



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерный факультет
Кафедра «Технической химии и материаловедения»

Утверждено на
заседании кафедры
протокол № 29 от 21.06. 2019 г.

Согласовано:
Председатель УМК
Инженерного факультета

Зав. кафедрой 
Мухамедзянова А.А.


Мельникова А.Я.

Рабочая программа дисциплины
«Общая химия»
Вариативная часть Б1.В.1.02

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

Профиль подготовки
Рациональное использование материальных ресурсов в химической
технологии природного сырья

Квалификация бакалавр

Разработчик (составитель)
Доцент, канд. техн. наук, доцент



Глазырин А.Б.

Для приема 2019


Уфа -2020

Составитель: канд. техн. наук, доцент Глазырин А.Б.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технической химии и материаловедения, протокол № 29 от 21.06.2019 г.

Заведующий кафедрой  / Мухамедзянова А.А.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры технической химии и материаловедения: обновлена литература, протокол № 13 от 21.04.2020 г.

Заведующий кафедрой  / Мухамедзянова А.А.

Список документов и материалов

| | |
|--|--|
| 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы | |
| 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы | |
| 3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся) | |
| 4. Фонд оценочных средств по дисциплине | |
| 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания | |
| 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций | |
| 4.3. Рейтинг план дисциплины | |
| 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины | |
| 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины | |
| 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины | |
| 6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине | |

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Результаты обучения | | Формируемые компетенции | Примечание |
|---|---|--|------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Знания | <p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы химической термодинамики, теории растворов, кинематику и механизм химических реакций, строение атома, теорию химической связи и конденсированного состояния вещества, основы химии твердого тела; - химические свойства основных классов химических соединений и методы их получения, химию элементов, физические и химические свойства простых и сложных неорганических веществ, характеризующих свойства основных газообразных, жидких и твердых отходов и реагентов для обезвреживания и утилизации отходов | способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7) | |
| | <p>Иметь представления</p> <ul style="list-style-type: none"> - о взаимосвязи состава, структуры, свойств и реакционной способности химических веществ; о методах предсказания возможности протекания химических реакций; о тепловых эффектах химических реакций, скорости их протекания, химическом равновесии и способах его смещения, об электрохимических и коррозионных процессах - об экологических проблемах химической технологии, нефтехимии и биотехнологии. | | |
| Умения | <p>уметь использовать знания, умения и навыки в области теории и практики общей химии для освоения теоретических основ и методов исследований в области химической технологии, нефтехимии и биотехнологии</p> | способность использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-3) | |
| | <p>правильно использовать номенклатуру неорганических соединений</p> | | |
| | <p>самостоятельно повышать свой уровень знаний</p> | способность планировать экспериментальные исследования, получать, обрабатывать и анализировать полученные результаты (ПК-15) | |
| | <p>самостоятельно работать с учебной и справочной литературой по общей химии</p> | | |
| <p>пользоваться основными неорганическими реактивами, растворителями и химической посудой</p> | | | |
| | <p>готовить растворы с заданной концентрацией растворенных веществ</p> | | |
| | <p>рассчитывать основные энергетические характеристики химических процессов</p> | | |

| | | |
|---|---|--|
| Владения (навыки /опыт деятельности) | владеть профессионально профилированными знаниями и практическими навыками в области общей химии | – способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2) |
| | владеть основными приемами и техникой выполнения экспериментов по общей химии | |
| | иметь навыки: взвешивания, титрования растворов, измерения различных физико-химических свойств веществ; владеть способами хранения и обработки научных результатов | |

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части – Б1.В.ОД.2. Дисциплина изучается на I курсе в I и 2 семестре.

Дисциплина «Общая химия» входит в вариативную 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 естественнонаучного 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 «Общая химия» находится в тесной взаимосвязи с другими модулями профессионального цикла ООП:

- неорганической химией, изучающей химию элементов и их соединений, 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 «Общая химия», в свою очередь, является базовой при освоении последующих модулей, таких как «Неорганическая химия», «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.

Предметом дисциплины «Общая химия» является изучение свойств и превращений веществ, сопровождающихся изменением их состава и строения. Целью изучения дисциплины «Общая химия» является формирование научного мировоззрения и получение студентами базовых знаний для успешного усвоения всех других химических дисциплин, создание научно-практической основы для изучения дисциплин профессиональной направленности. Задачами изучения дисциплины являются:

- получение знаний о строении веществ, их свойствах и возможных взаимодействиях между собой и вновь образуемыми;
- умение производить расчеты материального баланса;
- производить прогнозирование протекания химических реакций;
- формирование научного мышления;
- приобретение навыков работы с химической посудой, приборами;
- умение дать объективную оценку токсичности тех или иных веществ, продуктов с которыми возникнет необходимость работать в своей профессиональной деятельности.

При освоении дисциплины «Общая химия» бакалавр должен быть подготовлен к поиску и анализу литературных данных в области фундаментальной и прикладной общей химии с тем, чтобы использовать полученные базовые знания в освоении других общепрофессиональных дисциплин основной образовательной программы и ее вариативной части.

Бакалавр также должен приобрести навык в проведении научно-исследовательских работ в области химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, 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 «Общая химия» укрепляются и развиваются такие общекультурные компетенции:

- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- формируются следующие общепрофессиональные компетенции:
- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического

анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2);

- способность использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-3);

и профессиональные компетенции:

- способность планировать экспериментальные исследования, получать, обрабатывать и анализировать полученные результаты (ПК-15)

В результате освоения данной дисциплины обучающийся должен знать:

- основы химической термодинамики, теории растворов, кинетику и механизм химических реакций, строение атома, теорию химической связи и конденсированного состояния вещества, основы химии твердого тела, периодический закон как основу химической систематики,

- иметь представления об экологических проблемах, связанных с производством.

уметь:

- использовать знания, умения и навыки в области теории и практики общей химии для освоения теоретических основ и методов исследований в области химической технологии;

- самостоятельно повышать свой уровень знаний; самостоятельно работать с учебной и справочной литературой по общей химии;

- владеть основными приемами и техникой выполнения экспериментов по общей химии;

- пользоваться неорганическими реактивами, 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 общей 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 с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

В результате освоения дисциплины «Общая химия» у студента формируются следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции:

ОК-7. Способность к самоорганизации и к самообразованию

| Этап освоения компетенции | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---------------------------|---|--|--|---|--|
| | | 2 («Не удовлетворительно») | 3 («Удовлетворительно») | 4 («Хорошо») | 5 («Отлично») |
| Первый этап | Знать: Химические свойства основных классов химических соединений и методы их получения, химию элементов, физические и химические свойства простых и сложных неорганических веществ, характеризующих свойства основных газообразных, жидких и твердых отходов и реагентов для обезвреживания и утилизации отходов. | Имеет фрагментарное представление о химических свойствах основных классов химических соединений и методах их получения, химии элементов, физических и химических свойствах простых и сложных неорганических веществ, характеризующих свойства основных газообразных, жидких и твердых отходов и реагентов для обезвреживания и утилизации отходов. | В основном знает химические свойства основных классов химических соединений и методы их получения, химию элементов, физические и химические свойства простых и сложных неорганических веществ, характеризующих свойства основных газообразных, жидких и твердых отходов и реагентов для обезвреживания и утилизации отходов, но допускает серьезные неточности и ошибки. | Знает химические свойства основных классов химических соединений и методы их получения, химию элементов, физические и химические свойства простых и сложных неорганических веществ, характеризующих свойства основных газообразных, жидких и твердых отходов и реагентов для обезвреживания и утилизации отходов, но допускает некоторые неточности и ошибки. | Знает химические свойства основных классов химических соединений и методы их получения, химию элементов, физические и химические свойства простых и сложных неорганических веществ, характеризующих свойства основных газообразных, жидких и твердых отходов и реагентов для обезвреживания и утилизации отходов |
| Второй этап | Уметь: - самостоятельно повышать свой уровень знаний; самостоятельно работать с учебной и справочной литературой по общей химии | Нет умений: самостоятельно повышать свой уровень знаний; самостоятельно работать с учебной и справочной литературой по общей химии | Сформированы начальные умения: самостоятельно повышать свой уровень знаний; самостоятельно работать с учебной и справочной литературой по общей химии | Сформированы, но сохраняются отдельные пробелы в умениях: самостоятельно повышать свой уровень знаний; самостоятельно работать с учебной и справочной литературой по общей химии | Сформированы на высоком уровне умения: самостоятельно повышать свой уровень знаний; самостоятельно работать с учебной и справочной литературой по общей химии |

| | | | | | |
|-------------|---|--|---|---|---|
| Третий этап | Владеть: -профессионально профилированными знаниями и практическими навыками в области общей химии | Отсутствуют навыки владения профессионально профилированными знаниями и практическими навыками в области общей химии | Сформированы простейшие навыки владения профессионально профилированными знаниями и практическими навыками в области общей химии. | Сформированы на базовом уровне навыки владения профессионально профилированными знаниями и практическими навыками в области общей химии | Сформированы на высоком уровне навыки владения профессионально профилированными знаниями и практическими навыками в области общей химии |
|-------------|---|--|---|---|---|

ОПК-2. Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

| Этап освоения компетенции | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---------------------------|---|--|---|--|--|
| | | 2 («Не удовлетворительно») | 3 («Удовлетворительно») | 4 («Хорошо») | 5 («Отлично») |
| Первый этап | Знать: основные понятия о тепловых эффектах химических реакций, скорости их протекания, химическом равновесии и способах его смещения, об электрохимических и коррозионных процессах | Имеет фрагментарное представление о тепловых эффектах химических реакций, скорости их протекания, химическом равновесии и способах его смещения, об электрохимических и коррозионных процессах | В основном знает основные понятия о тепловых эффектах химических реакций, скорости их протекания, химическом равновесии и способах его смещения, об электрохимических и коррозионных процессах, но допускает серьезные неточности и ошибки. | Знает основные понятия о тепловых эффектах химических реакций, скорости их протекания, химическом равновесии и способах его смещения, об электрохимических и коррозионных процессах, но допускает некоторые неточности и ошибки. | Знает основные понятия о тепловых эффектах химических реакций, скорости их протекания, химическом равновесии и способах его смещения, об электрохимических и коррозионных процессах. |
| Второй этап | Уметь: рассчитывать основные энергетические характеристики химических процессов; прогнозировать возможность образования осадков при смешивании растворов с известной | Нет умений: рассчитывать основные энергетические характеристики химических процессов; прогнозировать воз- | Сформированы начальные умения: рассчитывать основные энергетические характеристики химических процессов; прогнозиро- | Сформированы, но содержатся отдельные пробелы в умениях: рассчитывать основные энергетические характеристики химических | Сформированы на высоком уровне умения: рассчитывать основные энергетические характеристики химических процессов; прогнозиро- |

| | | | | | |
|-------------|--|--|---|---|--|
| | концентрацией растворенных веществ | возможность образования осадков при смешивании растворов с известной концентрацией растворенных веществ. | вать возможность образования осадков при смешивании растворов с известной концентрацией растворенных веществ | процессов; прогнозировать возможность образования осадков при смешивании растворов с известной концентрацией растворенных веществ | вать возможность образования осадков при смешивании растворов с известной концентрацией растворенных веществ |
| Третий этап | Владеть: основными приемами и техникой выполнения экспериментов по общей химии | Отсутствуют навыки владения основными приемами и техникой выполнения экспериментов по общей химии | Сформированы простейшие навыки владения основными приемами и техникой выполнения экспериментов по общей химии | Сформированы на базовом уровне навыки владения основными приемами и техникой выполнения экспериментов по общей химии | Сформированы на высоком уровне навыки владения основными приемами и техникой выполнения экспериментов по общей химии |

ОПК-3. Способность использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы

| | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|-------------|--|---|--|--|---|
| | | 2 («Не удовлетворительно») | 3 («Удовлетворительно») | 4 («Хорошо») | 5 («Отлично») |
| Первый этап | Знать: основные свойства элементов и их соединений, тепловые эффекты химических реакций, скорости их протекания, химическом равновесии и способах его смещения, об электрохимических и коррозионных процессах. | Имеет фрагментарное представление о свойствах элементов и их соединений, тепловых эффектах химических реакций, скорости их протекания, химическом равновесии и способах его смещения, об электрохимических и коррозионных процессах | В основном знает свойства элементов и их соединений, о тепловых эффектах химических реакций, скорости их протекания, химическом равновесии и способах его смещения, об электрохимических и коррозионных процессах, но допускает серьезные неточности и ошибки. | Знает основные свойства элементов и их соединений, о тепловых эффектах химических реакций, скорости их протекания, химическом равновесии и способах его смещения, об электрохимических и коррозионных процессах, но допускает некоторые неточности и ошибки. | Знает свойства элементов и их соединений, о тепловых эффектах химических реакций, скорости их протекания, химическом равновесии и способах его смещения, об электрохимических и коррозионных процессах. |

| | | | | | |
|-------------|---|--|---|---|---|
| Второй этап | Уметь: - использовать полученные знания закономерностей химических процессов для объяснения природных явлений. | Нет умений: использовать полученные знания закономерностей химических процессов для объяснения природных явлений. | Сформированы начальные умения: использовать полученные знания закономерностей химических процессов для объяснения природных явлений. | Сформированы, но содержатся отдельные пробы в умениях: использовать полученные знания закономерностей химических процессов для объяснения природных явлений. | Сформированы на высоком уровне умения: использовать полученные знания закономерностей химических процессов для объяснения природных явлений. |
| Третий этап | Владеть: - навыками использования основных законов химии для объяснения свойств природных объектов. | Отсутствуют навыки использования основных законов химии для объяснения свойств природных объектов. | Сформированы простейшие навыки использования основных законов химии для объяснения свойств природных объектов. | Сформированы на базовом уровне навыки использования основных законов химии для объяснения свойств природных объектов. | Сформированы на высоком уровне навыки использования основных законов химии для объяснения свойств природных объектов. |

ПК-15. Способность планировать экспериментальные исследования, получать, обрабатывать и анализировать полученные результаты.

| | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|-------------|--|---|--|---|---|
| | | 2 («Не удовлетворительно») | 3 («Удовлетворительно») | 4 («Хорошо») | 5 («Отлично») |
| Первый этап | Знать: методики проведения экспериментов, правила безопасной работы с химическими реагентами, методы обработки и анализа полученных результатов | Имеет фрагментарное представление о методиках проведения экспериментов, правилах безопасной работы с химическими реагентами, методах обработки и анализа полученных результатов | В основном знает методики проведения экспериментов, правила безопасной работы с химическими реагентами, методы обработки и анализа полученных результатов, но допускает серьезные неточности и ошибки. | Знает методики проведения экспериментов, правила безопасной работы с химическими реагентами, методы обработки и анализа полученных результатов, но допускает некоторые неточности и ошибки. | Знает методики проведения экспериментов, правила безопасной работы с химическими реагентами, методы обработки и анализа полученных результатов. |

| | | | | | |
|-------------|--|--|---|--|--|
| Второй этап | Уметь: провести химический эксперимент в соответствии с методикой, обработать полученные результаты, провести их анализ | Нет умений: в проведении химического эксперимента в соответствии с методикой, в обработке полученных результатов, проведении их анализа | Сформированы начальные умения: в проведении химического эксперимента в соответствии с методикой, в обработке полученных результатов, проведении их анализа | Сформированы, но содержатся отдельные пробелы в умениях: провести химический эксперимент в соответствии с методикой, обработать полученные результаты, провести их анализ | Сформированы на высоком уровне умения: провести химический эксперимент в соответствии с методикой, обработать полученные результаты, провести их анализ |
| Третий этап | Владеть: основными приемами и техникой выполнения экспериментов по общей химии | Отсутствуют навыки владения основными приемами и техникой выполнения экспериментов по общей химии | Сформированы простейшие навыки владения основными приемами и техникой выполнения экспериментов по общей химии | Сформированы на базовом уровне навыки владения основными приемами и техникой выполнения экспериментов по общей химии | Сформированы на высоком уровне навыки владения основными приемами и техникой выполнения экспериментов по общей химии |

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

| Этапы освоения | Результаты обучения | Компетенция | Оценочные средства |
|------------------------------|--|--|---|
| 1-й этап Знания | Знать: - основные законы и основополагающие понятия химии; - химические свойства основных классов химических соединений и методы их получения, химию элементов, физические и химические свойства простых и сложных неорганических веществ - тепловые эффекты химических реакций, скорости их протекания, способы смещения химического равновесия, об электрохимических и коррозионных процессах; - методики проведения экспериментов, правила безопасной работы с химическими реагентами, методы обработки и анализа полученных результатов | ОК-7 ОПК-2 ОПК-3 ПК-15 | - собеседование, допуск к выполнению лабораторных работ; - проверка оформленных лабораторных работ в лабораторных журналах; - проверка конспектов, контрольные работы, сдача коллоквиумов; экзамен |
| 2-й этап Умения | Уметь: - самостоятельно повышать свой уровень знаний; самостоятельно работать с учебной и справочной литературой по общей химии; - рассчитывать основные энергетические характеристики химических процессов; прогнозировать возможность образования осадков при смешивании растворов с известной концентрацией растворенных веществ; - использовать полученные знания закономерностей химических процессов для объяснения природных явлений; - провести химический эксперимент в соответствии с методикой, обработать полученные результаты, провести их анализ. | ОК-7 ОПК-2 ОПК-3 | - собеседование, допуск к выполнению лабораторных работ; - проверка оформленных лабораторных работ в лабораторных журналах; - проверка конспектов, контрольные работы, сдача коллоквиумов; экзамен |
| 3-й этап Владеть навыками | Владеть: - профессионально профилированными знаниями и практическими навыками в области общей химии; - основными приемами и техникой выполнения экспериментов по общей химии; - навыками использования основных законов химии для объяснения свойств природных объектов; | ОК-7 ОПК-2, ПК-15 ОПК-3 | - собеседование, допуск к выполнению лабораторных работ; - проверка оформленных лабораторных работ в лабораторных журналах; - проверка конспектов, контрольные работы, сдача коллоквиумов; экзамен |

Вопросы к экзамену по дисциплине «Общая химия»

1. Развитие представлений о строении атома. Теория Бора. Волновая теория атома. Двойственная природа электрона. Понятие об электронном облаке. Электронная плотность. Радиус атома.

2. Порядок заполнения атомных орбиталей в атомах. Принцип Паули. Правило Хунда. Правило наименьшей энергии. Строение электронных оболочек элементов.

3. Уравнение Шредингера. Квантовые числа как характеристика состояния электрона в атоме: s -, p -, d - и f - электроны. Понятия энергетического уровня, подуровня, электронного слоя, электронной оболочки, атомной орбитали.

4. Сродство к электрону. Изменение величин сродства к электрону по периодам и группам. Электроотрицательность элементов по Полингу и Малликену. Изменение величин электроотрицательности по периодам и группам.

5. Современная формулировка Периодического закона. Структура периодической системы и ее связь с электронной структурой атомов. Периодичность в изменении электронной конфигурации атомов. Периоды и группы. Периодичность в изменении величин радиусов, энергии ионизации, сродства к электрону, электроотрицательности атомов. Диагональное сходство. Вторичная периодичность.

6. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия и ее изменение при химических и фазовых превращениях. Понятие об энтальпии. Стандартная энтальпия. Закон Гесса. Влияние температуры на изменение энтальпии реакции. Термохимические расчеты, основанные на законе Гесса.

7. Второй закон термодинамики. Энтропия. Зависимость энтропии от температуры. Стандартная энтропия. Изменение энтропии при фазовых переходах и химических реакциях. Критерий самопроизвольного протекания процессов в изолированных и открытых системах.

8. Энергия Гиббса и энергия Гельмгольца. Возможность протекания реакции. Уравнение состояния.

9. Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Принцип Ле – Шателье.

10. Понятие о природе химической связи. Характеристики химической связи: энергия, длина, полярность.

11. Ковалентная связь. Основные свойства ковалентной связи.

12. Ионная связь. Ионный радиус.

13. Металлическая связь. Понятие о зонной теории твердого тела. Металлы. Полупроводники и диэлектрики.

14. Водородная связь. Понятие об электронодефицитных связях. Строение диборана.

15. Основные типы химической связи: силы Ван-дер-Ваальса.

16. Концепция гибридизации атомных орбиталей и пространственное расположение молекул. Типы гибридизации. Гибридизация с участием неподе-

ленных пар электронов. Пространственная конфигурация молекул и ионов с неподеленными электронными парами.

17. Теория молекулярных орбиталей (МО). Основные положения. Связывающие и разрыхляющие орбитали. Примеры МО двухатомных молекул элементов второго периода.

18. Составить энергетические диаграммы МО частиц:

C_2^+ и C_2 , N_2^+ и N_2 , O_2^+ и O_2 , F_2^+ и F_2^- , BeO^+ и BeO , VO и VO^- , CO^+ и CO , NO^- и NO , OF^- и OF , BN^+ и BN , CF^+ и CF .

Сравнить кратности, энергии связей и магнитные свойства.

19. Растворы. Способы выражения состава растворов: массовая доля, молярность, нормальность, моляльность, молярная доля.

20. Электролитическая диссоциация. Механизм диссоциации. Амфотерные гидроксиды. Современная трактовка амфотерности гидроксидов металлов.

21. Коллигативные свойства растворов электролитов и неэлектролитов: давление насыщенного пара раствора.

22. Коллигативные свойства растворов электролитов и неэлектролитов: Повышение температуры кипения и понижение температуры плавления растворов. Изотонический коэффициент, степень и константа диссоциации.

23. Коллигативные свойства растворов электролитов и неэлектролитов: осмос и осмотическое давление.

24. Скорость химической реакции, ее зависимость от природы и концентрации реагентов. Порядок и молекулярность реакции.

25. Скорость химической реакции, ее зависимость от температуры. Энергия активации. Переходное состояние и активированный комплекс. Уравнение Аррениуса.

Образец экзаменационного билета

«Башкирский государственный университет»
Кафедра технической химии и материаловедения

Экзаменационный билет № 1

по дисциплине: «Высокомолекулярные соединения»

для студентов направления подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Профиль: Рациональное использование материальных ресурсов в химической технологии природного сырья

1. Порядок заполнения атомных орбиталей в атомах. Принцип Паули. Правило Хунда. Правило наименьшей энергии. Строение электронных оболочек элементов.

2. Сколько граммов растворенного вещества содержится в 1,5 л нитрата кобальта (II) концентрации $C_M = 0,2$ моль/л?

3. Напишите уравнения реакций гидролиза в ионной и молекулярной формах и укажите характер среды растворов солей: $FeSO_4$ и Na_3PO_4 .

Составил: доцент кафедры ТХ и М

А.Б. Глазырин

Зав. кафедрой ТХ и М

А.А. Мухамедзянова

Критерии оценки:

- **25-30 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 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 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 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.

Пример контрольной работы

Вариант 1

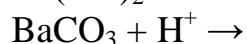
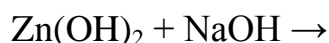
1. Вычислите молекулярную массу вещества, если 5,8 л его при температуре 17° С и давлении 152 кПа имеют массу 11г. Какова плотность этого газа по водороду и по воздуху?

2. Атом химического элемента имеет массовое число 22. Строение внешнего электронного слоя атома 3s¹. Сколько протонов и нейтронов содержит ядро этого атома? Приведите примеры веществ, содержащих этот химический элемент.

3. Рассчитайте изменение стандартных термодинамических функций (ΔH° , S° , G°) в реакции разложения хлорида аммония на хлористый водород и аммиак и сделайте вывод о прочности или непрочности хлорида аммония. Напишите уравнение константы равновесия образования этой соли.

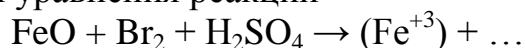
4. Сколько граммов растворенного вещества содержится в 1,5 л нитрата кобальта (II) концентрации $C_M = 0,2$ моль/л?

5. Составьте ионное уравнение из молекулярного и молекулярное из ионного:



6. Напишите уравнения реакций гидролиза в ионной и молекулярной формах и укажите характер среды растворов этих солей: FeSO₄ и Na₃PO₄. Как повлияет на гидролиз прибавление щелочи?

7. Чему равна сумма коэффициентов перед формулами веществ правой части уравнения реакции



Критерии оценки (в баллах):

- **8-10** баллов выставляется студенту, если обучающийся самостоятельно и правильно решил учебно-профессиональную задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя профессиональные понятия.
- **5-7** баллов выставляется студенту, если обучающийся самостоятельно и в основном правильно решил учебно-профессиональную задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя профессиональные понятия.
- **2-4** балла выставляется студенту, если обучающийся в основном решил учебно-профессиональную задачу, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном профессиональные понятия.
- **0-2** балла выставляется студенту, если обучающийся не решил учебно-профессиональную задачу.

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 $\text{BaCl}_2\cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 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 ?

Примерные темы рефератов:

1. Общие закономерности протекания химических процессов
2. Катализаторы в современных промышленных процессах
3. Энтальпия. Закон Гесса.
4. Энтропия.
5. Энергия Гиббса
6. Скорость гетерогенных химических реакций
7. Гальванический элемент.
8. Метод молекулярных орбиталей
9. Периодическая система Менделеева
10. Энергия активации. Уравнение Аррениуса

Критерии оценки (в баллах):

- **8-10** баллов выставляется студенту, если раскрыта суть рассматриваемого аспекта и причина его рассмотрения; описание существующих для данного аспекта проблем и предлагаемые пути их решения; доклад имеет презентацию; соблюден регламент при представлении доклада; представление, а не чтение материала; использованы нормативные, монографические и периодические источники литературы; четкость дикции; правильность и своевременность ответов на вопросы; оформление доклада в соответствии с требованиями сдачи его преподавателю;
- **5-7** баллов выставляется студенту, если не выполнены любые два из вышеуказанных условий;
- **2-4** баллов выставляется студенту, если не выполнены любые четыре из вышеуказанных условий;
- **0-1** баллов выставляется студенту, если не выполнены любых шесть из указанных условий

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.
7. Мухамедзянова А.А., Практикум по общей химии.- Уфа: РИЦ БашГУ, 2010 - 79с.

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» для освоения дисциплины

1. <http://chemistry-chemists.com/chemister/chemie.htm>
2. <http://xumuk.ru/>
3. <http://chemister.da.ru/>
4. <http://chemistry.narod.ru/>
5. <http://www.chemport.ru/books/index.php>
6. <http://www.newlibrary.ru/book/>

5.3. Методические указания для обучаемых по освоению дисциплины

1. Мухамедзянова А.А., Мурзагулова Э.И., Индивидуальные контрольные задания по общей химии, Уфа, БГУ, РИЗО, 2010 г.
2. Мухамедзянова А.А., Мурзагулова Э.И., Общая химия, Уфа, БГУ,

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

| Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий | Вид занятий | Наименование оборудования, программного обеспечения |
|--|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| <p>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: аудитория № 208 (учебный корпус, ул. Мингажева 100)</p> <p>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: аудитория № 208, аудитория № 504, аудитория № 505 (учебный корпус, ул. Мингажева 100)</p> <p>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: аудитория № 208, аудитория № 403 (учебный корпус, ул. Мингажева 100)</p> <p>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория № 208, аудитория № 403 (учебный корпус, ул. Мингажева 100)</p> <p>5. помещения для самостоятельной работы: библиотека, аудитория № 201 (учебный корпус, ул. Мингажева 100) читальный зал №2 (физмат корпус - учебное)</p> | <p>Лекции</p> <p>Практические занятия</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>Проведение групповых и индивидуальных консультаций</p> <p>Текущий контроль и промежуточная аттестация</p> <p>Тестирование</p> <p>Самостоятельная подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, контрольным работам</p> | <p align="center">Аудитория № 208</p> <p>Учебная мебель, доска, Проектор Nec M361X(M361XG) LCD 3600Lm XGA (1024x768) 3000:1, экран Screen Media Economy-P 1:1 180x180см Matte White, аудиосистема, ноутбук Samsung</p> <p align="center">Аудитория № 403 (компьютерный класс)</p> <p>Коммутатор HP V1410-24G Персональный компьютер в комплекте Lenovo ThinkCentre All-In-One (12 шт) Персональный компьютер Моноблок барербон ECS G11-21ENS6B 21.5 G870/2GDDR31333/320G SATA/DVD+RW (12 шт) Сервер №2 Depo Storm1350Q1 Коммутатор Heewlett Packard HP V1410-8 G.</p> <p align="center">Программное обеспечение</p> <p>1. Учебный класс APM Win Machine Договор №263 от 07.12.2012 г. Лицензии бессрочные. 2. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. OLP NL Academic Edition (бессрочная лицензия). Договор №104 от 17.06.2013 г. 3. Microsoft Office Standart 2013 Russian. OLP NL Academic Edition (бессрочная лицензия). Договор №114 от 12.11.2014 г. 4. Система централизованного тестирования БашГУ (Moodle). GNU General Public License</p> <p align="center">Аудитория № 504.</p> <p>Лабораторная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, Шкаф вытяжной химический, весы ВК-600, колбагреватель ПЭ-4120М, озонатор ТЛ-5К, сушильный шкаф, лабораторная посуда, лабораторные штативы</p> <p align="center">Аудитория № 505.</p> <p>Лабораторная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, шкаф вытяжной химический, аквадистиллятор, установки для перегонки и кристаллизации, прибор для электролиза, лабораторные регуляторы напряжения, колбагреватели ПЭ-4120, магнитная мешалка ES-6120, 14, поляриметр портативный П-161 М, рефрактометр ИРФ-470 (1,3-1,52), ультратермостат MLW, инв. № 000001101042459 устройство для сушки посуды ПЭ-2000,</p> |

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>лабораторная посуда, лабораторные штативы</p> <p>Аудитория № 201 PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь ПК в компл. Фермо Intel Intel PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь</p> <p>читальный зал №2 (физмат корпус - учебное) PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь -5 шт. ПК в компл. Фермо Intel. Моноблок №1 Фермо AMD A8-5500 – 5 шт.</p> <p>Программное обеспечение 1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные 2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные</p> |
|--|--|---|

Приложение №1

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины **Общая химия**

очная форма обучения

I семестр

| Вид работы | Объем дисциплины |
|--|-------------------------|
| Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов) | 4/144 |
| Учебных часов на контактную работу с преподавателем: | |
| лекций | 18 |
| практических | 18 |
| лабораторных | 18 |
| ФКР | 1,7 |
| Контроль | 54 |
| Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся | 34,3 |

Форма контроля: экзамен

2 семестр

| Вид работы | Объем дисциплины |
|--|-------------------------|
| Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов) | 3/108 |
| Учебных часов на контактную работу с преподавателем: | |
| лекций | 16 |
| практических | 16 |
| лабораторных | 16 |

| | |
|---|------|
| ФКР | 1,7 |
| Контроль | 45 |
| Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся | 13,3 |

Форма контроля: экзамен

Заочная форма обучения Установочная сессия

| Вид работы | Объем дисциплины |
|--|------------------|
| Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов) | 2/72 |
| Учебных часов на контактную работу с преподавателем: | |
| лекций | 4 |
| практических | 4 |
| лабораторных | 4 |
| Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся | 60 |

Зимняя сессия

| Вид работы | Объем дисциплины |
|--|------------------|
| Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов) | 2/72 |
| Учебных часов на контактную работу с преподавателем: | |
| лекций | 4 |
| практических | 4 |
| лабораторных | 4 |
| ФКР | 1,7 |
| Контроль | 9 |
| Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся | 49,3 |

Форма контроля: экзамен

Летняя сессия

| Вид работы | Объем дисциплины |
|--|------------------|
| Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов) | 3/108 |
| Учебных часов на контактную работу с преподавателем: | |
| лекций | 4 |
| практических | 4 |
| лабораторных | 4 |
| ФКР | 1,7 |
| Контроль | 9 |
| Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся | 85,3 |

Форма контроля: экзамен

4. Содержание рабочей программы дисциплины (дневное отделение)

| | Тема и содержание | Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах) | | | | | Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка) | Задания по самостоятельной работе студентов | Форма текущего контроля успеваемости |
|----|---|--|----|-----|----|----|--|---|--------------------------------------|
| | | Всего | ЛК | ЛАБ | Пр | СР | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1. | Химия как система знаний о веществах и их превращениях. Предмет и задачи химии. Основные задачи современной химии | 8 | 2 | - | 2 | 4 | №2, т.1, с.19-21 | №2, т.1, с.19-21 | |
| 2. | Развитие представлений о строении атома. Уравнение Шредингера. Понятие о квантовых числах. Принцип Паули. Правило Хунда. Понятия: орбитальный радиус и энергия ионизации атома, сродство к электрону и электроотрицательность. | 30 | 4 | 16 | 4 | 6 | №1.т.1, с.16-71 | №4, с.7-86 №6, с.68-71 | СР |
| 3. | Структура периодической системы и ее связь с электронной структурой атомов. Периодичность в изменении электронной конфигурации атомов. Периоды и группы. Периодичность в изменении свойств элементов. Вертикальные, горизонтальные и диагональные аналогии в Периодической системе | 18 | 6 | - | 6 | 6 | №3, т.1, с.119-148 | №4, с.10-12 №6, с.287-303 | КР |
| 4. | Понятие о природе химической связи. Основные типы химической связи: ковалентная, ионная, металлическая. Основные положения метода валентной связи. Основные понятия о методе молекулярных орбиталей (ММО). Водородная связь. Ван-дер-ваальсовы силы. Атомные, ионные и ковалентные радиусы. | 20 | 4 | 6 | 4 | 6 | №3, т.1, с.149-175 | №4, с.12-14 №6, с.71-75 | КР |

| | | | | | | | | | |
|----|--|----|---|---|---|---|-------------|--|--------|
| 5. | Растворы. Процессы растворения. Способы выражения состава растворов. Произведение растворимости. Фазовые равновесия, основные понятия. Правило фаз. Диаграмма состояния воды. Коллигативные свойства растворов неэлектролитов. Изотонический коэффициент, степень и константа диссоциации. Идеальные и неидеальные растворы. Кислотно-основное равновесие, понятия «кислота» и «основание». Классическая теория Аррениуса и ее ограничения. Основные положения теории Бренстеда, сопряженные пары кислот и оснований. Автопротолиз воды. Константа протолитического равновесия. Электрохимические свойства растворов. Электродные потенциал. Окислительно-восстановительные реакции. Ряд напряжений. Уравнение Нернста. Ряды Латимера. Электролиз. Электрохимические источники энергии | 14 | 4 | - | 4 | 6 | №3, с.59-95 | №4, с.27-30 №5, с. 33-36 №6, с.134-137 №9, с. 222-269 | СР, КЛ |
| 6. | Законы химической термодинамики. Основные понятия. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия и ее изменения при химических и фазовых превращениях. Теплота и работа различного рода. Энтальпия. Стандартное состояние и стандартные теплоты химических реакций. Теплота и энтальпия образования. | 18 | 4 | 4 | 4 | 6 | №3, с.9-25 | №4, с.30-32 №6, с.101-106 | СР, КЛ |

| | | | | | | | | | |
|---|---|-------|----|----|----|------|------------------|---------------|----|
| 7 | Закон Гесса. Теплоемкость. Температурная зависимость теплоемкости и энтальпии. Второй закон термодинамики. Энтропия. Зависимость энтропии от температуры. Стандартная энтропия. Изменение энтропии при фазовых переходах и химических реакциях. Энергия Гиббса и энергия Гельмгольца. Уравнение состояния. Химический потенциал и активность. Обратимость химических реакций. Константа химического равновесия как мера глубины протекания процессов. | 26 | 6 | 8 | 6 | 6 | №3, т.1, с.13-45 | №6,с.101-112 | КР |
| 8 | Скорость химических реакций, ее зависимость от природы и концентрации реагентов, температуры. Порядок и молекулярность реакции. Константа скорости и ее зависимость от температуры. Уравнение Аррениуса. Энергия Активации. Механизм и кинетика реакций в гомогенных и гетерогенных системах. Цепные и колебательные реакции. Катализ. | 15,6 | 4 | | 4 | 7,6 | №3, т.1, с.47-63 | №6, с.125-130 | СР |
| | Всего: | 149,6 | 34 | 34 | 34 | 47,6 | | | |

4. Содержание рабочей программы дисциплины (заочное отделение)

| 1 | Тема и содержание | Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах) | | | | | Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка) | Задания по самостоятельной работе студентов | Форма текущего контроля успеваемости |
|----|--|--|----|-----|----|----|--|---|--------------------------------------|
| | | Всего | ЛК | ЛАБ | ПР | СР | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1. | Химия как система знаний о веществах и их превращениях. Предмет и задачи химии. Основные задачи современной химии | 11 | 1 | - | | 10 | №2, т.1, с.19-21 | №2, т.1, с.19-21 | СР |
| 2. | Развитие представлений о строении атома. Уравнение Шредингера. Понятие о квантовых числах. Принцип Паули. Правило Хунда. Понятия: орбитальный радиус и энергия ионизации атома, сродство к электрону и электроотрицательность. | 28 | 1 | - | 2 | 25 | №1.т.1, с.16-71 | №4, с.7-86 №6, с.68-71 | СР |
| 3. | Структура периодической системы и ее связь с электронной структурой атомов. Периодичность в изменении электронной конфигурации атомов. Периоды и группы. Периодичность в изменении свойств элементов. Вертикальные, горизонтальные и диагональные аналогии в Периодической системе | 29 | 2 | - | 2 | 25 | №3, т.1, с.119-148 | №4, с.10-12 №6, с.287-303 | КР |
| 4. | Понятие о природе химической связи. Основные типы химической связи: ковалентная, ионная, металлическая. Основные положения метода валентной связи. Основные понятия о методе молекулярных орбиталей | 26 | 1 | - | - | 25 | №3, т.1, с.149-175 | №4, с.12-14 №6, с.71-75 | КР |

| | | | | | | | | | |
|----|--|----|---|---|---|----|-------------|--|----|
| | (ММО). Водородная связь. Ван-дер-ваальсовы силы. Атомные, ионные и ковалентные радиусы. | | | | | | | | |
| 5. | Растворы. Процессы растворения. Способы выражения состава растворов. Производство растворимости. Фазовые равновесия, основные понятия. Правило фаз. Диаграмма состояния воды. Коллигативные свойства растворов неэлектролитов. Изотонический коэффициент, степень и константа диссоциации. Идеальные и неидеальные растворы. Кислотно-основное равновесие, понятия «кислота» и «основание». Классическая теория Аррениуса и ее ограничения. Основные положения теории Бренстеда, сопряженные пары кислот и оснований. Автопротолиз воды. Константа протолитического равновесия. Электрохимические свойства растворов. Электродные потенциал. Окислительно-восстановительные реакции. Ряд напряжений. Уравнение Нернста. Ряды Латимера. Электролиз. Электрохимические источники энергии | 38 | 2 | 4 | 2 | 30 | №3, с.59-95 | №4, с.27-30 №5, с. 33-36 №6, с.134-137 №9, с. 222-269 | КР |
| 6. | Законы химической термодинамики. Основные понятия. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия и ее изменения при химических и фазовых превращениях. Теплота и работа различного рода. Энтальпия. Стандартное состояние и стандартные теплоты химических реакций. Теплота и энтальпия образования. | 38 | 2 | 4 | 2 | 30 | №3, с.9-25 | №4, с.30-32 №6, с.101-106 | СР |

| | | | | | | | | | |
|---|---|-------|----|----|----|-------|------------------|---------------|----|
| 7 | Закон Гесса. Теплоемкость. Температурная зависимость теплоемкости и энтальпии. Второй закон термодинамики. Энтропия. Зависимость энтропии от температуры. Стандартная энтропия. Изменение энтропии при фазовых переходах и химических реакциях. Энергия Гиббса и энергия Гельмгольца. Уравнение состояния. Химический потенциал и активность. Обратимость химических реакций. Константа химического равновесия как мера глубины протекания процессов. | 33 | 2 | 4 | 2 | 25 | №3, т.1, с.13-45 | №6,с.101-112 | СР |
| 8 | Скорость химических реакций, ее зависимость от природы и концентрации реагентов, температуры. Порядок и молекулярность реакции. Константа скорости и ее зависимость от температуры. Уравнение Аррениуса. Энергия Активации. Механизм и кинетика реакций в гомогенных и гетерогенных системах. Цепные и колебательные реакции. Катализ. | 27,6 | 1 | | 2 | 24,6 | №3, т.1, с.47-63 | №6, с.125-130 | СР |
| | Всего: | 230,6 | 12 | 12 | 12 | 194,6 | | | |

Рейтинг-план дисциплины «Общая химия»

направление 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии. Профиль: Рациональное использование материальных ресурсов в химической технологии природного сырья. Курс 1, семестр 1.

Количество часов по учебному плану 144, в т.ч. аудиторная работа 105,4, самостоятельная работа 34,3, контроль 54.

Преподаватель: к.т.н., доцент Глазырин А.Б.

Кафедра: Технической химии и материаловедения

| Виды учебной деятельности студентов | Балл за конкретное задание | Число заданий за семестр | Баллы | |
|--|----------------------------|--------------------------|-------------|--------------|
| | | | Минимальный | Максимальный |
| Модуль 1: Строение атома | | | | |
| Текущий контроль: | | | | 20 |
| 1. Аудиторная работа: контроль выполнения и проверка отчетности по лабораторным работам, решение задач | 2 | 5 | 2 | 10 |
| 2. Тестовый контроль: коллоквиум | 2 | 5 | 2 | 10 |
| Рубежный контроль: | | | | 20 |
| 1. Письменная контрольная работа | 10 | 2 | 2 | 20 |
| Модуль 2: Термодинамика | | | | |
| Текущий контроль: | | | | 20 |
| 1. Аудиторная работа: контроль выполнения и проверка отчетности по лабораторным работам, решение задач | 2 | 5 | 2 | 10 |
| 2. Тестовый контроль: коллоквиум | 2 | 5 | 2 | 10 |
| Рубежный контроль: | | | | 20 |
| 1. Письменная контрольная работа | 10 | 2 | 2 | 20 |
| Модуль 3: Растворы | | | | |
| Текущий контроль: | | | | 10 |
| 1. Аудиторная работа: контроль выполнения и проверка отчетности по лабораторным работам, решение задач | 1 | 5 | 1 | 5 |
| 2. Тестовый контроль: коллоквиум | 5 | 1 | 1 | 5 |
| Рубежный контроль: | | | | |
| 1. Письменная контрольная работа | 10 | 1 | 2 | 10 |

| 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 |
| Всего | | | | 110 |