероксикислоты. Сульфиды, персульфиды. Кислотно-основные свойства сульфидов, их классификация. Галогениды, оксогоалогениды, оксиды серы (IV, VI). Их строение, свойства, получение, применение, Сульфаты(IV) (сульфиты). Сернистая кислота, свойства, получение. Сульфаты (VI). Серная кислота, свойства, получение, применение. Сульфидосульфаты (VI) (тиосульфаты), свойства, применение.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК-18
3	р-Элементы V группы. Азот	2	Простое вещество азот. Соединения азота в отрицательной степени окисления	Общая характеристика подгруппы. Азот, простое вещество. Состав, строение физические и химические свойства азота. Аллотропия фосфора. Свойства азота, фосфора, применение простых веществ. Соединения с отрицательной степенью окисления азота. Нитриды. Аммиак, строение, восстановительная и электронно-донорная способность. Соли аммония. Гидразин, гидроксилламин.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК-18
4	р-Элементы V группы. Азот	2	Соединения азота в положительной степени окисления	Соединения с положительной степенью окисления азота. Оксиды азота (I), (II), (III), (IV), (V). Нитраты (III). Азотистая кислота. Нитраты (V). Азотная кислота, ее строение, свойства и получение. Царская водка.. Проблема «связывания азота» и способы ее решения.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК-18
5	р-Элементы V группы. Фосфор	2	Простое вещество фосфор и соединения фосфора	Аллотропия фосфора. Физические и химические свойства фосфора, применение простого вещества. Соединения с положительной степенью окисления фосфора. Фосфаты (I), фосфаты (III). Фосфаты (V). Фосфорная, полифосфорные, метафосфорные кислоты. Фосфорные удобрения.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК-18
6	р-Элементы IV группы. Углерод. Кремний	2	Простые вещества углерод, кремний и их соединения	Простые вещества; их строение, свойства. Аллотропия углерода. Соединения углерода в отрицательных степенях окисления. Карбиды. Соединения углерода (II). Свойства этих соединений. Соединения углерода (IV), кремния (IV). Их строение, свойства, получение. применение. Угольная, циановая, роданистоводородная кислоты. Силан. Кремниевая кислота. Растворимое стекло.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК-18
7	р-Элементы III группы. Бор.	2	Простые вещества бор и алюминий. Соединения	Соединения бора (III) и алюминия (III). Бораты. Бура. Борные стекла. Борные кислоты. Ортоборная кислота. Применение соединений	ОПК-1 ОПК-2

	Алюминий		бора и алюминия	бора. Получение бора и алюминия.	ОПК-3 ПК-18
8	Общая характеристика d-элементов. Комплексообразование. ТВС	2	Общие свойства d-элементов. Комплексные соединения с позиции ТМО. Окраска комплексов	Положение d-элементов в периодической системе и строение электронных оболочек атомов. Характер изменения в подгруппах радиуса, энергии ионизации атомов, степеней окисления, координационных чисел атомов. Характер изменения этих параметров элементов в периодах. Описание химической связи в комплексных соединениях. Теория валентных связей. Донорно-акцепторное взаимодействие комплексообразователя и лигандов. Строение комплексов.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК-18
9	Комплексообразование. МО	2	Комплексные соединения с позиции ТМО. Окраска комплексов	Теория молекулярных орбиталей. Связывающие, несвязывающие, разрыхляющие МО. Энергетическая диаграмма орбиталей октаэдрических комплексов. Электронная конфигурация и свойства комплексов. Спектрохимический ряд лигандов. Лиганды слабого и сильного поля. Низко- и высокоспиновые, пара- и диамагнитные комплексы. Окраска комплексов.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК-18
10	Простые вещества d-элементов	2	Простые вещества d-элементов. Роль комплексообразования при растворении металлов	Простые вещества d-элементов. Физические свойства d-металлов. Роль комплексообразования при растворении d-элементов. Растворение металлов в водных растворах хлороводородной, разбавленной серной, азотной кислот, царской водке, аммиака, а также в растворах, содержащих цианид-ионы. Использование стандартных окислительно-восстановительных потенциалов для выяснения принципиальной возможности окислительно-восстановительного процесса.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК-18
11	d-Элементы VI группы	2	Общая характеристика d-элементов VI группы. Простое вещество хром.	Состав VI группы. Строение атомов, степени окисления. Нахождение элементов в природе. Карбонилы d-элементов. Их состав, строение, получение, применение. Кластеры. Соединения хрома (II, III). Их строение, получение, свойства. Кристаллогидраты.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК-18
12	d-Элементы VI группы	2	Соединения хрома	Соединения хрома (VI), молибдена (VI), вольфрама (VI). Окислительные свойства хроматов (VI). Сравнение кислотно-основных, окислительно-восстановительных свойств соединений хрома (II), (III), (VI). Применение соединений хрома.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК-18
13	d-Элементы VII группы	2	Общая характеристика d-элементов VII группы.	Состав VII группы. Строение атомов, степени окисления. Нахождение элементов в природе. Соединения марганца (II). Соли марганца	ОПК-1 ОПК-2

			Простое вещество марганец.	(II). Оксиды марганца (IV) и (VI), манганаты (IV) и (VI); свойства и получение.	ОПК-3
14	d-Элементы VII группы	2	Соединения марганца	Оксиды, оксогалогениды марганца (VII), технеция (VII), рения (VII). Их свойства. Окислительные свойства соединений марганца (VII). Изменение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств соединений марганца с повышением степени окисления. Применение соединений марганца, рения.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК-18
15	d-Элементы VIII группы	2	Общая характеристика d-элементов VIII группы. Простые вещества d-элементов VIII группы	Состав VIII группы. Семейства d-элементов. Строение атомов, степени окисления. Нахождение элементов в природе. Коррозия железа, способы борьбы с ней. Соединения железа (II), (III). Сравнение кислотно-основных свойств соединений железа (II) и железа (III). Цианидные комплексы железа. Желтая и красная «кровавая» соль. Окислительно-восстановительные свойства железа (II), (III).	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК-18
16	d-Элементы VIII группы	2	Соединения элементов VIII группы	Ферраты (VI), получение, окислительные свойства. Кобальт, родий, иридий. Свойства кобальта, его получение. Сплавы кобальта. Изомерия комплексов кобальта (III), их окраска. Применение кобальта и его соединений. Соединения никеля (II). Платиновые металлы. Их степени окисления. Свойства простых веществ. Примеры соединений. Разделение платиновых металлов. Их применение.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК-18
17	d-Элементы I группы	2	Общая характеристика d-элементов I группы. Простые и сложные вещества d-элементов I группы	Состав I группы. Строение атомов, степени окисления. Нахождение элементов в природе. Соединения меди, серебра, золота в различных степенях окисления.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК-18
18	d-Элементы II группы	2	Общая характеристика d-элементов II группы. Простые и сложные вещества d-элементов II группы	Состав II группы. Строение атомов, степени окисления. Нахождение элементов в природе. Соединения меди, серебра, золота в различных степенях окисления.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК-18

6. Содержание практических занятий

Учебным планом по направлению «Химическая технология» в рамках изучения дисциплины «Дополнительные главы неорганической химии. Химия элементов» проведение практических занятий не предусмотрено.

7. Содержание лабораторных занятий

Целью проведения лабораторных работ является овладение навыками работы в химической лаборатории, знакомство с химическими свойствами химических соединений.

Все лабораторные занятия проводятся в помещении учебной лаборатории кафедры неорганической химии КНИТУ, корпус Д, 2 этаж.

№ разд.	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Формируемые компетенции
1	p-Элементы VII группы. Галогены	4	Исследование свойств соединений галогенов с отрицательной степенью окисления элемента	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК-18
2	p-Элементы VII группы. Галогены	4	Исследование свойств соединений галогенов с положительной степенью окисления элемента	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК-18
3	p-Элементы VI группы. Кислород	4	Исследование свойств простого вещества кислорода и его соединений	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК-18
4	p-Элементы VI группы. Сера	4	Исследование свойств простого вещества серы и его соединений	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК-18
5	p-Элементы V группы. Азот	4	Исследование свойств азота и его соединений с отрицательной степенью окисления элемента	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК-18
6	p-Элементы V группы. Азот	4	Исследование свойств соединений азота с положительной степенью окисления элемента	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК-18
7	p-Элементы V группы. Фосфор	2	Исследование свойств фосфора и его соединений	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК-18
8	p-Элементы IV группы. Углерод	4	Исследование свойств углерода и его соединений	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК-18
9	p-Элементы IV группы. Кремний	2	Исследование свойств кремния и его соединений	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК-18

10	p-Элементы III группы. Бор	4	Исследование свойств бора и его соединений	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК-18
11	p-Элементы III группы. Алюминий	2	Исследование свойств алюминия и его соединений	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК-18
12	Общие свойства d-элементов. Комплексообразование. Теория валентных связей	2	Образование ковалентной связи в комплексах по донорно-акцепторному механизму. Определение типа гибридизации и пространственной конфигурации комплекса	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК-18
13	Комплексообразование. Теория молекулярных орбиталей	2	Построение энергетической диаграммы молекулярных орбиталей комплекса. Устойчивость и окраска комплексов	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК-18
14	Получение комплексных соединений	2	Получение катионных и анионных комплексов d-элементов	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК-18
15	Простые вещества d-элементов	2	Исследование взаимодействия d-металлов с растворами кислот, щелочей, аммиака	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК-18
16	Оксо- и гидроксосоединения d-элементов	2	Получение гидроксидов d-элементов и исследование кислотно-основных свойств на примере железа (II,III), хрома (II,III), цинка, кадмия, никеля	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК-18
17	Окислительно-восстановительные свойства соединений d-элементов	4	Исследование окислительно-восстановительных свойств соединений d-элементов (на примере соединений хрома, марганца, железа, кобальта)	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК-18
18	Качественное обнаружение ионов d-элементов	2	Проведение качественных реакций на катионы d-элементов	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК-18

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Химия соединений p-элементов	43	Работа над лекционным материалом, с учебной литературой, выполнение домашних заданий, подготовка к	ОПК-1,2,3 ПК-18

			лабораторной работе, подготовка к рубежной контрольной	
2	Общие свойства d-элементов. Комплексные соединения d-элементов.	14	Подготовка к лабораторной работе, оформление отчета по лабораторной работе, выполнение домашних заданий, подготовка к рубежной контрольной	ОПК-1,2,3 ПК-18
2	Химия соединений d-элементов	33	Выполнение домашнего задания, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета по лабораторной работе, подготовка к рубежной контрольной	ОПК-1,2,3 ПК-18

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Дополнительные главы неорганической химии. Химия элементов» используется рейтинговая система. Суммарная рейтинговая оценка за семестр формируется на основании оценки за выполнение лабораторных работ, текущих контролей, рубежных контрольных работ. Основание: «Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» (Утверждено решением УМК Ученого совета ФГБОУ ВПО «КНИТУ», протокол №12 от 24 октября 2011 г.). Преподавание дисциплины осуществляется при очной форме обучения в 2-м семестре и заканчивается получением допуска к экзамену и экзаменом.

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Лабораторная работа	11	11	22
Контрольная работа рубежная	4	25	38
Экзамен	1	24	40
Итого:		60	100

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Дополнительные главы неорганической химии. Химия элементов» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Кол-во экземпляров
1. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия: учебная литература для ВПО/Н.С.Ахметов – 8-е изд., стереотипное. – Изд. Лань, 2014. – 754 с.	ЭБС "Лань" https://e.lanbook.com/book/50684 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP. адресов КНИТУ
2. Ахметов Н.С., Азизова М.К., Бадыгина Л.И. Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии: учебное пособие для ВПО/Н.С.Ахметов, М.К.Азизова, Л.И. Бадыгина – 6-е изд., стереотипное. – Изд. Лань, 2014. – 368 с.	ЭБС "Лань" https://e.lanbook.com/book/50685 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP. адресов КНИТУ
3. Мифтахова Н.Ш., Петрова Т.П. Общая и неорганическая химия: учебное пособие/Н.Ш.Мифтахова, Т.П.Петрова – Казань: Изд-во КНИТУ, 2017. – 408 с.	111 экз. в УНИЦ КНИТУ В ЭБ УНИЦ КНИТУ: http://ft.kstu.ru/ft/Miftakhova-Obshchaya_i_neorganicheskaya_khimiya_UP.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экземпляров
1. Павлов Н.Н. Общая и неорганическая химия: учебная литература для ВПО / Н.Н.Павлов – 3-е изд., исправленное, дополненное. – Изд. Лань, 2011. – 496 с.	ЭБС "Лань" https://e.lanbook.com/book/4034 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP. адресов КНИТУ
2. Контрольные задания по общей и неорганической химии: Ч.1/ Казан. гос. технол. ун-т; Сост: Н.Ш. Мифтахова, Т.П. Петрова, И.Ф. Рахматуллина. – Казань, 2006. – 140 с.	10 экз. в УНИЦ КНИТУ В ЭБ УНИЦ КНИТУ: http://ft.kstu.ru/ft/sbor_m.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ

3. Мифтахова Н.Ш. Общая и неорганическая химия: учеб.-метод. пособие. Ч.2 / Н.Ш. Мифтахова [и др.]. – Казань: Изд-во Казан. гос. технол. ун-та, 2005. – 108 с.	419 экз. в УНИЦ КНИТУ
4. Мифтахова Н.Ш. Общая и неорганическая химия: учеб.-метод. пособие. / Н.Ш. Мифтахова [и др.]. – Казань: Изд-во Казан. нац. исслед. технол. ун-та, 2013. – 184 с.	71 экз в УНИЦ КНИТУ В ЭБ УНИЦ КНИТУ: http://ft.kstu.ru/ft/miftakhova-obshchya.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
5. Простые вещества s- и p-элементов: методические указания и контрольные задания / Л.В.Антонова[и др.]. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2014. – 66 с.	10 экз. в УНИЦ КНИТУ В ЭБ УНИЦ КНИТУ: http://ft.kstu.ru/ft/Antonova-prostye_veshchestva.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
6. Строение атома и периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева: учебное пособие/Е.Е.Стародубец[и др.]. – Казань: Изд-во Казан. гос. технол. ун-та, 2007. – 82 с.	150 экз. в УНИЦ КНИТУ В ЭБ УНИЦ КНИТУ: http://ft.kstu.ru/ft/stroenie_atoma.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
7. Химическое равновесие: методические указания и контрольные задания/Т.Е.Бусыгина[и др.]. – Казань: Изд-во Казан. гос. технол. ун-та, 2007. – 44 с.	10 экз. в УНИЦ КНИТУ
8. Химический процесс: индив. задания / сост. Т.П. Петрова, Н.Ш. Мифтахова, А.Н. Маслий. – Казань: Изд-во Казан. гос. технол. ун-та, 2008. – 44 с.	11 экз. в УНИЦ КНИТУ

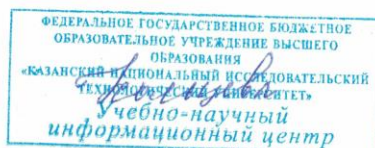
10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Дополнительные главы неорганической химии. Химия элементов» используются электронные источники информации:

1. Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru
2. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ	http://ruslan.kstu.ru
3. ЭБС "Лань"	http://e.lanbook .
4. Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ	http://ft.kstu/ft/

Согласовано:

Зав. сектором ОКУФ



И.И. Усольцева

11. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

При изучении дисциплины «Дополнительные главы неорганической химии. Химия элементов» предусмотрено использование дополнительных средств визуализации информации.

Наглядные пособия

- | | |
|---|---|
| 1. Образцы алмазов (стразы). | 14. Обесфосфоренная кость. |
| 2. Уголь. | 15. Образцы стекол. |
| 3. Графит. | 16. Насыщенный раствор PbI_2 . |
| 4. Хлор. | 17. Образец тихоокеанской конкреции (Mn). |
| 5. Бром. | 18. Кристалл $CuSO_4$. |
| 6. Йод. | 19. Посеребряная колба. |
| 7. Кремний. | 20. Кристалл бихромата аммония. |
| 8. Сера. | 21. Кристалл квасцов. |
| 9. Кристалл горного хрусталя. | 22. Образцы минералов. |
| 10. Образец запаянного SO_3 . | 23. Платиновая сетка. |
| 11. Олеум. | 24. Наглядные витрины 1,2,3,4,5,6,7,8 групп периодической системы элементов Д.И.Менделеева. |
| 12. Образцы металлов Na, K, Mg, Al, Sb, Pb, Sn. | |
| 13. Образцы металлов d-элементов. | |

Модели шаростержневые

- | | |
|---|--|
| 1. Модель BeH_2 (линейная). | 6. Модель PCl_5 (тригональная бипирамида). |
| 2. Модель BF_3 (треугольная). | 7. Модель ClF_3 (т-образная). |
| 3. Модель CH_4 (тетраэдр). | 8. Модель SF_6 (октаэдр). |
| 4. Модель NH_3 (тригональная пирамида). | 9. Модель IF_5 (квадратная пирамида). |
| 5. Модель H_2O (угловая). | 10. Модель IF_7 (пентагональная бипирамида). |

- | | |
|---|--|
| 11. Модель P_4 . | 24. Гексагональная (плотная упаковка). |
| 12. Модель графита. | 25. Модель борнитрида. |
| 13. Модель алмаза. | 26. Модель урана. |
| 14. Модель серы (зигзагообразная). | 27. Модель s-орбитали. |
| 15. Модель серы (корона). | 28. Модель p_x -орбитали. |
| 16. Модель SiO_2 . | 29. Модель d_{z^2} -орбитали. |
| 17. Решетка NaCl. | 30. Модель $d_{x^2-y^2}$ -орбитали. |
| 18. Решетка NaCl (плотная упаковка). | 31. Модель d_{xy} -орбитали. |
| 19. Объемноцентрированная решетка. | 32. Модель структуры льда. |
| 20. Объемноцентрированная (плотная упаковка). | 33. Модель селена. |
| 21. Гранецентрированная решетка. | 34. Модель теллура. |
| 22. Гранецентрированная (плотная упаковка). | 35. Борозон. |
| 23. Гексагональная решетка. | 36. Модель тория. |
| | 37. Модель вюрцита (ZnS). |

Приборы

- | | |
|---|---|
| 1. Аппарат Киппа. | 14. Весы. |
| 2. Прибор для электролиза H_2O . | 15. Набор разновесов. |
| 3. Прибор Марша. | 16. Слайды для протона по теме "Периодическая система", "Строение атома". |
| 4. Светящиеся трубки с инертными газами. | |
| 5. Катодные лучи (бабочка). | |
| 6. Прибор для электролиза NaCl. | |
| 7. Термоскоп. | |
| 8. Гальванический элемент. | |
| 9. Установка для диффузии водорода через пористый стакан. | |
| 10. Спиртовка. | |
| 11. Протон. | |
| 12. Выпрямитель. | |
| 13. Латер для протона. | |

Таблицы

Периодическая система элементов Д.И Менделеева.

Строение атома

1. Схема энергетических уровней и квантовые переходы электрона атома водорода.
2. Форма s -, p - и d -орбиталей.
3. Радиальное распределение вероятности нахождения электрона (электронной плотности) на расстоянии r от ядра.
4. зависимость энергии ионизации атомов от атомного номера элемента.
5. Зависимость орбитальных радиусов атомов от атомного номера элемента.

Химическая связь

1. Распределение электронной плотности в молекуле воды.
2. Силы взаимодействия между атомными ядрами и электроном в H_2^+ .
3. Низшие энергетические уровни H_2^+ в зависимости от межъядерного расстояния.
4. Схема образования связывающей и разрыхляющей молекулярных σ_s -орбиталей.
5. Схема образования связывающей и разрыхляющей молекулярных σ_z -орбиталей.
6. Схема образования связывающей и разрыхляющей молекулярных π_x -орбиталей.
7. Энергетическая диаграмма уровней двухъядерных молекул элементов 2-го периода.
8. Схема образования связывающей и разрыхляющей σ_z -орбиталей молекулы BeH_2 .
9. Энергетическая диаграмма орбиталей линейной трехатомной молекулы
10. Перекрывание $2s$ и $2p$ -орбиталей атома углерода с $1s$ -орбиталями
11. Схема перекрывания орбиталей при образовании σ -, π - и δ -связей.
12. Форма sp - гибридной орбитали.
13. Гибридизация валентных орбиталей.
14. Перекрывание орбиталей в молекулах CH_4 , NH_3 , H_2O .
15. Схема МО октаэдрического комплекса.

Энергетика химических превращений

1. Энтальпийная диаграмма окисления графита.
2. Энтальпийная диаграмма образования HCl из простых веществ.
3. Энергетическая схема хода реакции в отсутствие и в присутствии катализатора.

Свойства простых веществ

1. Плотность простых веществ.
2. Температура плавления простых веществ.
3. Стандартная энтропия простых веществ.
4. Стандартные электродные потенциалы простых веществ в водном растворе.
5. Стандартные электродные потенциалы E^0_{298} некоторых окислительно-восстановительных систем в водных растворах.
6. Стандартные изобарные потенциалы ΔG^0_{298} образования некоторых веществ.

13. Образовательные технологии

В ходе изучения дисциплины «Дополнительные главы неорганической химии. Химия элементов» используются следующие образовательные технологии:

- Модульно-рейтинговая технология с укрупнением блоков теоретического материала;
- Диалоговые технологии (устные опросы, опрос «вопрос-ответ»).

Учебным планом предусмотрен интерактив в объеме 45 часов, который проводится в виде дискуссий, устных опросов, семинаров, бесед, диалогов на лекции в виде вопрос-ответ.