

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

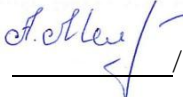
Утверждено:

на заседании кафедры
протокол № 1 от 31 августа 2021
Зав. кафедрой технической химии и
материаловедения

 / Мухамедзянова А.А.

Согласовано:

Председатель УМК факультета

 / Мельникова А.Я.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина «Химия неметаллов»

Б1.О.08. Обязательная часть

программа бакалавриата

Направление подготовки (специальность)

18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Направленность (профиль) подготовки

Рациональное использование материальных ресурсов в химической технологии природного сырья

Квалификация

бакалавр

Разработчики (составители)
зав. кафедрой ТХиМ, д.т.н., доцент

 / Мухамедзянова А.А.

ассистент кафедры ТХиМ

 / Сагитова А.Ф.

Для приема: 2021 г.

Уфа - 2021 г.

Составители: зав. кафедрой ТХиМ, д.т.н., доцент Мухамедзянова А.А.



ассистент кафедры ТХиМ, Сагитова А.Ф.



Рабочая программа дисциплины *утверждена* на заседании кафедры
протокол от № 1 «31» августа 2021 г.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на
заседании кафедры _____

протокол № ____ от « ____ » _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / Мухамедзянова А.А. /

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на
заседании
кафедры _____

протокол № ____ от « ____ » _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / Мухамедзянова А.А. /

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на
заседании _____ кафедры

протокол № ____ от « ____ » _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / Мухамедзянова А.А. /

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	5
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	7
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	7
4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.	7
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.	10
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	16
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	16
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы	17
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	17
Приложение 1	20
Приложение 2	26
Приложение 3	37

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Категория (группа) компетенций (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
Общепрофессиональные навыки	ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	ОПК-1.1. Знать: химию элементов с основами качественного анализа, периодический закон как основу химической систематики, химию s- и p-элементов, переходных элементов, лантанидов, актинидов, инертных газов, общие представления о металлах, токсичных и опасных неорганических веществ; основные методы синтеза неорганических соединений; химию силикатов, стекла, оптоволоконных материалов, ситаллов, цеолитов, халькогенидных материалов, твердых электролитах, сплавах.	Знает химию элементов с основами качественного анализа, периодический закон как основу химической систематики, химию s- и p-элементов, переходных элементов, лантанидов, актинидов, инертных газов, общие представления о металлах, токсичных и опасных неорганических веществ; основные методы синтеза неорганических соединений; химию силикатов, стекла, оптоволоконных материалов, ситаллов, цеолитов, халькогенидных материалов, твердых электролитах, сплавах.
		ОПК-1.2. Уметь самостоятельно повышать свой уровень знаний; самостоятельно работать с учебной и справочной литературой по неорганической химии;	Умеет самостоятельно повышать свой уровень знаний; самостоятельно работать с учебной и справочной литературой по неорганической химии; использовать знания, умения и навыки в области теории и практики

	<p><i>использовать знания, умения и навыки в области теории и практики неорганической химии для освоения теоретических основ и методов исследований в области неорганических материалов; пользоваться основными неорганическими реактивами, растворителями и химической посудой</i></p>	<p><i>неорганической химии для освоения теоретических основ и методов исследований в области неорганических материалов; пользоваться основными неорганическими реактивами, растворителями и химической посудой</i></p>
	<p><i>ОПК-1.3. Владеть способами хранения и обработки научных результатов; профессионально профилированными знаниями и практическими навыками в области неорганической химии; основными приемами и техникой выполнения экспериментов по неорганической химии</i></p>	<p><i>Владеет способами хранения и обработки научных результатов; профессионально профилированными знаниями и практическими навыками в области неорганической химии; основными приемами и техникой выполнения экспериментов по неорганической химии</i></p>

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Химия неметаллов» относится к обязательной части – Б1.О.08.

Дисциплина изучается на I курсе в 1 семестре.

Целями освоения дисциплины «Химия неметаллов» являются овладение теоретическими знаниями и практическими навыками в области синтеза и анализа неорганических соединений с тем, чтобы грамотно использовать полученные знания при разработке энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии. При освоении дисциплины «Химия» бакалавр должен быть подготовлен к поиску и анализу литературных данных в области фундаментальной и прикладной общей и неорганической химии с тем, чтобы использовать полученные базовые знания в освоении других общепрофессиональных дисциплин основной образовательной программы и ее вариативной части.

Дисциплина «Химия неметаллов» входит в обязательную часть профессионального цикла структуры Основной образовательной программы бакалавриата по направлению «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии». Она находится в логической взаимосвязи с другими частями ООП. Используется приобретенная в результате освоения гуманитарного и социально-экономического цикла способность к обобщению научных результатов, работе с отечественными и зарубежными научными источниками, коммуникабельность при работе в коллективе. Знания, полученные при изучении дисциплин математического и естественно-научного цикла используются при обработке данных эксперимента. Навыки в информатике и владение математическим инструментом, способность использовать информационные и программные ресурсы применяются при решении фундаментальных задач. Дисциплина «Неорганическая химия» находится в тесной взаимосвязи с другими модулями профессионального цикла ООП: органической химией, дающей представление о строении и свойствах органических веществ, условиях их синтеза, аналитической химией, дающей студенту знания основ физических и физико-химических методов анализа, которые успешно применяются для установления структуры материалов.

Дисциплина «Химия неметаллов», в свою очередь, является базовой при освоении последующих модулей, таких как «Химия высокомолекулярных соединений», «Современная физическая химия», «Органическая химия», «Современная аналитическая химия», «Структурная химия и кристаллохимия», а также ряда дисциплин вариативной части ООП и научно-производственной практики, выполняемой в научно-исследовательских учреждениях.

Бакалавр также должен приобрести навык в проведении научно-исследовательских работ в области химии синтетических и природных материалов, научиться анализу и обобщению результатов научно-исследовательских работ. При оформлении и защите, входящей в план обучения курсовой работы, бакалавр должен приобрести навыки изложения научного материала, его систематизации, подготовки и демонстрации слайд-шоу.

В результате освоения дисциплины «Химия неметаллов» формируются такие общепрофессиональные компетенции:

- способность изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов (ОПК-1).

В результате освоения данной дисциплины обучающийся должен знать

- химию элементов с основами качественного анализа, периодический закон как основу химической систематики, химию s- и p-элементов, переходных элементов, лантанидов, актинидов, инертных газов, общие представления о металлах, токсичных и опасных неорганических веществ,

- основные методы синтеза неорганических соединений;

- химию силикатов, стекла, оптоволоконных материалов, ситаллов, цеолитов, халькогенидных материалов, твердых электролитах, сплавах;

- иметь представления о материалах и их влиянии на экономику, научно-технический прогресс, экологические проблемы, связанные с производством,

эксплуатацией и регенерацией материалов.

уметь:

- Использовать знания, умения и навыки в области теории и практики неорганической химии для освоения теоретических основ и методов исследований в области неорганических материалов;
- самостоятельно повышать свой уровень знаний; самостоятельно работать с учебной и справочной литературой по неорганической химии;
- владеть основными приемами и техникой выполнения экспериментов по неорганической химии;
- пользоваться основными неорганическими реактивами, растворителями и химической посудой;
- правильно использовать номенклатуру неорганических соединений;
- рассчитывать основные энергетические характеристики химических процессов;
- готовить растворы с заданной концентрацией растворенных веществ;

владеть

- профессионально профилированными знаниями и практическими навыками в области неорганической химии;
- способами хранения и обработки научных результатов

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

ОПК-1 способность изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
ОПК-1.1. Знать: химию элементов с основами качественного	Знает химию элементов с основами качественного анализа,	Не имеет понятия об основных методах синтеза	В целом знает основные методы синтеза неор-	Знает основные методы синтеза неорганических	Демонстрирует целостность знания об основных

<p>анализа, периодический закон как основу химической систематики, химию s- и p-элементов, переходных элементов, лантанидов, актинидов, инертных газов, общие представления о металлах, токсичных и опасных неорганических веществ; основные методы синтеза неорганических соединений; химию силикатов, стекла, оптоволоконных материалов, ситаллов, цеолитов, халькогенидных материалов, твердых электролитах, сплавах.</p>	<p>периодический закон как основу химической систематики, химию s- и p-элементов, переходных элементов, лантанидов, актинидов, инертных газов, общие представления о металлах, токсичных и опасных неорганических веществ; основные методы синтеза неорганических соединений; химию силикатов, стекла, оптоволоконных материалов, ситаллов, цеолитов, халькогенидных материалов, твердых электролитах, сплавах.</p>	<p>неорганических соединений; механизмах химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов</p>	<p>органических соединений и механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов, но допускает значительные ошибки</p>	<p>соединений и механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов, но допускает незначительные ошибки</p>	<p>методах синтеза неорганических соединений и механизмах химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов</p>
<p>ОПК-1.2. Уметь самостоятельно повышать свой уровень знаний; самостоятельно работать с учебной и справочной литературой по неорганической химии; использовать</p>	<p>Умеет самостоятельно повышать свой уровень знаний; самостоятельно работать с учебной и справочной литературой по неорганической химии; использовать знания, умения и навыки в</p>	<p>Не умеет использовать знания, умения и навыки в области теории и практики неорганической химии для освоения теоретических</p>	<p>Умеет использовать знания, умения и навыки в области теории и практики неорганической химии для освоения теоретических основ и методов</p>	<p>Умеет использовать знания, умения и навыки в области теории и практики неорганической химии для освоения теоретических основ и методов</p>	<p>Уверенно использовать знания, умения и навыки в области теории и практики неорганической химии для освоения теоретических основ</p>

<p>знания, умения и навыки в области теории и практики неорганической химии для освоения теоретических основ и методов исследований в области неорганических материалов; пользоваться основными неорганическими реактивами, растворителями и химической посудой</p>	<p>области теории и практики неорганической химии для освоения теоретических основ и методов исследований в области неорганических материалов; пользоваться основными неорганическими реактивами, растворителями и химической посудой</p>	<p>основ и методов исследований в области неорганических материалов</p>	<p>исследований в области неорганических материалов, но допускает значительные ошибки</p>	<p>исследований в области неорганических материалов, но допускает незначительные ошибки</p>	<p>и методов исследований в области неорганических материалов</p>
<p>ОПК-1.3. Владеть способами хранения и обработки научных результатов; профессионально профилированными знаниями и практическими навыками в области неорганической химии; основными приемами и техникой выполнения экспериментов по неорганической химии</p>	<p>Владеет способами хранения и обработки научных результатов; профессионально профилированными знаниями и практическими навыками в области неорганической химии; основными приемами и техникой выполнения экспериментов по неорганической химии</p>	<p>Не владеет профессионально профилированными знаниями и практическими навыками в области неорганической химии</p>	<p>Владеет профессионально профилированными знаниями и практическими навыками в области неорганической химии, но допускает значительные ошибки</p>	<p>Владеет профессионально профилированными знаниями и практическими навыками в области неорганической химии, но допускает незначительные ошибки</p>	<p>Уверенно владеет профессионально профилированными знаниями и практическими навыками в области неорганической химии</p>

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
<p>ОПК-1.1. Знать: химию элементов с основами качественного анализа, периодический закон как основу химической систематики, химию s- и p-элементов, переходных элементов, лантанидов, актинидов, инертных газов, общие представления о металлах, токсичных и опасных неорганических веществ; основные методы синтеза неорганических соединений; химию силикатов, стекла, оптоволоконных материалов, ситаллов, цеолитов, халькогенидных материалов, твердых электролитах, сплавах.</p>	<p>Знает химию элементов с основами качественного анализа, периодический закон как основу химической систематики, химию s- и p-элементов, переходных элементов, лантанидов, актинидов, инертных газов, общие представления о металлах, токсичных и опасных неорганических веществ; основные методы синтеза неорганических соединений; химию силикатов, стекла, оптоволоконных материалов, ситаллов, халькогенидных материалов, твердых электролитах, сплавах.</p>	<p>Коллоквиумы, Тесты, Самостоятельная работа, Контрольная работа, Лабораторные работы</p>
<p>ОПК-1.2. Уметь самостоятельно повышать свой уровень знаний; самостоятельно работать с учебной и справочной литературой по неорганической химии; использовать знания, умения и навыки в области теории и практики неорганической химии для освоения теоретических основ и методов исследований в области неорганических материалов; пользоваться основными неорганическими реактивами, растворителями и химической посудой</p>	<p>Умеет самостоятельно повышать свой уровень знаний; самостоятельно работать с учебной и справочной литературой по неорганической химии; использовать знания, умения и навыки в области теории и практики неорганической химии для освоения теоретических основ и методов исследований в области неорганических материалов; пользоваться основными неорганическими реактивами, растворителями и химической посудой</p>	<p>Коллоквиумы, Тесты, Самостоятельная работа, Контрольная работа, Лабораторные работы</p>
<p>ОПК-1.3. Владеть способами хранения и обработки научных результатов; профессионально профилированными знаниями и практическими навыками в области неорганической химии; основными приемами и</p>	<p>Владеет способами хранения и обработки научных результатов; профессионально профилированными знаниями и практическими навыками в области неорганической химии; основными приемами и</p>	<p>Коллоквиумы, Тесты, Самостоятельная работа, Контрольная работа, Лабораторные работы</p>

практическими навыками в области неорганической химии; основными приемами и техникой выполнения экспериментов по неорганической химии	техникой выполнения экспериментов по неорганической химии	
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------	--

4.2.1. Текущий контроль:

опрос на семинарских занятиях; устное собеседование перед выполнением лабораторных работ; самостоятельные работы; устное собеседование с обязательным решением многоуровневых задач

Самостоятельная работа по теме «Фосфор»

Вариант 1

1. Какова электронная конфигурация атома фосфора в основном состоянии?

Ответ: а) $\dots 3s^1 3p^3 3d^1$

б) $\dots 3s^2 3p^3$

2. Какие соединения фосфора образуются в результате взаимодействия белого фосфора с раствором едкого кали при нагревании?

Ответ: а) PH_3 б) K_2HPO_3 в) KH_2PO_2 г) KH_2PO_4

3. Какие реакции можно использовать для получения ортофосфорной кислоты?

Ответ: а) $P_2O_5 + H_2O \xrightarrow{t^0}$ б) $Ca_3(PO_4)_2 + H_2SO_4 \rightarrow$ в) $Ca_3(PO_4)_2 + CH_3COOH \rightarrow$ г)



4. Какие из перечисленных фосфатов растворимы в воде?

Ответ: а) $AgPO_3$ б) Ag_3PO_4 в) AgH_2PO_4 г) $CaHPO_4$

5. Какую среду имеет раствор NaH_2PO_4 ?

Ответ: а) кислую б) слабощелочную в) нейтральную г) щелочную

6. Напишите уравнение реакции $CuSO_4 + P(бел.) + H_2O \rightarrow$ и подсчитайте сумму коэффициентов в левой части уравнения.

Ответ: а) 10 б) 12 в) 14 г) 15

4.2.2. Рубежный контроль:

- аудиторные контрольные работы.

В ходе освоения дисциплины «Неорганическая химия» предусмотрены следующие виды самостоятельной работы студентов:

- выполнение домашних заданий, предлагаемых на семинарских занятиях (методические указания, содержащие краткую теорию и задачи различной сложности),

- выполнение и защита индивидуальных контрольных работ (методические указания, содержащие варианты контрольных заданий),

- выполнение и защита (с презентацией) рефератов по отдельным темам дисциплины, выносимым на самостоятельное изучение для поощрительных баллов

4.2. 3. Примеры тестов

Тест по теме: «Водород. Кислород. Перекись водорода»

Вариант 1

1. Укажите соединения водорода с ковалентной полярной связью.
Ответ: а) H_2O ; б) H_2S ; в) HCl ; г) CaH_2 .
2. Какие металлы взаимодействуют с водой при комнатной температуре с выделением водорода?
Ответ: а) Na ; б) Ca ; в) Zn ; г) Al .
3. Какие вещества или смесь веществ можно использовать для очистки водорода от примеси SO_2 ?
Ответ: а) $KMnO_4 + H_2SO_4$; б) $K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4$; в) H_2O .
4. Какие степени окисления проявляет кислород в своих соединениях?
Ответ: а) -1; б) -2; в) +4; г) +6.
5. В каком веществе химическая связь имеет наиболее ионный характер?
Ответ: а) O_2 ; б) H_2O_2 ; в) P_2O_5 ; г) CaO .
6. Какие реакции используют для получения кислорода в лаборатории?
Ответ: а) $KMnO_4 \xrightarrow{t^0}$ б) $KMnO_4 + H_2O_2 + H_2SO_4 \rightarrow$
в) $MnO_2 \xrightarrow{t^0}$ г) $HgO \xrightarrow{t^0}$
7. Какое строение имеет молекула H_2O_2 ?
Ответ: а) линейное; б) угловое плоское; в) угловое пространственное.

Критерии оценки (в баллах) тестов:

- 3 балла выставляется студенту, если обучающийся ответил правильно на 80-100 % вопросов;
- 2 балла выставляется студенту, если обучающийся ответил правильно на 60-79 % вопросов;
- 1 балл выставляется студенту, если обучающийся ответил правильно на менее, чем на 50-59 % вопросов;
- 0 баллов выставляется студенту, если обучающийся ответил правильно на менее, чем на 50 % вопросов

4.2. 4. Примеры задач

1. Сколько граммов октагидрата гидроксида бария надо добавить к 100мл 40%-ного раствора серной кислоты (плотность $1,30\text{г}\cdot\text{см}^{-3}$), чтобы получить 10%-ный раствор серной кислоты?
2. Сколько граммов дигидрата хлорида бария $BaCl_2\cdot 2H_2O$ надо добавить к 100мл 40%-ного раствора серной кислоты (плотность $1,30\text{г}\cdot\text{см}^{-3}$), чтобы получить 10%-ный раствор хлорида бария.

3. При растворении серебра в 60%-ном растворе HNO_3 концентрация кислоты уменьшилась до 55%. Затем к полученному раствору добавили равное по массе нитрата серебра количество хлорида натрия. Осадок отфильтровали. Определите концентрацию солей в фильтрате.

4. Сколько миллилитров 35%-ного раствора NH_3 (плотность 0,88) следует добавить к 400мл 15%-ного раствора NH_3 (плотность 0,94) для получения 25%-ного раствора?

5. Для нейтрализации некоторого количества HCl оказалось достаточно прибавить 25мл 4,5%-ного раствора NaOH (плотность 1,05). Сколько граммов AgCl получится из такого же количества кислоты при добавлении AgNO_3 ?

6. При 0°C предельная растворимость AgNO_3 составляет 122 г. Вычислите массовую долю AgNO_3 в растворе, насыщенном при 0°C .

7. Сколько миллилитров 54%-ного раствора HNO_3 (плотность 1,34) следует добавить к 1л воды для получения раствора, содержащего 5% HNO_3 ?

4.2. 5. Вопросы к экзамену

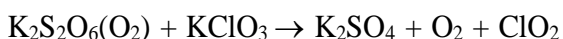
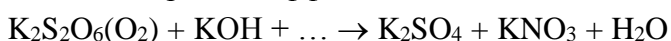
1. К подкисленному раствору, содержащему KIO_3 и KI , добавили гидразин-сульфат. Написать уравнения реакций

2. Какое соединение образуется при нейтрализации H_3BO_3 щелочью? Что образуется при обработке H_3BO_3 избытком щелочи? Написать уравнения реакций.

3. Написать уравнение гидролиза Na_2SiO_3 , если продуктом реакции является диметасиликат натрия.

4. Составьте уравнения полуреакций, иллюстрирующие окислительные и восстановительные свойства пероксида водорода в кислой и щелочной среде. В какой среде пероксид водорода является более сильным: а) окислителем, б) восстановителем? Какие свойства в целом преобладают у H_2O_2 ? При ответе используйте справочные данные.

6. Проанализируйте уравнения следующих реакций, протекающих при сплавлении реагентов, и подберите коэффициенты:



7. В каком направлении и почему будет происходить смещение равновесий: а) при насыщении оксидом углерода (IV) водного раствора Na_2SiO_3 ;

б) при прокаливании смеси Na_2CO_3 и SiO_2 ?

8. При прокаливании буры образуется метаборат натрия и оксид бора B_2O_3 , который, вступая в обменное взаимодействие с солями хрома, кобальта, марганца и некоторых других, образует окрашенные, стеклообразные метабораты (перлы). Написать уравнение реакции



9. Смесь концентрированной азидоводородной и хлороводородной и кислот переводит в раствор золото и платину подобно «царской водке». Составьте уравнения соответствующих реакций, укажите окислители и восстановители.

10. Обменной реакцией получите осадок тиоцианата серебра. К осадку прилейте концентрированной HNO_3 . Проверьте наличие в растворе ионов SO_4^{2-} и NCS^- . Составьте уравнения реакций.

11. В пробирку с раствором CuSO_4 внесите $\text{K}[\text{BH}_4]$. Объясните появление осадка.

12. В результате термического разложения смеси ортофосфатов аммония образовались твердые и газообразные соединения. Напишите уравнения реакций, необходимых для идентификации каждого из полученных соединений.

13. Фосфин через газоотводную трубку пропускают в раствор NiSO_4 . Что наблюдаете? Объясните различие в поведении PH_3 и NH_3 при взаимодействии с раствором NiSO_4 .

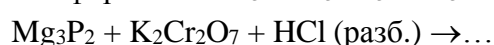
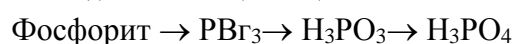
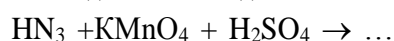
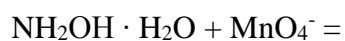
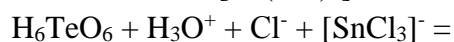
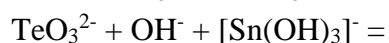
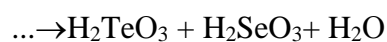
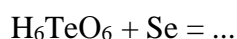
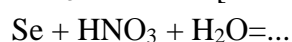
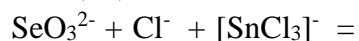
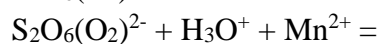
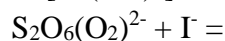
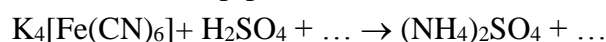
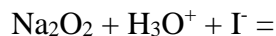
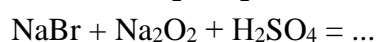
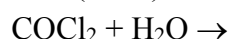
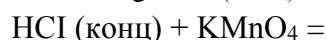
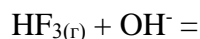
14. Объясните, почему оксид NO_2 полностью обесцвечивается при охлаждении. Можно ли добиться обесцвечивания диоксида азота при нагревании?

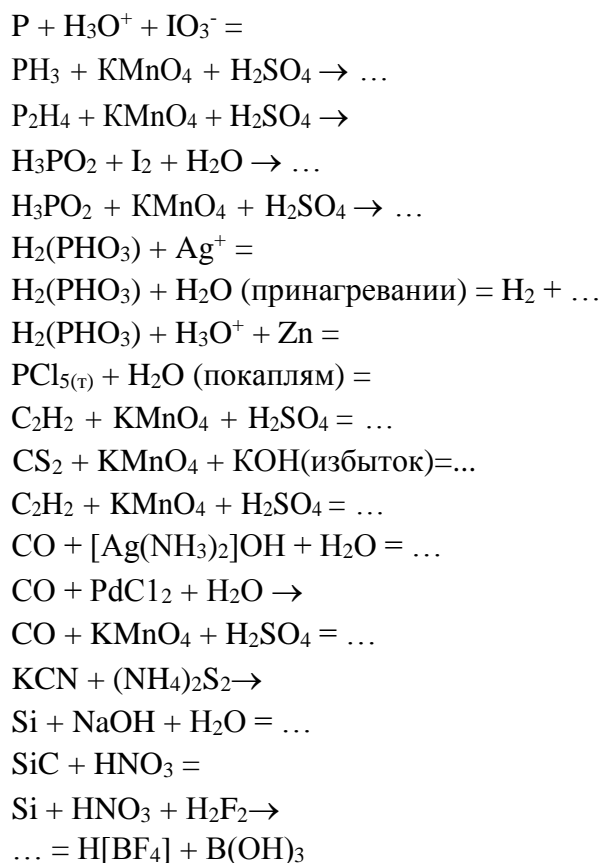
15. К подкисленному раствору, содержащему KIO_3 и KI , добавили гидразин-сульфат. Написать уравнения реакций

16. Какое соединение образуется при нейтрализации H_3BO_3 щелочью? Что образуется при обработке H_3BO_3 избытком щелочи? Написать уравнения реакций.

17. Написать уравнение гидролиза Na_2SiO_3 , если продуктом реакции является думетасиликат натрия (дисиликат).

Напишите уравнения следующих реакций. Для окислительно-восстановительных процессов в растворах составьте электронно-ионные уравнения полуреакций





Образец экзаменационного билета

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Башкирский государственный университет»

Инженерный факультет
Кафедра «Технической химии и материаловедения»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1
по дисциплине «Химия неметаллов»

Направление «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,
 нефтехимии и биотехнологии»

1. К подкисленному раствору, содержащему KIO_3 и KI , добавили гидразин-сульфат. Написать уравнения реакций.
2. Какое соединение образуется при нейтрализации H_3BO_3 щелочью? Что образуется при обработке H_3BO_3 избытком щелочи? Написать уравнения реакций.
3. Написать уравнение гидролиза Na_2SiO_3 , если продуктом реакции является диметасиликат натрия.

Утверждено на заседании кафедры _____, протокол № ____

Заведующий кафедрой _____ Мухамедзянова А. А.

Критерии оценки (в баллах) за экзамен:

- **25-30 (отлично)** баллов выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

- **17-24 (хорошо)** баллов выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- **10-16 (удовлетворительно)** баллов выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

- **1-10 (неудовлетворительно)** баллов выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Ахметов Н.С. «Общая и неорганическая химия», М.: Изд-во «Лань», 2014 г., 745 с. /e.lanbook.com/book/107904
2. Мифтахова Н.Ш., Петрова Т.П., Рахматуллина И.Ф., Зикичева Т.Т. «Общая и неорганическая химия», Казань, КНИТУ, 2013 г., 184 с./ e.lanbook.com/book/73333
3. Ахметов Н.С. «Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии», М.: «Лань», 2014 г./ e.lanbook.com/book/50685

Дополнительная литература

4. Павлов Н.Н. Общая и неорганическая химия, М., Лань, 2011, 496 с./e.lanbook.com/book/4034
5. Третьяков Ю.Д., Мартыненко Л.И. «Практикум по общей химии», М.: МГУ, 2005 г.
6. Гольбрайх З. Е. «Сборник задач и упражнений по химии», М.: «Астрель», 2006 г.

Методические указания для обучаемых по освоению дисциплины

1. Мурзагулова Э.И., Мухамедзянова А.А., Неорганическая химия. Неметаллы, Уфа,БГУ, РИЗО, 2016 г.

2. Мухамедзянова А.А., Теоретические основы химии галогенов, Уфа, БГУ, РИЗО,
3. Мухамедзянова А.А., Практикум по общей химии.— Уфа : РИЦ БашГУ, 2010 .— 79 с.
4. Мухамедзянова А.А., Мурзагулова Э.И., Индивидуальные контрольные задания пообщей химии, Уфа, БГУ, РИЗО, 2010 г.

5.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. chemistry-chemists.com
2. window.edu.ru
3. nsportal.ru
4. himgos.ru
5. BankReferatov.ru

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

<i>Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий</i>	<i>Вид занятий</i>	<i>Наименование оборудования, программного обеспечения</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
<i>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа</i> Учебная аудитория № 208 (Учебный корпус, по адресу: 450078, Республика Баш- кортостан, г. Уфа, Кировский р-н, ул. Минга- жева, д. 100)	лекции	Аудитория № 208 Учебная мебель, доска, Проектор NecM361X(M361XG) LCD 3600LmXGA(1024x768) 3000:1, экранScreenMedia Economy-P 1:1 180x180cmMatte White, аудиосистема, ноутбук Samsung ПО 1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013г. Лицензиибессрочные 2. MicrosoftOfficeStandard 2013 Russian. Дого- вор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензиибессроч-ные
<i>Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных кон- сультаций:</i> Учебная аудитория № 208 (Учебный корпус, по адресу: 450078, Республика Баш- кортостан, г. Уфа, Кировский р-н, ул. Минга- жева, д. 100)	Групповые и индивидуальны е консультации	
<i>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа</i> Учебные аудитории №№ 504, 505 (Учебный корпус, по адресу: 450078, Респуб-лика Башкортостан, г. Уфа, Кировский р-н, ул. Мингажева, д. 100)	семинарские занятия, лабораторн ые работы	Аудитория № 504. Лабораторная мебель, учебно-наглядные по-собия, доска, Шкаф вытяжной химический, весы ВК-600, колбонагреватель ПЭ-4120М,озонатор ТЛ-5К, сушильный шкаф, лабораторная посуда, лабораторные штативы Аудитория № 505. Лабораторная мебель, учебно-наглядные по-собия, доска, шкаф вытяжной химический, аквадистилля-тор, установки для перегонки и

		<p>кристаллизации, прибор для электролиза, лабораторные регуляторы напряжения колбонагреватели ПЭ-4120, магнитная мешалка ES-6120, 14, поляриметр портативный П-161 М, рефрактометр ИРФ-470 (1,3-1,52), ультратермостат MLW, инв. № 000001101042459</p> <p>устройство для сушки посуды ПЭ-2000, лабораторная посуда, лабораторные штативы</p>
<p>Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации</p> <p>Компьютерный класс № 403 (Учебный корпус, по адресу: 450078, Республика Башкортостан, г. Уфа, Кировский р-н, ул. Мингажева, д. 100)</p>	<p>текущий контроль и промежуточная аттестация</p>	<p>Аудитория № 403 Учебная мебель, доска, коммутатор HP V1410-24G, персональный компьютер в комплекте</p> <p>Lenovo ThinkCentre All-In-One - 12 шт. персональный компьютер Моноблок барэбон ECS G11-21ENS6B 21.5 G870/2GDDR31333/320G SATA/DVD+RW -12 шт., сервер №2 Depo Storm1350Q1, коммутатор HewlettPackard HP V1410-8 G</p> <p>Программное обеспечение:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Система дистанционного обучения БашГУ(СДО БашГУ) на базе Moodle. 2. Пакет офисных приложений профессионального уровня Office Professional Plus 2013 Russian OLP NL Academic Edition № 0301100003613000104-1 от 17.06.2013 г. 3. Серверная операционная система Windows Server Standard 2012 Russian OLP NL Academic Edition 2Proc № 0301100003613000104-1 от 17.06.2013 г. 4. Операционная система для персонального компьютера Win SL & Russian OLP NL Academic Edition Legalization Get Genuine № 0301100003613000104-1 от 17.06.2013 г. 5. Обновление операционной системы для персонального компьютера Windows Professional 8 Russian Upgrade OLP NL Academic Edition № 0301100003613000104-1 от 17.06.2013 г. 6. Desktop Education ALNG Lic SAPk OLVS E 1Y Academic

		Enterprise № 0301100003613000104-1 от 17.06.2013 г.
<p>Помещения для самостоятельной работы: библиотека, аудитория № 201 (Учебный корпус, по адресу: 450078, Республика Башкортостан, г. Уфа, Кировский р-н, ул. Мингажева, д. 100) библиотека, аудитория № 201 Физмат корпус - учебное, по адресу: 450076, Республика Башкортостан, г. Уфа, Кировский р-н, ул. Заки Валиди, д. 32</p>	<p>Самостоятельная подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, контрольным работам</p>	<p>Аудитория № 201 (учебный корпус Мигажева, 100) PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь ПК в компл. Фермо Intel IntelPentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/м 1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013г. Лицензии бессрочные 2. MicrosoftOfficeStandard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные</p> <p>Аудитория № 201 (физмат-корпус учебное) – PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь-50шт. ПК в компл. Фермо Intel. Фермо Intel Моноблок №1 Фермо AMD A8-5500 – 50 шт.</p>

**ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ**

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины **Химия неметаллов** на I семестр

очная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	7/252
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	127,2
лекций	54
практических/ семинарских	18
лабораторных	54
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	70,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	54

Форма контроля:
экзамен I семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабора- торные работы, самостоятель- ная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и допол- нительная литера- тура, рекомендуе- мая студентам (номера из списка)	Задания по самостоя- тельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, кон- трольные работы, компьютерные тес- ты и т.п.)
		ЛК	Пр/ Сем	ЛР	СР			
1.	Водород. Изотопы водорода. Строение и свойства иона гидроксония H_3O^+ . Ион H^- и основные типы гидридов элементов I-VIII групп. Получение, свойства и применение водорода. Кислород. Получение, свойства и применение кислорода. Озон. Озонида. Пероксиды, гидропероксиды	6	2	7	8	№3, т.1. с.225-239, т.2, с.5-21, с.226-235, с.463-471	№4, с.76-78, с.149, №5, с.163-172, №6, с.320-325	Кл, КР, КТ
2.	Элементы VII А группы: фтор, хлор, бром, иод Строение молекул галогенов, межмолекулярные взаимодействия и физические свойства простых веществ. Получение простых веществ из природных соединений. Применение галогенов. Взаимодействие галогенов с металлами и неметаллами. Галогеноводороды	8	2	7	10	№1, т.1,с.628-654, №2, т.2, с.544-555, №3.т.2.с.279-323 Т.3.с.254-261	№5, с.100-101, №6 с.329-333	Кл, КР, КТ

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Закономерности в изменении кислотных и восстановительных свойств галогеноводородных кислот. Взаимодействие галогенов с водой. Кислородные соединения галогенов. Закономерности в строении и свойствах оксидов и кислородных кислот галогенов, способы получения.							
3.	<p>Элементы VI A группы: сера, селен, теллур.</p> <p>Закономерности в изменении физических свойств простых веществ (энергия кристаллической решетки, температура фазовых превращений, температурная зависимость вязкости серы). Химические свойства простых веществ: аналогия в процессах взаимодействия галогенов и халькогенов с водой, взаимодействие халькогенов с неметаллами и металлами. Халькогениды. Кислород, сера, селен, теллур в гео- и биосфере. Получение простых веществ. Применение халькогенов и их соединений. Водородные соединения. Параметры молекул H₂Э, закономерности изменения физических свойств молекул. Закономерности в изменении кислотных и восстановительных свойств халькогеноводородов. Полисульфаны.</p>	8	2	8	12,8	№3, т.2, с.226-245, №2,с.462-475	№4, с.81-88, №5, с.167, №6, с.320-322	Кл, КР, КТ

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Оксиды халькогенов. Сопоставление строения и свойств оксидов ЭО ₂ и ЭО ₃ . Условия окисления SO ₂ в SO ₃ . Оксокислоты H ₂ SO ₃ и H ₂ SO ₄ . Строение, получение, свойства H ₂ SO ₄ . Система H ₂ O–SO ₃ . Термическая устойчивость сульфатов. Сопоставление силы кислот, термической устойчивости и окислительной активности оксокислот H ₂ ЭО ₃ и H ₂ ЭО ₄ .							
4.	Элементы V A группы: азот, фосфор Общая характеристика элементов. Физические и химические свойства молекулярного азота, получение и применение. Получение и свойства аммиака, автоионизация, реакции замещения, акцепторные (протолитическое взаимодействие с водой), донорные (образование аммиакатов) и восстановительные свойства аммиака. Термическая устойчивость солей аммония - фосфатов, хлоридов, сульфатов, нитратов, нитритов. Получение, состав, строение и закономерности в изменении свойств оксидов азота (межмолекулярное взаимодействие, взаимодействие с водой, температура фазовых переходов, термическая устойчивость, кислотные свойства).	8	2	10	10	№1, т.1.с.580-586, с.292-300 №2, т.2, с.374-385 №3, т.3с.155-200	№4, с. 103-104 №6, с. 312-316	Кл, КР, КТ

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Получение, сопоставление строения и свойств азотистой (HNO_2) и азотной (HNO_3) кислот: устойчивость, кислотные и окислительно-восстановительные свойства водных растворов. Окислительные свойства HNO_3 . Зависимость состава продуктов взаимодействия ($\text{HNO}_3 + \text{металл}$) от концентрации азотной кислоты и природы металла. Термическое разложение нитратов металлов							
5	Строение белого, красного и черного фосфора. Закономерности в изменении физических и химических свойств простых веществ. Водородные соединения фосфора. Особенности строения оксидов фосфора (III) и (V). Закономерности в изменении кислотно-основных, окислительно – восстановительных свойств и термической устойчивости кислот H_3PO_2 , H_3PO_3 , H_3PO_4 . Взаимодействие фосфорного ангидрида с водой. конденсированные фосфаты. Орто-, пиро-, мета-, полиметафосфаты. Основные природные соединения, принципы получения из них азота, фосфора. Роль соединений азота и фосфора в экологии и в биологических процессах.	8	2	6	10	№2, т.2, с.387-395, №3, т.2, с.193-213	№5, с.182-184	Кл, КР, КТ

1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	<p>Элементы IV A группы: углерод, кремний</p> <p>Особенности углерода. Типы структур и особенности химической связи в твердых простых веществах. Физические и химические свойства простых веществ. Кремний и германий - полупроводники. Получение простых веществ. Получение, сопоставление строения, физических и химических свойств оксидов углерода и кремния. Термическая устойчивость карбонатов. Строение и свойства карбонатов и силикатов. Основные типы структур силикатов.</p>	8	4	8	10	<p>№1, т.1, с. 565-582 №2, т.2, с.213-221с, №3, т.2, 105-115</p>	<p>№4, с.113-121 №5, с.191-195</p>	Кл, КР, КТ
7	<p>Элементы III A группы: бор</p> <p>Электронная конфигурация. Радиус и энергия ионизации атома бора. Характерные степени окисления и координационные числа. Кристаллическая структура, физические и химические свойства бора. Получение, строение, свойств борородов, восстановительные свойства, Получение, особенности строения и свойства В₂О₃ и борных кислот. Получение бора из природных соединений. Применение .</p>	8	4	8	10	<p>№1, т.1, с. 492-528 №2, т.2, с.135-149</p>	<p>№4, с.130-131 №5, с.334-336 №6, с.302</p>	Кл, КР, КТ
	Всего часов:	54	18	54	70,8			

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины **Химия неметаллов** на I курс
заочная
форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	7/252
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	25,2
лекций	8
практических/ семинарских	4
лабораторных	12
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	217,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	9

Форма контроля:
экзамен 1 курс
з и м н я сессия

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабора- торные работы, самостоятель- ная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и допол- нительная литера- тура, рекомендуе- мая студентам (номера из списка)	Задания по самостоя- тельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, кон- трольные работы, компьютерные тес- ты и т.п.)
		ЛК	Пр/ Сем	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I модуль «Химия неметаллов»								
1.	Водород. Изотопы водорода. Строение и свойства иона гидроксония H_3O^+ . Ион H^- и основные типы гидридов элементов I-VIII групп. Получение, свойства и применение водорода. Кислород. Получение, свойства и применение кислорода. Озон. Озонида. Пероксиды, гидропероксиды	1		2	20	№3, т.1. с.225-239, т.2, с.5-21, с.226-235, с.463-471	№4, с.76-78, с.149, №5, с.163-172, №6, с.320-325	Кл, КР, КТ
2.	Элементы VII A группы: фтор, хлор, бром, иод Строение молекул галогенов, межмолекулярные взаимодействия и физические свойства простых веществ. Получение простых веществ из природных соединений. Применение галогенов. Взаимодействие галогенов с металлами и неметаллами. Галогеноводороды	1	1	2	30	№1, т.1,с.628-654, №2, т.2, с.544-555, №3.т.2.с.279-323 Т.3.с.254-261	№5, с.100-101, №6 с.329-333	Кл, КР, КТ

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Закономерности в изменении кислотных и восстановительных свойств галогеноводородных кислот. Взаимодействие галогенов с водой. Кислородные соединения галогенов. Закономерности в строении и свойствах оксидов и кислородных кислот галогенов, способы получения.							
3.	<p>Элементы VI A группы: сера, селен, теллур.</p> <p>Закономерности в изменении физических свойств простых веществ (энергия кристаллической решетки, температура фазовых превращений, температурная зависимость вязкости серы). Химические свойства простых веществ: аналогия в процессах взаимодействия галогенов и халькогенов с водой, взаимодействие халькогенов с неметаллами и металлами. Халькогениды. Кислород, сера, селен, теллур в гео- и биосфере. Получение простых веществ. Применение халькогенов и их соединений. Водородные соединения. Параметры молекул H₂Э, закономерности изменения физических свойств молекул. Закономерности в изменении кислотных и восстановительных свойств халькогеноводородов. Полисульфаны.</p>	1	1	2	40	№3, т.2, с.226-245, №2,с.462-475	№4, с.81-88, №5, с.167, №6, с.320-322	Кл, КР, КТ

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Оксиды халькогенов. Сопоставление строения и свойств оксидов ЭО ₂ и ЭО ₃ . Условия окисления SO ₂ в SO ₃ . Оксокислоты H ₂ SO ₃ и H ₂ SO ₄ . Строение, получение, свойства H ₂ SO ₄ . Система H ₂ O–SO ₃ . Термическая устойчивость сульфатов. Сопоставление силы кислот, термической устойчивости и окислительной активности оксокислот H ₂ ЭО ₃ и H ₂ ЭО ₄ .							
4.	Элементы V A группы: азот, фосфор Общая характеристика элементов. Физические и химические свойства молекулярного азота, получение и применение. Получение и свойства аммиака, автоионизация, реакции замещения, акцепторные (протолитическое взаимодействие с водой), донорные (образование аммиакатов) и восстановительные свойства аммиака. Термическая устойчивость солей аммония - фосфатов, хлоридов, сульфатов, нитратов, нитритов. Получение, состав, строение и закономерности в изменении свойств оксидов азота (межмолекулярное взаимодействие, взаимодействие с водой, температура фазовых переходов, термическая устойчивость, кислотные свойства).	2	1	2	32	№1, т.1.с.580-586, с.292-300 №2, т.2, с.374-385 №3, т.3с.155-200	№4, с. 103-104 №6, с. 312-316	Кл, КР, КТ

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Получение, сопоставление строения и свойств азотистой (HNO_2) и азотной (HNO_3) кислот: устойчивость, кислотные и окислительно-восстановительные свойства водных растворов. Окислительные свойства HNO_3 . Зависимость состава продуктов взаимодействия ($\text{HNO}_3 + \text{металл}$) от концентрации азотной кислоты и природы металла. Термическое разложение нитратов металлов							
5	Строение белого, красного и черного фосфора. Закономерности в изменении физических и химических свойств простых веществ. Водородные соединения фосфора. Особенности строения оксидов фосфора (III) и (V). Закономерности в изменении кислотно-основных, окислительно – восстановительных свойств и термической устойчивости кислот H_3PO_2 , H_3PO_3 , H_3PO_4 . Взаимодействие фосфорного ангидрида с водой. Конденсированные фосфаты. Орто-, пиро-, мета-, полиметафосфаты. Основные природные соединения, принципы получения из них азота, фосфора. Роль соединений азота и фосфора в экологии и в биологических процессах.	1		1	35,8	№2, т.2, с.387-395, №3, т.2, с.193-213	№5, с.182-184	Кл, КР, КТ

1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	<p>Элементы IV А группы: углерод, кремний</p> <p>Особенности углерода. Типы структур и особенности химической связи в твердых простых веществах. Физические и химические свойства простых веществ. Кремний и германий - полупроводники. Получение простых веществ. Получение, сопоставление строения, физических и химических свойств оксидов углерода и кремния. Термическая устойчивость карбонатов. Строение и свойства карбонатов и силикатов. Основные типы структур силикатов. Применение простых веществ и основных химических соединений.</p>	1	1	1	30	<p>№1, т.1, с. 565-582 №2, т.2, с.213-221с, №3, т.2, 105-115</p>	<p>№4, с.113-121 №5, с.191-195</p>	Кл, КР, КТ
7	<p>Элементы III А группы: бор</p> <p>Электронная конфигурация. Радиус и энергия ионизации атома бора. Характерные степени окисления и координационные числа. Кристаллическая структура, физические и химические свойства бора. Получение, строение, свойств борородов, восстановительные свойства, Получение, особенности строения и свойства В₂О₃ и борных кислот. Получение бора из природных соединений. Применение .</p>	1		2	30	<p>№1, т.1, с. 492-528 №2, т.2, с.135-149</p>	<p>№4, с.130-131 №5, с.334-336 №6, с.302</p>	Кл, КР, КТ
Всего часов:		8	4	12	217,8			

Рейтинг-план дисциплины «Химия неметаллов»

Направление Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

курс I, семестр I

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1: Водород, кислород, галогены и халькогены				
Текущий контроль:				10
1. Аудиторная работа	1	4	0	1
2. Тестовый контроль: коллоквиум	1	2	0	3
Рубежный контроль:				25
1. Письменная контрольная работа		1	0	
Модуль 2: Азот, фосфор, углерод, кремний и бор				
Текущий контроль:				10
1. Аудиторная работа	1	4	0	1
2. Тестовый контроль: коллоквиум	1	2	0	3
Рубежный контроль:				25
1. Письменная контрольная работа		1	0	
Поощрительные баллы				
1. Составление реферата	10		0	10
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1. Посещение лекционных занятий			0	-6
2. Посещение лабораторных занятий			0	-10
Итоговый контроль				
1. Экзамен	30		0	30