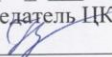


БПОУ ВО «ГРЯЗОВЕЦКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»

**РАССМОТРЕНО**

на заседании цикловой комиссии  
общеобразовательных, общегуманитарных  
и социально-экономических дисциплин

Протокол № 1\_\_  
от « 30 » августа 2018 г.

Председатель ЦК  
 Е.В. Зиновьева

**СОГЛАСОВАНО**

Зам директора по ОМР

 Е.А. Ткаченко

« 31 » августа 2018 г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ  
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**ОУДВ.03 «Химия»**

**Профессия: 35.01.15 «Электромонтер по ремонту и обслуживанию  
электрооборудования в сельскохозяйственном производстве»**

г. Грязовец  
2018

Методические рекомендации по самостоятельной работе разработаны на основе рабочей программы учебной дисциплины ОУДВ 03 «Химия»

Представленные рекомендации позволяют осуществлять самостоятельную работу по химии. Разработанный материал способствует оптимизации учебного процесса, так как через углубление знаний по дисциплине способствует совершенствованию профессиональных компетенций студентов.

Предназначено для студентов, обучающихся по профессии: 35.01.15 Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования в сельскохозяйственном производстве

Разработчик: Кукушкина Н.М., преподаватель

### **Пояснительная записка**

К современному специалисту общество предъявляет широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных способностей и умения самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода обучения через организацию самостоятельной работы. Процесс самостоятельной работы позволяет ярко проявиться индивидуальным способностям личности. Только через самостоятельную работу студент может стать высококвалифицированным компетентным специалистом, способным к постоянному профессиональному росту. *Самостоятельная работа способствует формированию и развитию следующих умений и навыков:*

- 1) работать с учебником и дополнительной литературой;
- 2) анализировать, сравнивать, устанавливать причинно-следственные связи, абстрактно мыслить, обобщать и делать выводы;
- 3) применять полученные знания для объяснения новых фактов;
- 4) осуществлять самоконтроль.

#### ***Задачи самостоятельной работы:***

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- развитие познавательных способностей и активности: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- формирование навыков ведения здорового образа жизни.

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий и предполагает активную роль студента в ее планировании, осуществлении и контроле.

Самостоятельная работа является обязательной для каждого студента. Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия и внеаудиторную самостоятельную работу по учебной дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы являются:

- уровень освоения учебного материала;
- умение использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- сформированность общеучебных умений;

- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление материала в соответствии с требованиями.

#### **Виды заданий для самостоятельной внеаудиторной работы**

- Выполнение презентаций
- Решение задач
- Выполнение упражнений по алгоритму
- Составление обобщающей таблицы
- Осуществление превращений
- Сообщение по темам
- Составление конспекта

### **Самостоятельная работа студентов по учебной дисциплине ОУДВ 03 «Химия»**

35.01.15 Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования в сельскохозяйственном производстве

<i>Наименование разделов и тем</i>	<i>Вид самостоятельной работы</i>	<i>Количество часов</i>
<b>Раздел I. Общая и неорганическая химия.</b>		
Тема 1.1. Основные понятия и законы химии.	- решение задач	4
Тема 1.2. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева и строение атома.	- характеристика химических элементов;	2
	- составление электронных формул атомов элементов и графических схем	2
	- презентация «Великий закон»	2
Тема 1.3. Строение вещества.	- определение степеней окисления и видов химических связей в соединениях	2
Тема 1.4. Вода. Растворы. Электрическая диссоциация.	- составление уравнений реакций в ионной форме;	4
	- решение задач на вычисление массовой доли и массы вещества в растворе	2
	- решение расчетных задач	2
Тема 1.5. Классификация неорганических соединений и их свойства.	- решение задач;	4
	- осуществление превращений	4
Тема 1.6. Химические реакции.	- решение задач	4
	- осуществление превращений	4
Тема 1.7. Металлы и неметаллы.	- осуществление превращений;	3
	- конспект по теме: Металлы	1
	- составление таблицы «Сравнительная характеристика строения, свойств металлов и неметаллов»;	2
	- реферат «Роль металлов и сплавов в современной технике»	2

	- реферат «Коррозия металлов»	2
<b>Раздел II. Органическая химия.</b>		
Тема 2.1. Основные понятия органической химии и теория строения органических соединений.	- составление структурных формул изомеров	2
Тема 2.2. Углеводороды и их природные источники.	- решение задач; - составление таблицы «Сравнительная характеристика строения и свойств предельных, непредельных и ароматических углеводородов» Реферат «Экологические аспекты использования углеводородного сырья».	2 2 2
Тема 2.3. Кислородосодержащие органические соединения.	- решение задач; - осуществление превращений; - сообщение «Профессии целлюлозы» - составление таблицы «Углеводы»	1 2 1 2
Тема 2.4. Азотсодержащие органические соединения. Полимеры.	- решение задач; - реферат «Успехи в синтезе белков»; - реферат «Полимеры в моей профессии»	1 2 1
<b>ВСЕГО:</b>		<b>64 часа</b>

## Раздел I. Общая и неорганическая химия.

### Тема 1.1. Основные понятия и законы химии.

- решения задач

Цель: научиться производить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций

Интернет-ресурсы:

Iprbooks

Boor.ru

[www.hemi.wallst.ru](http://www.hemi.wallst.ru) (Образовательный сайт для школьников «Химия»).

[www.alhimikov.net](http://www.alhimikov.net) (Образовательный сайт для школьников).

[www.chem.msu.su](http://www.chem.msu.su) (Электронная библиотека по химии).

### Тема 1.2. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева и строение атома.

- характеристика химических элементов по ПСХЭ и составление электронных формул и графические схемы атомов элементов

Цель: научиться характеризовать химические элементы по их положению в ПСХЭ и составлять электронные формулы и графические схемы атомов элементов

Литература:

Габриелян О.С. Химия, 11 класс.-М.: Дрофа, 2014.

- презентация «Великий закон»

Цель: показать историю открытия и значение ПЗ

Литература:

Габриелян О.С. Химия, 11 класс.-М.: Дрофа, 2014.

Iprbooks

Boog.ru

Интернет-ресурсы:

[www.hemi.wallst.ru](http://www.hemi.wallst.ru) (Образовательный сайт для школьников «Химия»).

[www.alhimikov.net](http://www.alhimikov.net) (Образовательный сайт для школьников)

Тема 1.3. Строение вещества.

- определение степеней окисления и видов химических связей в соединениях

Цель: научиться определять с.о. элементов в соединениях, виды химических связей

Интернет-ресурсы:

Iprbooks

Boog.ru

[www.hemi.wallst.ru](http://www.hemi.wallst.ru) (Образовательный сайт для школьников «Химия»).

[www.alhimikov.net](http://www.alhimikov.net) (Образовательный сайт для школьников)

Тема 1.4. Вода. Растворы. Электрическая диссоциация.

- составление уравнений реакций в ионной форме

Цель: научиться составлять уравнения реакций в ионной форме

Литература:

Габриелян О.С. Химия, 11 класс.-М.: Дрофа, 2014.

- решение задач на вычисление массовой доли и массы вещества в растворе, решение расчетных задач

Цель: научиться решать задачи на вычисление массовой доли и массы вещества в растворе, производить расчеты по уравнениям реакций

Интернет-ресурсы:

Iprbooks

Boog.ru

[www.hemi.wallst.ru](http://www.hemi.wallst.ru) (Образовательный сайт для школьников «Химия»).

[www.alhimikov.net](http://www.alhimikov.net) (Образовательный сайт для школьников)

Тема 1.5. Классификация неорганических соединений и их свойства.

- решение задач и осуществление превращений

Цель: закрепить умения производить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций, устанавливать генетическую связь между основными классами неорганических веществ

Литература:

Габриелян О.С. Химия, 11 класс.-М.: Дрофа, 2014.

Интернет-ресурсы:

Iprbooks

Boog.ru

[www.hemi.wallst.ru](http://www.hemi.wallst.ru) (Образовательный сайт для школьников «Химия»).

[www.alhimikov.net](http://www.alhimikov.net) (Образовательный сайт для школьников)

Тема 1.6. Химические реакции.

- решение задач и осуществление превращений

Цель: закрепить умения производить расчеты по химическим формулам и

уравнениям реакций, устанавливать генетическую связь между основными классами неорганических веществ

Литература:

Габриелян О.С. Химия, 11 класс.-М.: Дрофа, 2014.

Интернет-ресурсы:

Iprbooks

Boor.ru

[www.hemi.wallst.ru](http://www.hemi.wallst.ru) (Образовательный сайт для школьников «Химия»).

[www.alhimikov.net](http://www.alhimikov.net) (Образовательный сайт для школьников).

[www.chem.msu.su](http://www.chem.msu.su) (Электронная библиотека по химии).

## Тема 1.7. Металлы и неметаллы.

- конспект по теме: Металлы»

Цель: изучить общие свойства металлов

Литература:

Габриелян О.С. Химия, 11 класс.-М.: Дрофа, 2014.

- осуществление превращений;

Цель: установить генетическую связь между металлами и неметаллами

Литература:

Габриелян О.С. Химия, 11 класс.-М.: Дрофа, 2014.

- составление таблицы «Сравнительная характеристика строения, свойств металлов и неметаллов»

Цель: закрепить знания о строении и свойствах металлов и неметаллов

Литература:

Габриелян О.С. Химия, 11 класс.-М.: Дрофа, 2014.

- реферат «Роль металлов и сплавов в современной технике»

Цель: показать роль металлов в современной технике

Литература:

Габриелян О.С. Химия, 11 класс.-М.: Дрофа, 2014.

Интернет-ресурсы:

Iprbooks

Boor.ru

[www.hemi.wallst.ru](http://www.hemi.wallst.ru) (Образовательный сайт для школьников «Химия»).

[www.alhimikov.net](http://www.alhimikov.net) (Образовательный сайт для школьников).

[www.chem.msu.su](http://www.chem.msu.su) (Электронная библиотека по химии).

- реферат «Коррозия металлов»

Цель: дать понятие о коррозии металлов и сплавов, ее видах и способах защиты от коррозии

Литература:

Iprbooks

Boor.ru

Габриелян О.С. Химия, 11 класс.-М.: Дрофа, 2014.

Интернет-ресурсы:

[www.hemi.wallst.ru](http://www.hemi.wallst.ru) (Образовательный сайт для школьников «Химия»).

[www.alhimikov.net](http://www.alhimikov.net) (Образовательный сайт для школьников).

[www.chem.msu.su](http://www.chem.msu.su) (Электронная библиотека по химии).

## Раздел II. Органическая химия.

### Тема 2.1. Основные понятия органической химии и теория строения

органических соединений.

- составление структурных формул изомеров

Цель: научиться составлять структурные формулы изомеров

Литература:

Габриелян О.С. Химия, 10 класс -М.: Дрофа, 2014.

Интернет-ресурсы:

Iprbooks

Boor.ru

[www.hemi.wallst.ru](http://www.hemi.wallst.ru) (Образовательный сайт для школьников «Химия»).

[www.alhimikov.net](http://www.alhimikov.net) (Образовательный сайт для школьников)

Тема 2.2. Углеводороды и их природные источники.

- решение задач

Цель: научиться решать задачи на нахождение молекулярной формулы углеводорода

Литература:

Габриелян О.С. Химия, 10 класс -М.: Дрофа, 2014.

Интернет-ресурсы:

Iprbooks

Boor.ru

[www.hemi.wallst.ru](http://www.hemi.wallst.ru) (Образовательный сайт для школьников «Химия»).

[www.alhimikov.net](http://www.alhimikov.net) (Образовательный сайт для школьников)

- составление таблицы «Сравнительная характеристика строения и свойств предельных, непредельных и ароматических углеводородов»

Цель: дать сравнительную характеристику строения и свойств предельных, непредельных и ароматических углеводородов

Литература:

Габриелян О.С. Химия, 10 класс -М.: Дрофа, 2014.

- Реферат «Экологические аспекты использования углеводородного сырья».

Цель: раскрыть экологические аспекты использования углеводородного сырья

Тема 2.3. Кислородосодержащие органические соединения.

- решение задач и осуществление превращений

Цель: закрепить умения в решении задач и осуществлении превращений, отражающих генетическую связь органических соединений

Литература:

Габриелян О.С. Химия, 10 класс -М.: Дрофа, 2014.

Интернет-ресурсы:

Iprbooks

Boor.ru

[www.hemi.wallst.ru](http://www.hemi.wallst.ru) (Образовательный сайт для школьников «Химия»).

[www.alhimikov.net](http://www.alhimikov.net) (Образовательный сайт для школьников).

[www.chem.msu.su](http://www.chem.msu.su) (Электронная библиотека по химии).

- сообщение «Профессии целлюлозы»

Цель: отразить информацию о применении целлюлозы

Интернет-ресурсы:

Iprbooks

Boor.ru

[www.hemi.wallst.ru](http://www.hemi.wallst.ru) (Образовательный сайт для школьников «Химия»).

[www.alhimikov.net](http://www.alhimikov.net) (Образовательный сайт для школьников).

[www.chem.msu.su](http://www.chem.msu.su) (Электронная библиотека по химии).



## Тема 2.4. Азотсодержащие органические соединения. Полимеры.

- решение задач

Цель: закрепить умения в решении задач по органической химии

Интернет-ресурсы:

Iprbooks

Boor.ru

[www.hemi.wallst.ru](http://www.hemi.wallst.ru) (Образовательный сайт для школьников «Химия»).

[www.alhimikov.net](http://www.alhimikov.net) (Образовательный сайт для школьников).

[www.chem.msu.ru](http://www.chem.msu.ru) (Электронная библиотека по химии).

- реферат «Успехи в синтезе белков»

Интернет-ресурсы:

Iprbooks

Boor.ru

[www.hemi.wallst.ru](http://www.hemi.wallst.ru) (Образовательный сайт для школьников «Химия»).

[www.alhimikov.net](http://www.alhimikov.net) (Образовательный сайт для школьников).

[www.chem.msu.ru](http://www.chem.msu.ru) (Электронная библиотека по химии).

- реферат «Полимеры в моей профессии»

Габриелян О.С. Химия, 11 класс.-М.: Дрофа, 2014

Интернет-ресурсы:

Iprbooks

Boor.ru

[www.hemi.wallst.ru](http://www.hemi.wallst.ru) (Образовательный сайт для школьников «Химия»).

[www.alhimikov.net](http://www.alhimikov.net) (Образовательный сайт для школьников).

[www.chem.msu.ru](http://www.chem.msu.ru) (Электронная библиотека по химии).

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ

по выполнению самостоятельной работы

### *Методические рекомендации студентам по написанию рефератов*

Данные методические рекомендации предназначены для тех, кому нужно подготовить и защитить реферат.

Написание реферата является

- одной из форм обучения, направленной на организацию и повышение уровня самостоятельной работы студентов;

- одной из форм исследовательской работы студентов, целью которой является расширение их научного кругозора, ознакомление с методологией научного поиска.

Реферат, как форма обучения, - это краткий обзор максимального количества доступных публикаций по заданной теме, с элементами сопоставительного анализа данных материалов и с последующими выводами.

При проведении обзора должна проводиться и исследовательская работа, но объем ее ограничен, так как анализируются уже сделанные предыдущими исследователями выводы и в связи с небольшим объемом данной формы работы.

Темы рефератов определяются преподавателем и содержатся в рабочей программе дисциплины. Преподаватель рекомендует литературу, которая может быть использована для написания реферата.

**Целью** написания рефератов является:

привитие студентам навыков библиографического поиска необходимой литературы (на бумажных носителях, в электронном виде);

привитие студентам навыков компактного изложения мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу в письменной форме, научно грамотным языком и в хорошем стиле;

приобретение навыка грамотного оформления ссылок на используемые источники, правильного цитирования авторского текста;

выявление и развитие у студентов интереса к определенной научной и практической проблематике.

**Основные задачи при написании реферата:**

- с максимальной полнотой использовать литературу по выбранной теме (как рекомендуемую, так и самостоятельно подобранную) для правильного понимания авторской позиции;

- верно (без искажения смысла) передать авторскую позицию в своей работе;

- уяснить для себя и изложить причины своего согласия (несогласия) с тем или иным автором по данной проблеме.

**Требования к содержанию:**

- материал, использованный в реферате, должен относиться строго к выбранной теме;

- необходимо изложить основные аспекты проблемы не только грамотно, но и в соответствии с той или иной логикой (хронологической, тематической, событийной и др.)

- при изложении следует сгруппировать идеи разных авторов по общности точек зрения или по научным школам;

- реферат должен заканчиваться подведением итогов проведенной исследовательской работы: содержать краткий анализ-обоснование преимуществ той точки зрения по рассматриваемому вопросу, с которой Вы солидарны.

**Структура реферата.**

1. Начинается реферат с *титульного листа*.

2. За титульным листом следует *Оглавление*. Оглавление - это план реферата, в котором каждому разделу должен соответствовать номер страницы, на которой он находится.

3. *Текст* реферата. Он делится на три части: *введение*, *основная часть* и *заключение*.

а) *Введение* - раздел реферата, посвященный постановке проблемы, которая будет рассматриваться и обоснованию выбора темы.

б) *Основная часть* - это звено работы, в котором последовательно раскрывается выбранная тема. Основная часть может быть представлена как цельным текстом, так и разделена на главы. При необходимости текст реферата может дополняться иллюстрациями, таблицами, графиками, но ими не следует "перегружать" текст.

в) *Заключение* - данный раздел реферата должен быть представлен в виде выводов, которые готовятся на основе подготовленного текста. Выводы должны быть краткими и четкими. Также в заключение можно обозначить проблемы, которые "высветились" в ходе работы над рефератом, но не были раскрыты в работе.

4. *Список источников и литературы*. В данном списке называются как те источники, на которые ссылается студент при подготовке реферата, так и все иные, изученные им в связи с его подготовкой. В работе должно быть использовано не менее 5 разных источников, из них хотя бы один – на иностранном языке (английском или французском). Работа, выполненная с использованием материала, содержащегося в одном научном источнике, является явным плагиатом и не принимается. Оформление Списка источников и литературы должно соответствовать требованиям библиографических стандартов.

**Объем и технические требования, предъявляемые к выполнению реферата.**

Объем работы должен быть, как правило, не менее 12 и не более 20 страниц. Работа должна выполняться через одинарный интервал 12 шрифтом, размеры оставляемых полей: левое - 25 мм, правое - 15 мм, нижнее - 20 мм, верхнее - 20 мм. Страницы должны быть пронумерованы.

Расстояние между названием части реферата или главы и последующим текстом должно быть равно трем интервалам. Фразы, начинающиеся с "красной" строки, печатаются с абзацным отступом от начала строки, равным 1 см.

При цитировании необходимо соблюдать следующие правила:

текст цитаты заключается в кавычки и приводится без изменений, без произвольного сокращения цитируемого фрагмента (пропуск слов, предложений или абзацев допускается, если не влечет искажения всего фрагмента, и обозначается многоточием, которое ставится на месте пропуска) и без искажения смысла;

каждая цитата должна сопровождаться ссылкой на источник, библиографическое описание которого должно приводиться в соответствии с требованиями библиографических стандартов.

**Оценивая реферат, преподаватель обращает внимание на:**

- соответствие содержания выбранной теме;
- отсутствие в тексте отступлений от темы;
- соблюдение структуры работы, четка ли она и обоснованна;
- умение работать с научной литературой - вычленять проблему из контекста;
- умение логически мыслить;
- культуру письменной речи;
- умение оформлять научный текст (правильное применение и оформление ссылок, составление библиографии);
- умение правильно понять позицию авторов, работы которых использовались при написании реферата;
- способность верно, без искажения передать используемый авторский материал;
- соблюдение объема работы;
- аккуратность и правильность оформления, а также технического выполнения работы.

Реферат должен быть сдан для проверки в установленный срок.

Образец оформления титульного листа для реферата:

БПОУ ВО «Грязовецкий политехнический техникум»

**Реферат по дисциплине «Химия»**  
*на тему: «Роль металлов в современной технике»*

Выполнил: Баунин Н., 211 группа  
Проверила: Кукушкина Н.М.

Грязовец  
2018

**Подготовка информационного сообщения** – это вид внеаудиторной самостоятельной работы по подготовке небольшого по объёму устного сообщения для

озвучивания на семинаре, практическом занятии. Сообщаемая информация носит характер уточнения или обобщения, несёт новизну, отражает современный взгляд по определённым проблемам.

Сообщение отличается от докладов и рефератов не только объёмом информации, но и её характером – сообщения дополняют изучаемый вопрос фактическими или статистическими материалами. Оформляется задание письменно, оно может включать элементы наглядности (иллюстрации, демонстрацию).

Регламент времени на озвучивание сообщения – до 5 мин.

Затраты времени на подготовку сообщения зависят от трудности сбора информации, сложности материала по теме, индивидуальных особенностей студента и определяются преподавателем. Ориентировочное время на подготовку информационного сообщения – 1ч, максимальное количество баллов – 2.

Дополнительные задания такого рода могут планироваться заранее и вноситься в карту самостоятельной работы в начале изучения дисциплины.

*Роль преподавателя:*

- определить тему и цель сообщения;
- определить место и сроки подготовки сообщения;
- оказать консультативную помощь при формировании структуры сообщения;
- рекомендовать базовую и дополнительную литературу по теме сообщения;
- оценить сообщение в контексте занятия.

*Роль студента:*

- собрать и изучить литературу по теме;
- составить план или графическую структуру сообщения;
- выделить основные понятия;
- ввести в текст дополнительные данные, характеризующие объект изучения;
- оформить текст письменно;
- сдать на контроль преподавателю и озвучить в установленный срок.

*Критерии оценки:*

- актуальность темы;
- соответствие содержания теме;
- глубина проработки материала;
- грамотность и полнота использования источников;
- наличие элементов наглядности.

### **Методические рекомендации по подготовке презентации**

Компьютерную презентацию, сопровождающую выступление докладчика, удобнее всего подготовить в программе MS PowerPoint. Презентация как документ представляет собой последовательность сменяющих друг друга слайдов – то есть электронных страничек, занимающих весь экран монитора (без присутствия панелей программы). Чаще всего демонстрация презентации проецируется на большом экране, реже – раздается собравшимся как печатный материал. Количество слайдов адекватно содержанию и продолжительности выступления (например, для 5-минутного выступления рекомендуется использовать не более 10 слайдов).

На первом слайде обязательно представляется тема выступления и сведения об авторах. Следующие слайды можно подготовить, используя две различные стратегии их подготовки:

1 стратегия: на слайды выносятся опорный конспект выступления и ключевые слова с тем, чтобы пользоваться ими как планом для выступления. В этом случае к слайдам предъявляются следующие требования:

- объем текста на слайде – не больше 7 строк;
- маркированный/нумерованный список содержит не более 7 элементов;
- отсутствуют знаки пунктуации в конце строк в маркированных и нумерованных списках;
- значимая информация выделяется с помощью цвета, кегля, эффектов анимации.

Особо внимательно необходимо проверить текст на отсутствие ошибок и опечаток. Основная ошибка при выборе данной стратегии состоит в том, что выступающие заменяют свою речь чтением текста со слайдов.

2 стратегия: на слайды помещается фактический материал (таблицы, графики, фотографии и пр.), который является уместным и достаточным средством наглядности, помогает в раскрытии стержневой идеи выступления. В этом случае к слайдам предъявляются следующие требования:

- выбранные средства визуализации информации (таблицы, схемы, графики и т. д.) соответствуют содержанию;
- использованы иллюстрации хорошего качества (высокого разрешения), с четким изображением (как правило, никто из присутствующих не заинтересован вчитываться в текст на ваших слайдах и всматриваться в мелкие иллюстрации);

Максимальное количество графической информации на одном слайде – 2 рисунка (фотографии, схемы и т.д.) с текстовыми комментариями (не более 2 строк к каждому). Наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана.

Основная ошибка при выборе данной стратегии – «соревнование» со своим иллюстративным материалов (аудитории не предоставляется достаточно времени, чтобы воспринять материал на слайдах). Обычный слайд, без эффектов анимации должен демонстрироваться на экране не менее 10—15 секунд. За меньшее время присутствующие не успеет осознать содержание слайда. Если какая-то картинка появилась на 5 секунд, а потом тут же сменилась другой, то аудитория будет считать, что докладчик ее подгоняет. Обратного (позитивного) эффекта можно достигнуть, если докладчик пролистывает множество слайдов со сложными таблицами и диаграммами, говоря при этом «Вот тут приведен разного рода *вспомогательный* материал, но я его хочу пропустить, чтобы не перегружать выступление подробностями». Правда, такой прием делать в *начале* и в *конце* презентации – рискованно, оптимальный вариант – в середине выступления.

Если на слайде приводится сложная диаграмма, ее необходимо предварить вводными словами (например, «На этой диаграмме приводится то-то и то-то, зеленым отмечены показатели А, синим – показатели Б»), с тем, чтобы дать время аудитории на ее рассмотрение, а только затем приступать к ее обсуждению. Каждый слайд, в среднем должен находиться на экране не меньше 40 – 60 секунд (без учета времени на случайно возникшее обсуждение). В связи с этим лучше настроить презентацию не на автоматический показ, а на смену слайдов самим докладчиком.

Особо тщательно необходимо отнестись к *оформлению презентации*. Для всех слайдов презентации по возможности необходимо использовать один и тот же шаблон оформления, кегль – для заголовков – не меньше 24 пунктов, для информации – для информации не менее 18. В презентациях не принято ставить переносы в словах.

Подумайте, не отвлекайте ли вы слушателей своей же презентацией? Яркие краски, сложные цветные построения, излишняя анимация, выпрыгивающий текст или иллюстрация – не самое лучшее дополнение к научному докладу. Также нежелательны звуковые эффекты в ходе демонстрации презентации. Наилучшими являются контрастные цвета фона и текста (белый фон – черный текст; темно-синий фон – светло-желтый текст и т. д.). Лучше не смешивать разные типы шрифтов в одной презентации. Рекомендуется не злоупотреблять прописными буквами (они читаются хуже).

Неконтрастные слайды будут смотреться тусклыми и невыразительными, особенно в светлых аудиториях. Для лучшей ориентации в презентации по ходу выступления лучше пронумеровать слайды. Желательно, чтобы на слайдах оставались поля, не менее 1 см с каждой стороны. Вспомогательная информация (управляющие кнопки) не должны преобладать над основной информацией (текстом, иллюстрациями). Использовать встроенные эффекты анимации можно только, когда без этого не обойтись (например, последовательное появление элементов диаграммы). Для акцентирования внимания на какой-то конкретной информации слайда можно воспользоваться лазерной указкой.

Диаграммы готовятся с использованием мастера диаграмм табличного процессора MSExcel. Для ввода числовых данных используется числовой формат с разделителем групп разрядов. Если данные (подписи данных) являются дробными числами, то число отображаемых десятичных знаков должно быть одинаково для всей группы этих данных (всего ряда подписей данных). Данные и подписи не должны накладываться друг на друга и сливаться с графическими элементами диаграммы. Структурные диаграммы готовятся при помощи стандартных средств рисования пакета MSOffice. Если при форматировании слайда есть необходимость пропорционально уменьшить размер диаграммы, то размер шрифтов реквизитов должен быть увеличен с таким расчетом, чтобы реальное отображение объектов диаграммы соответствовало значениям, указанным в таблице. В таблицах не должно быть более 4 строк и 4 столбцов — в противном случае данные в таблице будет просто невозможно увидеть. Ячейки с названиями строк и столбцов и наиболее значимые данные рекомендуется выделять цветом.

Табличная информация вставляется в материалы как таблица текстового процессора MSWord или табличного процессора MSExcel. При вставке таблицы как объекта и пропорциональном изменении ее размера реальный отображаемый размер шрифта должен быть не менее 18 pt. Таблицы и диаграммы размещаются на светлом или белом фоне.

Если Вы предпочитаете воспользоваться помощью оператора (что тоже возможно), а не листать слайды самостоятельно, очень полезно предусмотреть ссылки на слайды в тексте доклада («Следующий слайд, пожалуйста...»).

Заключительный слайд презентации, содержащий текст «Спасибо за внимание» или «Конец», вряд ли приемлем для презентации, сопровождающей публичное выступление, поскольку завершение показа слайдов еще не является завершением выступления. Кроме того, такие слайды, так же как и слайд «Вопросы?», дублируют устное сообщение. Оптимальным вариантом представляется повторение первого слайда в конце презентации, поскольку это дает возможность еще раз напомнить слушателям тему выступления и имя докладчика и либо перейти к вопросам, либо завершить выступление.

Для показа файл презентации необходимо сохранить в формате «Демонстрация PowerPoint» (Файл — Сохранить как — Тип файла — Демонстрация PowerPoint). В этом случае презентация автоматически открывается в режиме полноэкранного показа (slideshow) и слушатели

избавлены как от вида рабочего окна программы PowerPoint, так и от потерь времени в начале показа презентации.

После подготовки презентации полезно проконтролировать себя вопросами:

- удалось ли достичь конечной цели презентации (что удалось определить, объяснить, предложить или продемонстрировать с помощью нее?);
- к каким особенностям объекта презентации удалось привлечь внимание аудитории?
- не отвлекает ли созданная презентация от устного выступления?
- После подготовки презентации необходима репетиция выступления.

## Методические рекомендации студентам

### *по составлению конспекта*

**Конспект** – это краткое письменное изложение содержания текста, но более полное, чем тезисы.

#### **Основные требования, предъявляемые к конспекту**

Конспект должен быть содержательным (т.е. должен отражать главное в содержании текста) и полным (полный – не значит подробный).

Конспект должен быть по возможности кратким, небольшим по объему. Записать текст правильно – значит изложить его сущность в основном своими словами (за исключением цитат, правил, законов).

#### **Последовательность действий при составлении конспекта**

1. Внимательно прочитать параграф.
2. Определить тип текста.
3. Мысленно разделить текст на логически законченные части.
4. Определить, о чем говорится в каждой части и разобраться в них.
5. Выделить трудные места в каждой части и разобраться в них.
6. Записать кратко содержание каждой части. Правила, законы, выводы записать полностью и подчеркнуть.

В конспекте могут быть схемы, диаграммы, таблицы, выписанные из текста или составленные самостоятельно на основании прочитанного.

**Составление сводной (обобщающей) таблицы по теме** – это вид самостоятельной работы студента по систематизации объемной информации, которая сводится (обобщается) в рамки таблицы (приложение 6). Формирование структуры таблицы отражает склонность студента к систематизации материала и развивает его умения по структурированию информации. Краткость изложения информации характеризует способность к её свертыванию. В рамках таблицы наглядно отображаются как разделы одной темы (одноплановый материал), так и разделы разных тем (многоплановый материал). Такие таблицы создаются как помощь в изучении большого



объема информации, желая придать ему оптимальную форму для запоминания. Задание чаще всего носит обязательный характер, а его качество оценивается по качеству знаний в процессе контроля. Оформляется письменно.

Затраты времени на составление сводной таблицы зависят от объема информации, сложности её структурирования и определяется преподавателем. Ориентировочное время на подготовку – 1 ч, максимальное количество баллов – 1.

Задания по составлению сводной таблицы планируются чаще в контексте обязательного задания по подготовке к теоретическому занятию.

*Роль преподавателя:*

- определить тему и цель;
- осуществить контроль правильности исполнения, оценить работу.

*Роль студента:*

- изучить информацию по теме;
  - выбрать оптимальную форму таблицы;
  - информацию представить в сжатом виде и заполнить ею основные графы таблицы;
  - пользуясь готовой таблицей, эффективно подготовиться к контролю по заданной теме.

*Критерии оценки:*

- соответствие содержания теме;
- логичность структуры таблицы;
- правильный отбор информации;
- наличие обобщающего (систематизирующего, структурирующего, сравнительного) характера изложения информации;
- соответствие оформления требованиям;
- работа сдана в срок.

## *ПРИМЕНЕНИЕ АЛГОРИТМИЧЕСКИХ ДЕЙСТВИЙ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ*

*Алгоритм – система действий или правил*

### **Определение степени окисления**

#### ***1. Понятие степени окисления***

Чтобы научиться определять степень окисления, для начала необходимо разобраться, что это понятие означает?

- Степень окисления применяют при записи в окислительно-восстановительных реакциях, когда происходит передача электронов от атома к атому.
- Степень окисления фиксирует количество перенесенных электронов, обозначая условный заряд атома.
- Степень окисления и валентность зачастую тождественны.

Данное обозначение пишется сверху химического элемента, в его правом углу, и представляет собой целое число со знаком «+» или «-». Нулевое значение степени окисления знака не несет.



## Степень окисления.

- **Степень окисления** - это условный заряд атомов, вычисленный из предположения, что вещество состоит только из ионов.

Schibet

### 2. Правила определения степени окисления

Рассмотрим основные каноны определения степени окисления:

- Простые элементарные вещества, то есть те, которые состоят из одного вида атомов, всегда будут иметь нулевую степень окисления. Например,  $\text{Na}_0$ ,  $\text{H}_0$ ,  $\text{P}_0$
- Существует ряд атомов, имеющих всегда одну, постоянную, степень окисления. Приведенные в таблице значения лучше запомнить.

Элемент	Характерная степень окисления	Исключения
H	+1	Гидриды металлов: $\text{LiH}-1$
O	-2	$\text{O}+2\text{F}_2$ , пероксиды ( $\text{H}_2\text{O}_2-1$ ), надпероксиды ( $\text{KO}_2-1$ ), озониды ( $\text{KO}_3-1$ )
F	-1	
Al	+3	
Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra	+2	
Li, Na, K, Rb, Cs, Fr	+1	

- Как видно, исключение бывает лишь у водорода в соединении с металлами, где он приобретает не свойственную ему степень окисления «-1».
- Кислород также принимает степень окисления «+2» в химическом соединении с фтором и «-1» в составах перекисей, надперекисей или озонидов, где атомы кислорода соединены друг с другом.



## Положительная степень окисления.

- У атома **водорода** степень окисления равна **+1**

+1 -2



Кроме соединений с **металлами (-1):**

+1 -1



Schub  
Sovet

- Ионы металлов имеют несколько значений степени окисления (причем только положительные), поэтому ее определяют по соседним элементам в соединении. Например, в  $\text{FeCl}_3$ , хлор имеет степень окисления «-1», у него 3 атома, значит умножаем -1 на 3, получаем «-3». Чтобы в сумме степеней окисления соединения получалась «0», железо должно иметь степень окисления «+3». В формуле  $\text{FeCl}_2$ , железо, соответственно, изменит свою степень на «+2».
- Математически суммируя степени окисления всех атомов в формуле (с учетом знаков), всегда должно получаться нулевое значение. Например, в соляной кислоте  $\text{H}^{+1}\text{Cl}^{-1}$  ( $+1$  и  $-1 = 0$ ), а в сернистой кислоте  $\text{H}_2^{+1}\text{S}^{+4}\text{O}_3^{-2}$  ( $+1 * 2 = +2$  у водорода,  $+4$  у серы и  $-2 * 3 = -6$  у кислорода; в сумме  $+2$  и  $-6$  дают 0).
- Степень окисления одноатомного иона будет равна его заряду. Например:  $\text{Na}^{+}$ ,  $\text{Ca}^{+2}$ .
- Наивысшая степень окисления, как правило, соотносится с номером группы в периодической системе Д.И.Менделеева.

## Правила определения степеней окисления

- У свободных атомов и у простых веществ **СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ равна 0**
- Металлы во всех соединениях имеют **ПОЛОЖИТЕЛЬНУЮ С.О.**
- В соединениях кислород имеет **С.О.-2**  
(кроме  $\text{H}_2\text{O}_2$ ,  $\text{K}_2\text{O}_2$ ,  $\text{OF}_2$ )
- В соединениях с неметаллами у водорода **С.О.+1**, а с металлами **-1**
- В соединениях **сумма всех С.О. равна 0**

Solub  
Sovet

### 3. Алгоритм действий определения степени окисления

Порядок нахождения степени окисления не сложен, но требует внимания и выполнения определенных действий.

Задача: расставить степени окисления в соединении  $\text{KMnO}_4$

- Первый элемент – калий, имеет постоянную степень окисления «+1». Для проверки можно посмотреть в периодическую систему, где калий находится в 1 группе элементов.
- Из оставшихся двух элементов, кислород, как правило, принимает степень окисления «-2».
- Получаем следующую формулу:  $\text{K}^{+1}\text{Mn}^x\text{O}_4^{-2}$ . Остается определить степень окисления марганца. Итак,  $x$  – неизвестная нам степень окисления марганца. Теперь важно обратить внимание на количество атомов в соединении. Количество атомов калия – 1, марганца – 1, кислорода – 4. С учетом электронейтральности молекулы, когда общий (суммарный) заряд равен нулю,

$$1 \cdot (+1) + 1 \cdot (x) + 4 \cdot (-2) = 0,$$

$$+1 + 1x + (-8) = 0,$$

$$-7 + 1x = 0,$$

(при переносе меняем знак)

$$1x = +7, x = +7$$

Таким образом, степень окисления марганца в соединении равна «+7».

Задача: расставить степени окисления в соединении  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ .

- Кислород, как известно, имеет степень окисления «-2» и выступает окислителем. С учетом количества атомов (3), в сумме у кислорода получается значение «-6» ( $-2 \cdot 3 = -6$ ), т.е. умножаем степень окисления на количество атомов.
- Чтобы уравновесить формулу и привести к нулю, 2 атома железа будут иметь степень окисления «+3» ( $2 \cdot +3 = +6$ ).
- В сумме получаем ноль ( $-6 + +6 = 0$ ).

Задача: расставить степени окисления в соединении  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ .

- Атом алюминия – один и имеет постоянную степень окисления «+3».
- Атомов кислорода в молекуле – 9 ( $3 \cdot 3$ ), степень окисления кислорода, как известно «-2», значит, умножая эти значения, получаем «-18».
- Осталось уравнивать отрицательные и положительные значения, определив таким образом степень окисления азота. -18 и +3, не хватает + 15. А учитывая, что имеется 3 атома азота, легко определить его степень окисления: 15 делим на 3 и получаем 5.
- Степень окисления азота «+5», а формула будет иметь вид:  $\text{Al}+3(\text{N}+5\text{O}-23)_3$
- Если сложно таким способом определять искомое значение, можно составлять и решать уравнения:

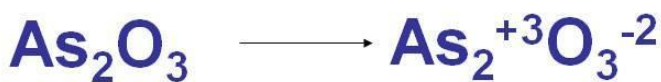
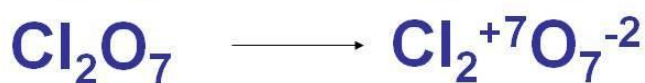
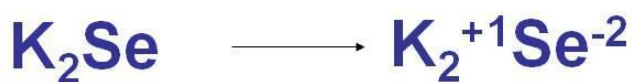
$$1 \cdot (+3) + 3x + 9 \cdot (-2) = 0.$$

$$+3 + 3x - 18 = 0$$

$$3x = 15$$

$$x = 5$$

## Определите степени окисления элементов



*Schulz*  
*Soviet*

Итак, степень окисления — достаточно важное понятие в химии, символизирующее состояние атомов в молекуле. Без знания определенных положений или основ, позволяющих правильно определять степень окисления, невозможно справиться с выполнением этой задачи. Следовательно, вывод один: досконально ознакомиться и изучить правила нахождения степени окисления, четко и лаконично представленные в статье, и смело двигаться дальше по нелегкой стезе химических премудростей.

### **Правила написания уравнений реакций в ионном виде**

1. Записывают формулы веществ, вступивших в реакцию, ставят знак «равно» и записывают формулы образовавшихся веществ. Расставляют коэффициенты.
2. Пользуясь таблицей растворимости, записывают в ионном виде формулы веществ (солей, кислот, оснований), обозначенных в таблице растворимости буквой «Р» (хорошо растворимые в воде), исключение — гидроксид кальция, который, хотя и обозначен буквой «М», все же в водном растворе хорошо диссоциирует на ионы.
3. Нужно помнить, что на ионы не разлагаются металлы, оксиды металлов и неметаллов, вода, газообразные вещества, нерастворимые в воде соединения, обозначенные в таблице растворимости буквой «Н». Формулы этих веществ записывают в молекулярном виде. Получают полное ионное уравнение.
4. Сокращают одинаковые ионы до знака «равно» и после него в уравнении. Получают сокращенное ионное уравнение.

5. Помните!

На ионы диссоциируют	
Реагенты (исходные вещества)	Продукты реакции
<p>Растворимые (<b>Р</b>) в воде (см. ТР):</p> <p>1. Соли</p> <p>2. Кислоты</p> <p>3. Основания</p> <p>(Включая <math>\text{Ca}(\text{OH})_2</math> – <b>М</b>)</p>	<p>Растворимые (<b>Р</b>) в воде (см. ТР):</p> <p>1. Соли</p> <p>2. Кислоты</p> <p>3. Основания</p> <p><b>Исключения</b> – неустойчивые вещества не диссоциируют, а разлагаются на газ и воду:</p> <p><math>\text{H}_2\text{CO}_3 \leftrightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow</math></p> <p><math>\text{H}_2\text{SO}_3 \leftrightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2\uparrow</math></p> <p><math>\text{NH}_4\text{OH} \leftrightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{NH}_3\uparrow</math></p> <p><math>\text{H}_2\text{S}\uparrow</math> (сероводород сам выделяется в виде газа)</p>

Р - растворимое вещество;

М - малорастворимое вещество;

ТР - таблица растворимости.

### Алгоритм составления реакций ионного обмена (РИО)

#### в молекулярном, полном и кратком ионном виде

1). Записываем уравнение РИО в молекулярном виде:	<p>Взаимодействие серной кислоты и хлорида бария:</p> <p style="text-align: center;">II II      I I</p> <p><math>\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 = \text{BaSO}_4 + 2\text{HCl}</math></p>
<p>2). Используя ТР указываем растворимость веществ в воде:</p> <p>- Если продукт является <b>М</b> или <b>Н</b> – оно выпадает в осадок, справа от химической формулы ставим знак ↓;</p> <p>- Если продукт является газом, справа от химической формулы ставим знак ↑.</p>	<p>Р          Р          Н          Р</p> <p><math>\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 = \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{HCl}</math></p> <p>Молекулярный вид</p>
3). Записываем уравнение РИО в полном ионном виде. Какие вещества диссоциируют см. в	<p><math>2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} + 2\text{Cl}^- = \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{H}^+ + 2\text{Cl}^-</math></p> <p>Полный ионный вид</p>

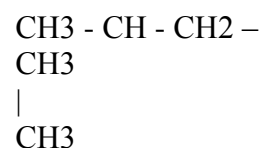
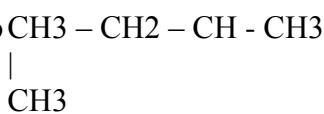
таблице - ПАМЯТКЕ	
<p>4). Записываем уравнение реакции в кратком ионном виде. Сокращаем одинаковые ионы, вычёркивая их из уравнения реакции.</p> <p><i>Помните! РИО необратима и практически осуществима, если в продуктах образуются:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>газ;</li> <li>вода;</li> <li>осадок</li> </ul>	$\text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} = \text{BaSO}_4 \downarrow$ <p>Краткий ионный вид</p> <p>Вывод – данная реакция необратима, т.е. идёт до конца, т.к. образовался осадок <math>\text{BaSO}_4 \downarrow</math></p>

## Алгоритм составления формул изомеров

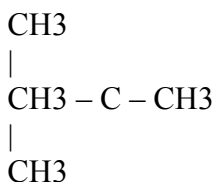
1. Составить схему прямой углеродной цепи  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$  (углеродного скелета) по числу атомов углерода в молекуле. Дописать к каждому атому углерода определённое число атомов водорода, учитывая, что валентность углерода равна 4, а водорода – 1. Для пентана  $\text{C}_5\text{H}_{12}$  такая схема имеет вид:

2. Укоротить главную цепь на один атом углерода и перенести его в ответвление (радикал). Следует помнить, что ответвления у крайних атомов углерода невозможны.

3. Если возможно, то радикал нужно перенести по все возможные положения с данной длиной цепи.



4. Для составления следующего изомера вынести второй атом углерода в радикал. При этом можно использовать 2 радикала  $\text{CH}_3$  или 1 радикал  $\text{C}_2\text{H}_5$ . Но радикал  $\text{C}_2\text{H}_5$  нельзя располагать у первого и второго атомов углерода с краю цепи. Третий изомер пентана:





### ***План характеристики химического элемента на основании его положения в Периодической системе***

Обычно характеристику химического элемента на основании его положения в Периодической системе дают по следующему плану:

- указывают символ химического элемента, а также его название;
- указывают порядковый номер, номер периода и группы (тип подгруппы), в которых находится элемент;
- указывают заряд ядра, массовое число, число электронов, протонов и нейтронов в атоме;
- записывают электронную конфигурацию и указывают валентные электроны;
- зарисовывают электронно-графические формулы для валентных электронов в основном и возбужденном (если оно возможно) состояниях;
- указывают семейство элемента, а также его тип (металл или неметалл);
- сравнивают свойства простого вещества со свойствами простых веществ, образованных соседними по подгруппе элементами;
- сравнивают свойств простого вещества со свойствами простых веществ, образованных соседними по периоду элементами;
- указывают формулы высших оксидов и гидроксидов с кратким описанием их свойств;
- указывают значения минимальной и максимальной степеней окисления химического элемента.

#### ***Характеристика химического элемента на примере магния (Mg)***

Рассмотрим характеристику химического элемента на примере магния (Mg)

согласно плану, описанному выше:

1. Mg – магний.
2. Порядковый номер – 12. Элемент находится в 3 периоде, в II группе, А (главной) подгруппе.
3.  $Z=12$  (заряд ядра),  $M=24$  (массовое число),  $e=12$  (число электронов),  $p=12$  (число протонов),  $n=24-12=12$  (число нейтронов).
4.  $_{12}\text{Mg } 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$  – электронная конфигурация, валентные электроны  $3s^2$ .

5. Основное состояние

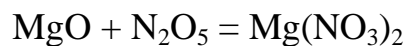
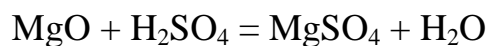
3s	↑↓
----	----

Возбужденное состояние

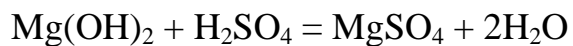
3p	↑		
3s	↑		

6. s-элемент, металл.

7. Высший оксид – MgO — проявляет основные свойства:



В качестве гидроксида магния соответствует основание  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ , которое проявляет все типичные свойства оснований:



8. Степень окисления «+2».

9. Металлические свойства у магния выражены сильнее, чем у бериллия, но слабее, чем у кальция.

10. Металлические свойства у магния выражены слабее, чем у натрия, но сильнее, чем у алюминия (соседние элементы 3-го периода).

## ***РЕШЕНИЕ РАСЧЕТНЫХ ЗАДАЧ***

### ***Классификация расчетных задач по химии.***

Расчетные задачи по химии делятся на несколько типов:

#### **I. Вычисления по химическим формулам.**

1. Вычисление относительной молекулярной массы вещества.
2. Вычисление массовой доли ( %) элемента по формуле.
3. Вычисление массы определенного количества вещества.
4. Вычисление объема газа ( н.у.).
5. Вычисление относительной плотности газов.
6. Вычисление массы элемента по известной массе вещества.

## **II. Задачи на растворы.**

1. Вычисление массовой доли растворенного вещества (%).
2. Вычисление массы растворенного вещества по известной массовой доле в растворе.

## **III. Решение задач по химическим уравнениям.**

1. Вычисление массы вещества или объема газа по известной массе, количеству вещества, вступающего в реакцию или полученного в результате реакции.
2. Вычисление масс, объема продуктов реакции по известной массе раствора с массовой долей (%) вступающего в реакцию вещества.
3. Вычисление объемных отношений газов.
4. Вычисление по термохимическим уравнениям.
5. Вычисления по уравнениям реакций, если одно из реагирующих веществ дано в избытке.
6. Вычисление массовой (объемной) доли выхода продукта ( %) от теоретически возможного.
7. Вычисление массы (объема) продукта реакции по известному исходному веществу, содержащему определенную массовую долю примеси ( %).

## **IV. Задачи на выведение формулы вещества.**

1. Выведение молекулярной формулы вещества на основании его плотности по водороду или по воздуху и массовой доли элементов.
2. Выведение формулы вещества на основании его относительной плотности по водороду или по воздуху, а также по массе, объему или количеству вещества продуктов его сгорания.

## **V. Комбинированные задачи.**

## **VI. Задачи на кинетические закономерности.**

*Методы решения задач.*

Расчетные задачи по химии решают несколькими **методами**:

а) пропорций; б) готовых формул; в) алгебраическим.

**Метод пропорций** вытекает из того, что существует прямо пропорциональная зависимость между количеством элемента в соединении и всей массой вещества, а также между количеством веществ, принимающих участие в реакции или образующихся в результате ее.

Пропорция составляется на основании условия задачи и теоретически вычисленных величин. Она должна отражать не просто набор отношений чисел, а объяснять ход рассуждений по формуле или уравнению.

При решении задач с помощью пропорции необходимо:

- 1) установить зависимость между количествами веществ;

- 2) составить пропорцию;
- 3) решить пропорцию.

**Метод готовых формул** применяют при решении задач с использованием понятий «массовая доля», «молярная масса», «молярный объем», «относительная плотность газов».

**Алгебраический метод** используют в тех случаях, когда арифметическое решение химической задачи более трудоемко. Например, задачи на: а) смешивание нескольких растворов; б) косвенное определение содержания двух веществ в смеси по массе осадка или по объему газа, полученного в результате реакции; в) косвенное определение содержания двух газообразных веществ в смеси по массе их общего объема и др.

Сущность алгебраического способа решения задач заключается в том, что содержание одного компонента смеси обозначается буквой –  $X$ .

Второй компонент смеси выражают разницей между числовым значением смеси и неизвестного.

При решении задач на смешивание растворов, найденные значения подставляются в формулу массовой доли растворенного вещества и определяются неизвестные величины.

При расчетах по химическим уравнениям и формулам определяются массы или объемы продуктов реакции. По этим данным составляется алгебраическое уравнение с одним неизвестным. Решая уравнения, сначала определяют один из компонентов смеси, а потом и другой.

### *Общие правила решения расчетных задач по химии.*

1. Запись условия задачи.
2. Изучение условия задачи.

Изучая условие задачи, необходимо выяснить, что дано и что нужно найти. Отвечая на вопрос «Что дано?», обращается внимание на то, о каких веществах идет речь в условии задачи. Если в условии задачи идет речь о химических процессах, необходимо их выяснить, а затем указать единицы измерения. В случае, когда единицы измерения находятся в разных системах, их следует привести в одну систему единиц.

3. Составление плана и выбор метода решения.

Следующим этапом в решении задачи является составление плана ее решения. Необходимо выяснить, как нужно решать задачу: по химической формуле или по уравнению реакции. Если в условии задачи указывается тип химической реакции, а также встречаются такие слова как «при взаимодействии» или «образуется», то расчеты ведут по химическому уравнению. Формулу вещества или уравнение реакции записывают на основании условия задачи и проводят расчеты одним из методов.

4. Сокращенная запись условия задачи.

Сокращенное условие задачи записывается на левой части страницы тетради и отделяется прямой линией справа и снизу от основного решения задачи.

В сокращенной записи условия задачи придерживаются следующих обозначений:

$A_r$  – относительная атомная масса;

$M_r$  – относительная молекулярная масса;

$M$  – молярная масса;  
 $m$  – масса вещества;  
 $\nu$  – количество вещества, моль;  
 $\omega$  – массовая доля;  
 $\varphi$  – объемная доля;  
 $V$  – объем газов, жидкостей, л;  
 $V_m$  – молярный объем, л/моль;  
 $\rho$  – плотность, г/мл, г/л;  
 $D$  – относительная плотность газов;  
 $Q$  – тепловой эффект химической реакции, кДж;  
 $\mathcal{J}$  – скорость химической реакции, моль/(л.с.)

5. Осмысление логической последовательности решения задачи.

В случае, если задача включает несколько действий, то к каждому из них записывают вопрос. Вычисления ведут с точностью до 0, 01; 0, 1 или округляют результаты до целых чисел (необходимо пользоваться правилами приближенных расчетов).

6. Выполнение расчетов и проверка решения.

7. Запись ответа и анализ.

В конце решения записывают полный ответ. Чтобы убедиться, правильно ли решена задача, нужно сделать проверку – провести обратные расчеты, которые позволят получить исходные данные.

Решение задач – одно из средств развития мышления обучающихся. Включение задач в изложение учебного материала позволяет преподавателю осуществлять контроль за его усвоением, а обучающимся – самоконтроль, что воспитывает у них самостоятельность.

Правильное использование задач на различных этапах процесса обучения, позволяет разнообразить методы преподавания.

## Задачи на кинетические закономерности.

В основе решения данного типа задач лежат:

- 1) закон действующих масс;
- 2) правило Вант-Гоффа;
- 3) константа химического равновесия.

1. По закону *действующих масс*, скорость гомогенной химической реакции пропорциональна произведению молярных концентраций реагирующих веществ, возведенных в степени их стехиометрических коэффициентов:

$\sigma = \mathcal{K}[A]^m[B]^n$ , где  $\sigma$  – скорость химической реакции;  $[A]$  и  $[B]$  – концентрации реагирующих веществ;  $\mathcal{K}$  – константа химической реакции;  $m, n$  – стехиометрические коэффициенты.

2. Зависимость скорости химической реакции от температуры выражается следующим правилом: при повышении температуры на каждые  $10^{\circ}\text{C}$  скорость химической реакции увеличивается в 2-4 раза:

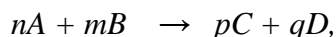
$$\sigma_{t_2} = \sigma_{t_1} \gamma^{\frac{t_2 - t_1}{10}},$$

где  $\sigma$  - скорость реакции при начальной температуре;

$\sigma_{t_2}$  - скорость реакции при конечной температуре;  $t_1$  - начальная температура;  $t_2$  - конечная температура;  $\gamma$  - температурный коэффициент.

Множитель  $\gamma^{\frac{t_2 - t_1}{10}}$  показывает, во сколько раз увеличивается скорость реакции при повышении температуры на данную величину.

3. При установившемся химическом равновесии отношение произведения концентраций конечных веществ к произведению концентраций исходных веществ есть величина постоянная:



где  $A$  и  $B$  - концентрации исходных веществ;  $C$  и  $D$  - концентрации конечных веществ;  $n$ ,  $m$ ,  $p$  и  $q$  - стехиометрические коэффициенты;

$$K = \frac{[C]^p [D]^q}{[A]^n [B]^m},$$

где  $K$  - константа равновесия.

### Вычисление объемных отношений газов.

Вычисляя объемные отношения газов по химическим уравнениям, нужно знать, что объемы газов реагирующих и образованных веществ пропорциональны количествам этих веществ:

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{V_1}{V_2}$$

Количество веществ - это коэффициенты, стоящие перед ними в уравнениях реакций.

### Вычислите по термохимическим уравнениям.

При решении задач на расчеты по термохимическим уравнениям нужно оперировать следующими понятиями:

*Тепловой эффект реакции* - количество энергии, выделявшейся или поглотившейся при химической реакции;

*Термохимические уравнения* - химические уравнения, в которых указан тепловой эффект реакции. В основе расчетов по этим уравнениям лежит закон сохранения энергии (энергия не возникает и не исчезает при каких-либо превращениях, но один вид ее переходит в эквивалентное количество другого вида. При этом количество энергии, выделяющиеся при образовании данного вещества, всегда равно количеству энергии, которое необходимо затратить для разложения этого вещества).

Тепловой эффект реакции обозначают в конце уравнения со знаком «+», если энергия выделяется или со знаком «-» если энергия поглощается. Количество выделившейся или поглотившейся энергии указывает в килоджоулях на моль (кДж/моль).

По тепловому эффекту химические реакции подразделяют на экзотермические и эндотермические.

Чтобы решить задачу по термохимическому уравнению, нужно записать само уравнение, а затем на основании данных составить пропорцию и решить ее.

### **Вычисление по уравнениям реакций, если одно из реагирующих веществ дано в избытке.**

При решении таких задач нужно определить, какое из веществ взято в избытке. Чтобы определить, какое вещество находится в избытке, а значит, не должно использоваться для решения задачи, массу каждого вещества, данную в условии задачи, делят на молярную массу вещества по уравнению реакции. То число, которое больше и укажет на вещество, взятое в избытке. Вычисления продукта реакции ведут по веществу, которое полностью прореагирует.

В случае, если исходные вещества даются в виде растворов, то для решения таких задач сначала определяют массу вещества в растворе по их массовой доле. Затем доказывают, какое из веществ дано в избытке. Вычисление продукта реакции проводят по веществу, которое полностью прореагирует.

### **Вычисление массовой (объемной) доли выхода продукта (в%) от теоретически возможного.**

В условии таких задач указывают массу или объем исходного вещества и продукта реакции. На основании этих данных вычисляют массовую (объемную) долю выхода продукта реакции по отношению к теоретическому. Обычно под массовой (объемной) долей (%) выхода продукта понимают отношение, выраженное в процентах, практически полученной массы продукта к массе, которая должна была бы получиться согласно уравнению реакции, т.е. расчетам.

$$\omega = \frac{m(\text{практ})}{m(\text{теорет})}; \quad \varphi = \frac{v(\text{практ})}{v(\text{теорет})}$$

Сначала вычисляют по уравнению реакции теоретический выход продукта реакции. Затем определяют массовую (объемную) долю выхода продукта реакции от теоретического

### **Вычисление массы (объема) продукта реакции по известному исходному веществу, содержащему определенную массовую долю примесей (%).**

Обычно в условии задачи указывается массовая доля (%) примесей (или исходного вещества) в природном продукте и требуется вычислить массу получающихся веществ. Иногда, в условии задачи указывается масса получающегося в результате реакции продукта, а требуется вычислить массовую долю (в%) исходного вещества (или примесей).

1. Выведение молекулярной формулы вещества на основании его плотности по водороду или воздуху и массовой доли элементов.

При решении таких задач относительную молекулярную массу вещества находят по известной плотности газа.

Число атомов в молекулярной формуле вычисляют на основании массовой доли элементов. Затем определяют относительную молекулярную массу вещества и записывают его формулу.

2. Выведение формулы вещества на основании его относительной плотности по водороду или по воздуху, а также по массе, объему или количеству вещества продуктов его сгорания.

В условии этих задач указывается масса сжигаемого вещества, его плотности по водороду или по воздуху и продукты сгорания (масса, объем, количество вещества). При решении задач вычисляют относительную молекулярную массу вещества (по плотности). По продуктам сгорания определяют массу элементов, входящих в состав вещества: водород и углерод. Если сумма масс элементов равна массе вещества, то в составе отсутствует третий элемент. Если сумма масс элементов меньше массы вещества, то в его состав входит третий элемент, массу которого и вычисляют. На основании этих данных определяют число атомов каждого элемента: каждого элемента делят на относительную атомную массу.

При вычислении числа атомов могут получиться дробные числа, а число атомов у вещества выражают только целым числом. Для получения целого числа необходимо выбрать наименьшее число и на него разделить другие числа. Частное от деления и будет числом атомов каждого элемента. Затем записывают формулу вещества, находят относительную молекулярную массу и сравнивают ее с вычисленной по условию задачи.

В случае, когда относительная молекулярная масса найденного вещества меньше, чем по условию задачи, то для определения истинного числа атомов относительную молекулярную массу необходимо разделить на относительную молекулярную массу простейшего вещества и число атомов элементов в простейшем веществе увеличивают во столько же раз.

Если в условии задач на выведение формул веществ указывается объем продуктов реакции и объем кислорода, который расходуется на окисление вещества, то рациональнее решать такие задачи заменяя соотношения объемов соотношениями количеств молей этих газов, используя закон Авогадро (объемы реагирующих и получающихся газов должны быть измерены при одинаковых условиях).

В начале рассчитывают объемы вступивших и получающихся в результате реакции веществ. Затем записывают схему уравнения реакции, проставляют соотношения объемов, заменяют соотношения объемов соотношениями количеств молей веществ. По количеству атомов кислорода определяют количество молей воды, а затем количество атомов углерода.

Следовательно, истинную формулу вещества можно определить и не вычисляя его относительную молекулярную массу.

При решении задач этого типа нужно знать, что такое химическая формула, что она показывает и какие расчеты ведут по формуле.

При выводе химических формул исходят из положения атомно-молекулярного учения о неделимости атомов в химических реакциях. В состав молекулы может входить только целое число атомов каждого элемента. Число атомов элемента прямо пропорционально массе элемента и обратно пропорционально относительной атомной массе элемента.

Чтобы правильно вывести формулу, отражающую истинное число атомов в молекуле, необходимо знать массовую долю элементов и относительную молекулярную массу или массу исходного вещества и продуктов сгорания.

### **Вычисление по химическим формулам**

Особенность задач заключается в том, что вычисления проводятся на основе понятий: относительная молекулярная масса; массовая доля элемента; молярная масса; молярный объем; относительная плотность газов. Поэтому нужно уяснить сущность этих понятий и уметь записывать их математическое выражение.



*Относительная молекулярная масса* – сумма относительных атомных масс всех атомов, входящих в состав вещества:

$$M_r(\text{вещества}) = nA_r(E_1) + mA_r(E_2) + \dots,$$

где  $n, m$  – число атомов каждого элемента.

*Массовая доля (%) элемента* – отношение относительной атомной массы элемента к относительной молекулярной массе вещества:

$$\omega(\%) = \frac{NA_r(E)}{M_r(\text{вещества})} 100\%.$$

*Молярная масса* – отношение массы к количеству вещества:  $M = m/\nu$ . Числовое значение молярной массы, выраженной в г/моль, равно относительной молекулярной массе вещества.

*Молярный объем* – отношение объема (н. у.) к количеству вещества:

$$V_m = V/\nu.$$

*Относительная плотность* газов показывает, во сколько раз относительная молекулярная масса одного газа больше относительной молекулярной массы другого газа.

$$D = \frac{M_{r1}}{M_{r2}}.$$

Как видим, задачи решают по готовым формулам.

**Выведение формулы вещества на основании его относительной плотности по водороду или по воздуху, а также по массе, объему или количеству вещества продуктов его сгорания.**

Особенность этих задач в том, что в их условии указывается масса сжигаемого вещества, его плотность по водороду или воздуху и продукты сгорания (масса, объем, количество вещества). При решении задач вычисляют относительную молекулярную массу вещества (по плотности). На основании продуктов сгорания определяют массу элементов, которые входят в состав вещества: углерод и водород. Если сумма масс элементов равна массе вещества, то в составе отсутствует третий элемент. Если сумма масс элементов меньше массы вещества, то в состав вещества входит третий элемент. Вычисляют массу третьего элемента. На основании этих данных определяют число атомов каждого элемента. Для этого массу каждого элемента делят на относительную атомную массу.

При вычислении числа атомов элементов могут получиться дробные числа. Число атомов у вещества выражают только целым числом. Чтобы получить целые числа, выбирают наименьшее число и на него делят другие числа. Частное от деления и будет числом атомов каждого элемента. Далее записывают формулу вещества, вычисляют относительную молекулярную массу и сравнивают ее с рассчитанной по условию задачи.

Если относительная молекулярная масса найденного вещества меньше, чем по условию задачи, то для определения истинного числа атомов относительную молекулярную массу делят на относительную молекулярную массу простейшего вещества. Затем число атомов элементов в простейшем веществе увеличивают во столько же раз.

---