

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства»
(ПГУАС)

ХИМИЯ

Методические указания к контрольным работам
для направления подготовки 08.03.01 «Строительство»

Пенза 2015

УДК 546.(076.5)

ББК 24.1я73

X46

Рекомендовано Редсоветом университета

Рецензент – кандидат технических наук
А.А. Шумкина (ПГУАС)

Химия: методические указания к контрольным работам для
X46 направления подготовки 08.03.01 «Строительство»/ А.В. Нуштаева.
– Пенза: ПГУАС, 2015. – 10 с.

Содержат рекомендации по подготовке к контрольным работам по дисциплине «Химия».

Методические указания подготовлены на кафедре «Физика и химия» и предназначены для студентов 1-го курса направления подготовки 08.03.01 «Строительство», обучающихся по программе бакалавриата.

© Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства, 2015

© Нуштаева А.В., 2015

ПРЕДИСЛОВИЕ

Методические указания к контрольным работам по дисциплине «Химия» разработаны на кафедре физики и химии Пензенского государственного университета архитектуры и строительства для программы дисциплины, составленной в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования для направления подготовки «*Строительство*» (квалификация – бакалавр).

Цель изучения дисциплины – формирование у студентов системы теоретических знаний о законах развития материального мира, химической форме движения материи, химических свойствах веществ применительно к профилю подготовки «*Строительство*»; _формирование общепрофессиональных компетенций, развитие навыков их реализации в практической деятельности (проектной, научно-исследовательской, коммуникативной, организационно-управленческой, педагогической) в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки «*Строительство*» (бакалавриат).

Задачи изучения дисциплины - формирование у студента химического мышления, помогающего решать на современном уровне вопросы строительной технологии.

Дисциплина «Химия» изучается в базовой части и является предшествующей для изучения дисциплин профильной направленности.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Химия» (в соответствии с ФГОС ВО):

– использованием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применение методов математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1);

– способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2);

– владением эффективными правилами, методами и средствами сбора, обмена, хранения и обработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК-4).

В результате освоения программы дисциплины студент должен:

Знать:

– основы строения вещества, энергетики и кинетики химических реакций, химического равновесия;

- основные соединения элементов и их химические превращения;
- свойства растворов и дисперсных систем;
- основные классы органических соединений;
- основные принципы проведения научных исследований.

Уметь:

- определять возможные направления химических взаимодействий;
- самостоятельно сформулировать задачу научного исследования, наметить пути ее решения, организовать проведение научного исследования, сделать выводы и обобщения.

Владеть:

- знаниями, полученными при изучении курса химии, для выполнения теоретического и экспериментального исследования профессиональной направленности.

Программа дисциплины «Химия» для направления «Строительство» содержит следующие разделы:

- строение вещества;
- энергетика химических реакций, элементы химической термодинамики;
- химическая кинетика и равновесие; химические реакции в гомогенных и гетерогенных системах;
- растворы; электролитическая диссоциация;
- дисперсные системы и коллоидные растворы;
- химия металлов;
- основы химии вяжущих;
- основы органической химии и химии высокомолекулярных соединений.

Предназначено для студентов 1-го курса, изучающих дисциплину «Химия» по программе бакалавриата направления «Строительство».

СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ «ХИМИЯ»

№ п/п	Разделы дисциплины	Содержание разделов	Кол-во часов
1	Строение вещества	Введение. Строение атома. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Химическая связь и строение молекул. Классы неорганических соединений. Основные законы химии.	2
2	Энергетика химических реакций. Элементы химической термодинамики	Энергетические эффекты химических реакций. Внутренняя энергия и энтальпия. Термохимия. Закон Гесса. Теплота образования химических соединений. Понятие об энтропии и энергии Гиббса	2
3	Химическая кинетика и равновесие. Химические реакции в гомогенных и гетерогенных системах	Скорость химических реакций, влияние на нее различных факторов. Энергия активации химической реакции. Катализ гомогенный и гетерогенный. Химическое равновесие в гомогенных реакциях. Принцип Ле-Шателье, смещение равновесия	2
4	Растворы. Электролитическая диссоциация	Вода. Жесткость воды. Общие свойства растворов. Электролитическая диссоциация. Гидролиз солей	4
5	Дисперсные системы и коллоидные растворы	Дисперсные системы, их классификация по степени дисперсности и агрегатному состоянию. Коллоидные растворы. Коллоидное состояние вещества. Способы получения коллоидных растворов. Адсорбция в коллоидных растворах, образование мицеллы. Электрический заряд коллоидных частиц. Коагуляция коллоидов	2
6	Химия металлов	Металлы. Строение, свойства. Основы электрохимии. Коррозия металлов	2
7	Основы химии вяжущих	Понятие о вяжущих веществах. Воздушные и гидравлические вяжущие материалы. Общие закономерности получения вяжущих веществ. Значение обжига, высокой степени дисперсности при получении вяжущих. Процессы схватывания и твердения. Коррозия бетонов и меры борьбы с ней.	2
8	Основы органической химии и химии высокомолекулярных соединений (ВМС)	Основные понятия органической химии, используемые в химии высокомолекулярных соединений (ВМС). Высокомолекулярные соединения. Основные понятия, способы получения. Свойства полимеров и их использование в строительстве.	2
	ИТОГО		18

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К КОНТРОЛЬНЫМ РАБОТАМ

Контрольная работа № 1.

Раздел 1. Тема: Классы неорганических соединений и основные понятия и законы химии

1. Классы неорганических соединений. Номенклатура (оксиды, гидроксиды, кислоты, соли).
2. Химические свойства оксидов (основных, кислотных, амфотерных).
3. Химические свойства кислот, оснований и амфотерных гидроксидов.
4. Основные понятия и законы химии. Химический элемент. Атом. Молекула. Моль. Молярная масса. Эквивалент.
5. Основные сведения о строении атомов. Квантовые числа. Строение электронных оболочек атомов. Порядок заполнения электронных уровней и подуровней. Способы изображения строения электронных оболочек (электронные формулы и графический способ). Правило Гунда.
6. Периодический закон Д.И.Менделеева. Структура периодической системы.
7. Химическая связь и строение молекул. Типы кристаллических решеток.

Контрольная работа № 2.

Раздел 2. Тема «Энергетика химических реакций»

1. Энергетика химических реакций.
2. Внутренняя энергия. Энтальпия. Энтропия.
3. I и II второе начала термодинамики.
4. Термохимические уравнения. Закон Гесса. Следствие из закона Гесса. Теплота образования химического соединения.
5. Энергия Гиббса. Энергия Гельмгольца.
6. Направленность химических процессов.

Контрольная работа № 3.

Раздел 3. Тема «Химическая кинетика и равновесие»

1. Понятие скорости химических реакций. Гомогенные и гетерогенные системы и процессы.
2. Зависимость скорости гомогенных реакций от концентрации реагирующих веществ. Закон действия масс.
3. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа.
4. Энергия активации. Уравнение Аррениуса.

5. Гомогенный и гетерогенный катализ.
6. Обратимые реакции. Химическое равновесие. Константа химического равновесия.
7. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье.

Контрольная работа № 4.

Раздел 4. Тема «Растворы. Способы выражения концентрации раствора. Общие свойства растворов неэлектролитов»

1. Растворы. Растворимость веществ.
2. Состав раствора. Способы выражения состава раствора (массовая доля и молярная доля растворенного вещества, молярность, нормальность, моляльность раствора, титр раствора).
3. Энергетика растворения. Общие свойства растворов (осмос, понижение и повышение температуры замерзания и кипения растворов).

Контрольная работа № 5.

Раздел 4. Тема «Свойства растворов электролитов»

1. Растворы электролитов. Изотонический коэффициент. Теория электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты.
2. Диссоциация кислот, солей, оснований, амфотерных электролитов.
3. Степень электролитической диссоциации. Константа электролитической диссоциации.
4. Ионные реакции и уравнения.
5. Диссоциация воды. Водородный показатель.
6. Гидролиз солей. Степень гидролиза. Константа гидролиза.
7. Произведение растворимости. Условия образования и растворения осадков.

Контрольная работа № 6.

Раздел 5. Тема «Дисперсные системы»

1. Понятие дисперсных систем (ДС).
2. Классификация ДС по степени дисперсности и агрегатному состоянию.
3. Коллоидные растворы. Коллоидное состояние вещества.
4. Способы получения ДС и коллоидных растворов.
5. Адсорбция в коллоидных растворах, образование мицеллы. Электрический заряд коллоидных частиц.
6. Коагуляция коллоидов.

Контрольная работа № 7.

Раздел 6. Тема «Окислительно-восстановительные реакции.

Электрохимические процессы»

1. Реакции окисления-восстановления.
2. Типичные окислители и восстановители. Метод электронного баланса.
3. Ряд напряжений металлов. Действие кислот и щелочей на металлы.
4. Гальванические элементы. ЭДС (напряжение).
5. Коррозия металлов. Виды электрохимической коррозии металлов (атмосферная, почвенная, коррозия в водных и неводных средах).
6. Методы защиты от коррозии (изоляция поверхности металла, легирование, электрохимическая защита).
7. Электролиз расплавов и растворов солей. Законы Фарадея.

Контрольная работа № 8.

Раздел 8. Тема «ВМС»

1. Основные понятия органической химии, используемые в химии высокомолекулярных соединений.
2. Высокомолекулярные соединения (ВМС). Основные понятия, способы получения.
3. Свойства полимеров и их использование в строительстве.

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

- 1) Общая химия. Практикум: учебное пособие (с грифом УМО) / Вилкова Н.Г. и др. – Пенза: ПГУАС, 2013, 2014.
- 2) Органическая химия: практикум / П.А. Полубояринов, О.Я. Беляева, И.А. Шентенкова, А.А. Шумкина. – Пенза: ПГУАС, 2011.
- 3) Органическая химия. Курс лекций: учебное пособие / П.А. Полубояринов, Н.Г. Вилкова, А.А. Шумкина, А.В. Нуштаева. – Пенза: ПГУАС, 2013.
- 4) Физическая и коллоидная химия. Практикум: учебное пособие (с грифом УМО) / П.М.Кругляков, А.В.Нуштаева, Н.Г.Вилкова, Н.В.Кошева. – СПб.: Лань, 2013.
- 5) Физическая и коллоидная химия: учебное пособие / П.М.Кругляков, А.В.Нуштаева, Н.Г.Вилкова, Н.В.Кошева. – Пенза: ПГУАС, 2012.
- 6) Лабораторный практикум по физической и коллоидной химии: учебно-методическое пособие / П.М. Кругляков, А.В. Нуштаева, Н.Г. Вилкова, Н.В. Кошева. – Пенза: изд-во ПГУ, 2011.
- 7) Физико-химические основы коррозии и меры защиты от нее: учебное пособие (с грифом УМО) / Н.В. Кошева, Н.Г. Вилкова, Т.Н. Хаскова, А.А. Шумкина. – Пенза: ПГУАС, 2011.
- 8) Физико-химические основы коррозии и защиты металлов / Н.В. Кошева, П.М. Кругляков. – Пенза: ПГУАС, 2011.
- 9) Химия воды: учебное пособие / Н.Г. Вилкова, О.Я. Беляева. – Пенза: ПГУАС, 2011.

электронные ресурсы

- 1) Вилкова Н.Г., Еланева С.И., Шумкина А.А., Бровкин Е.Н. Свойства пен, стабилизированных твердыми частицами, перспективы применения // Международный научный форум "Наука молодых — интеллектуальный потенциал XXI века": Сборник статей научно-технической конференции. ПГУАС. Пенза, 2011.
- 2) Вилкова Н.Г. Беляева О.Я., Шумкина А.А. "Химия воды и микробиология для студентов заочного отделения" (учебное пособие). Пенза: ПГУАС, 2011 (рег. № 1185)

Информационно-справочные и поисковые системы, Интернет-ресурсы:

- 1) ЭБС IPRbooks., адрес: <http://e.iprbookshop.com/>;
- 2) Единое окно доступа к образовательным ресурсам, адрес: <http://window.edu.ru/>

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ «ХИМИЯ»	5
ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К КОНТРОЛЬНЫМ РАБОТАМ	6
РЕКОМЕНДУЕМЫЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	9
ОГЛАВЛЕНИЕ.....	10

Учебное издание

Нуштаева Алла Владимировна

ХИМИЯ

Методические указания к контрольным работам
для направления подготовки 08.03.01 «Строительство»

В авторской редакции
Верстка Т.Ю. Симутина

Подписано в печать 24.09.15. Формат 60×84/16.
Бумага офисная «Снегурочка». Печать на ризографе.
Усл.печ.л. 0,58. Уч.-изд.л. 0,62. Тираж 80 экз.
Заказ № 340.

Издательство ПГУАС.
440028, г.Пенза, ул. Германа Титова, 28