

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

---

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

# **ХИМИЯ**

Методические указания к контрольным работам  
для направления подготовки  
23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Пенза 2016

УДК 54(075.8)  
ББК 24я73  
Х46

Рекомендовано Редсоветом университета  
Рецензент – кандидат технических наук А.А. Шумкина (ПГУАС)

**Химия:** методические указания к контрольным работам для  
Х46 направления подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов» / Н.Г. Вилкова, А.В. Нуштаева, П.А. Полубояринов. – Пенза: ПГУАС, 2016. – 10 с.

Содержатся рекомендации по выполнению контрольных работ по дисциплине «Химия».

Методические указания подготовлены на кафедре «Физика и химия» и предназначены для студентов 1-го курса направления 23.03.01 «Технология транспортных процессов», изучающих дисциплину «Химия» по программе бакалавриата.

© Пензенский государственный университет  
архитектуры и строительства, 2016  
© Вилкова Н.Г., Нуштаева А.В.,  
Полубояринов П.А., 2016

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Методические указания разработаны для программы дисциплины «Химия», составленной в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования для направления «*Технология транспортных процессов*» (ТТП, квалификация – академический бакалавр).

Дисциплина «Химия» изучается студентами 1-го курса и входит в базовую часть общепрофессионального модуля учебного цикла Б1.Б.2.3.

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

– способность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем.

*В результате изучения 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, константы равновесия химических превращений;
- самостоятельно сформулировать задачу научного исследования, наметить пути ее решения, организовать проведение научных исследований, сделать выводы и обобщения.

**Владеть:**

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

## Методические рекомендации для подготовки к контрольным работам

Для подготовки к контрольным работам студенту необходимо:

- ознакомиться с теоретическими разделами химии, предусмотренными программой;
- ответить на предложенные вопросы.

### Раздел 1

Тема 1 Строение вещества

Строение атома. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Химическая связь и строение молекул. Классы неорганических соединений. Основные законы химии.

Тема 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.

### Раздел 2

Тема 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.

Тема 4. Растворы. Электролитическая диссоциация гидролиз.

Вода. Способы выражения концентраций растворов. Общие свойства растворов. Электролитическая диссоциация. Водородный показатель. Произведение растворимости. Гидролиз солей.

### Раздел 3

Тема 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.

### Раздел 4

Тема 6. Химия металлов Металлы. Строение, свойства. Основы электрохимии. Гальванические элементы. Коррозия металлов. Химическая и электрохимическая коррозия. Методы защиты от коррозии.

Тема 7. Основы органической химии и химии высокомолекулярных соединений (ВМС).

Основные понятия органической химии, используемые в химии высокомолекулярных соединений (ВМС). Высокомолекулярные соединения.

## ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К КОНТРОЛЬНЫМ РАБОТАМ

### *Контрольная работа № 1*

#### *Раздел 1. 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 № 2*

#### *Раздел 1. 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 № 3*

#### *Раздел 2. Тема «Растворы»*

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).
4. Растворы электролитов. Изотонический коэффициент. Теория электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты.

5. Диссоциация кислот, солей, оснований, амфотерных электролитов.
6. Степень электролитической диссоциации. Константа электролитической диссоциации.
7. Ионные реакции и уравнения.
8. Диссоциация воды. Водородный показатель.
9. Гидролиз солей. Степень гидролиза. Константа гидролиза.
10. Произведение растворимости. Условия образования и растворения осадков.

#### *Контрольная работа № 4*

##### *Раздел 3. 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 № 5*

##### *Раздел 4. Тема «Химия металлов»*

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 № 6*

##### *Раздел 4. Тема «Основы органической химии и химии высокомолекулярных соединений (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.

## Критерии оценки

Результаты контрольных работ оцениваются по четырехбалльной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	фундаментальные знания (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем	отлично	– знает основы строения вещества; основы химической термодинамики; основы кинетики и химического равновесия; свойства растворов и дисперсных систем; основы химии металлов; основы органической химии
		хорошо	– выделяет закономерности строения вещества; химической термодинамики; кинетики и химического равновесия; свойства растворов и дисперсных систем; выделяет закономерности химии металлов; органической химии
		удовлетворительно	– называет некоторые закономерности строения вещества; химической термодинамики; кинетики и химического равновесия; некоторые свойства растворов и дисперсных систем; некоторые закономерности химии металлов; органической химии
		неудовлетворительно	– не выделяет закономерности строения вещества; химической термодинамики; кинетики и химического равновесия; не знает свойства растворов и дисперсных систем; основы химии металлов; основы органической химии

## РЕКОМЕНДУЕМЫЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### *А) основная литература*

1. Глинка Н.Л. Общая химия. – М., Интеграл-Пресс, 2009, 2010 г.
2. Глинка Н.Л. Общая химия. – М., КНОРУС, 2010 г.

### *Б) дополнительная литература*

1. Общая и неорганическая химия. Лабораторный практикум: учебное пособие / Под ред. П.М. Круглякова, ПГУАС, 2010.
2. Общая химия. Практикум: учебное пособие (с грифом УМО) / Вилкова Н.Г. и др. – Пенза: ПГУАС, 2013, 2014.
3. Вопросы общей химии: учебное пособие / О.Я. Беляева и др. – Пенза: ПГУАС, 2010.

### *В) электронные ресурсы*

1. Кошева, Н.В. Природная вода: электронная лекция / Н.В. Кошева, А.Н. Кошев, Л.О. Герасимова. – Пенза: ПГУАС, 2007 (рег. № 790).
2. Кошева, Н.В. Влияние внешних факторов на коррозию металлов: имитация лабораторного эксперимента / Н.В. Кошева, А.Н. Кошев, А.Р. Дубровин. – Пенза: ПГУАС, 2007 (рег. № 788).
3. Кошева, Н.В. Гидролиз солей: имитация лабораторного эксперимента / Н.В. Кошева, А.Н. Кошев, О. Черняева. – Пенза: ПГУАС, 2007 (рег. № 787).
4. Кошева, Н.В. Металл – многоэлектродная система: имитация лабораторного эксперимента / Н.В. Кошева, А.Н. Кошев, В.А. Голубенков. – Пенза: ПГУАС, 2007 (рег. № 786).
5. Кошева, Н.В. Защита металлов от коррозии: имитация лабораторного эксперимента / Н.В. Кошева, А.Н. Кошев, Г.А. Коннов. – Пенза: ПГУАС, 2007 (рег. № 789).
6. Кошева, Н.В. Проверка остаточных знаний: тестовые задания / Н.В. Кошева, О.Я. Беляева, Н.Г. Вилкова, С.Н. Даянов. – Пенза: ПГУАС, 2007. (рег. № 795).
7. Кошева, Н.В. Поляризация при работе гальванического элемента с угольным электродом. Деполяризация: имитационная лабораторная работа / Н.В. Кошева, А. Куканов. – Пенза: ПГУАС, 2008 (рег. № 1008).
8. Кошева, Н.В. Катодная и анодная поляризация: имитационная лабораторная работа / Н.В. Кошева. – Пенза: ПГУАС, 2008 (рег. № 1006).
9. Кошева, Н.В. Очередность разряда ионов на катоде: имитационная лабораторная работа / Н.В. Кошева, А. Быстрова – Пенза: ПГУАС, 2008 (рег. № 1007).



10. Кошева, Н.В. Фосфатирование железа: имитация лабораторного эксперимента / Н.В. Кошева, А.А. Болонин. – Пенза: ПГУАС, 2009. (рег. № 1090).

11. Кошева, Н.В. Влияние хлора, водорода и гидроксила на процесс коррозии железа: имитация лабораторного эксперимента / Н.В. Кошева, М.С. Лапанова. – Пенза: ПГУАС, 2009. (рег. № 1089).

12. Кошева, Н.В. Пассивация цинка. Оксидирование алюминия: имитация лабораторного эксперимента / Н.В. Кошева, К.Е. Куклин. – Пенза: ПГУАС, 2009. (рег. № 1088).

13) Кошева, Н.В. Химическая связь: электронная лекция / Н.В. Кошева, Е.В. Ботоногова. – Пенза: ПГУАС, 2010. (рег. № 1176).

14) Кошева, Н.В. Определение характера защитного действия покрытия: имитационная лабораторная работа / Н.В. Кошева, Е.В. Лебедева. – Пенза: ПГУАС, 2010. (рег. № 1175).

15) Кошева, Н.В. Приготовление раствора заданной концентрации: имитационная лабораторная работа / Н.В. Кошева, Д.С. Разуваев, Н.А. Захаров, А.А. Костюкова. – Пенза: ПГУАС, 2010. (рег. № 1174).

*Г) 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/>

Учебное издание

Вилкова Наталья Георгиевна  
Нуштаева Алла Владимировна  
Полубояринов Павел Аркадьевич

ХИМИЯ

Методические указания к контрольным работам  
для направления подготовки  
23.03.01 «Технология транспортных процессов»

В авторской редакции  
Верстка Н.В. Кучина

---

Подписано в печать 07.10.2016. Формат 60x84/16.  
Бумага офисная «Снегурочка». Печать на ризографе.  
Усл.печ.л. 0,58. Уч.-изд.л. 0,625. Тираж 80 экз.  
Заказ № 618.

---

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