**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение**

**высшего образования**

**«Национальный исследовательский**

**Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»**

**В.К.Винник**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

**ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ХИМИЯ»**

Учебно-методическое пособие

Рекомендовано методической комиссией Института экономики и предпринимательства ННГУ для студентов получающих среднее общее образование в пределах освоения образовательных программ

среднего профессионального образования

Нижний Новгород

2017 г.

УДК 543.6

ББК 24.4

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы по дисциплине «Химия»: Автор: Винник В.К. учебно-методическое пособие. - Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2017. - 28 с.

Рецензент: к.п.н., доцент Попова Ю.А. начальник научного отдела

Учебно-методическое пособие «Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы по дисциплине «Химия», для студентов, получающих среднее общее образование в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования.

Оно содержит указания по выполнению самостоятельной работы студентов, с обоснованием расчета времени, затрачиваемого на ее выполнение

Ответственная за выпуск:

председатель методической комиссии Института экономики и предпринимательства, Летягина Е.Н.

УДК 543.6

ББК 24.4

В.К. Винник

**© Нижегородский государственный**

**университет им. Н.И. Лобачевского, 2017**

Содержание

[ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА 4](#_Toc511382131)

[ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ (по специальностям) 5](#_Toc511382132)

[ЦЕЛЬ И ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ 8](#_Toc511382133)

[МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЙ В ПРОЦЕССЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ 10](#_Toc511382134)

[МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К НАПИСАНИЮ ПИСЬМЕННОГО СООБЩЕНИЯ (ДОКЛАД) 12](#_Toc511382135)

[МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ 13](#_Toc511382136)

[МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СОСТАВЛЕНИЮ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ЦЕПОЧЕК 25](#_Toc511382137)

[Приложение 1 Пример оформления титульного листа 27](#_Toc511382138)

# ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Данные методические рекомендации направлены на реализацию самостоятельной работы по учебной дисциплине "Химия" общеобразовательного цикла для студентов по специальностям СПО.

Самостоятельная работа студента является одним из основных методов приобретения и углубления знаний, познания общественной практики.

Самостоятельная работа складывается из изучения учебной и специальной литературы, как основной, так и дополнительной, нормативного материала, конспектирования источников, подготовки устных и письменных сообщений, докладов, рефератов, выполнения практических ситуационных заданий.

Методические рекомендации по  выполнению самостоятельной внеаудиторной работы разработаны в соответствии с программой БД «Химия». БД «Химия» относится к базовым дисциплинам.

Освоение содержания учебной дисциплины «Химия», обеспечивает достижение студентами следующих результатов:

• *личностных*:

- чувство гордости и уважения к истории и достижениям отечественной химической науки; химически грамотное поведение в профессиональной деятельности и в быту при обращении с химическими веществами, материалами и процессами;

- готовность к продолжению образования и повышения квалификации в избранной профессиональной деятельности и объективное осознание роли химических компетенций в этом;

- умение использовать достижения современной химической науки и химических технологий для повышения собственного интеллектуального развития выбранной профессиональной деятельности;

• *метапредметных*:

- использование различных видов познавательной деятельности и основных интеллектуальных операций (постановки задачи, формулирования гипотез, анализа и синтеза, сравнения, обобщения, систематизации, выявления причинно-следственных связей, поиска аналогов, формулирования выводов) для решения поставленной задачи, применение основных методов познания (наблюдения, научного эксперимента) для изучения различных сторон химических объектов и процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере;

-использование различных источников для получения химической информации, умение оценить ее достоверность для достижения хороших результатов профессиональной сфере;

• *предметных*:

- сформированность представлений о месте химии в современной научной картине мира; понимание роли химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;

- владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символикой;

- владение основными методами научного познания, используемыми в химии: наблюдением, описанием, измерением, экспериментом; умение обрабатывать, объяснять результаты проведенных опытов и делать выводы; готовность и способность применять методы познания при решении практических задач;

- сформированность умения давать количественные оценки и производить расчеты по химическим формулам и уравнениям;

- владение правилами техники безопасности при использовании химических веществ;

-сформированность собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из разных источников.

Методические   рекомендации  имеют определенную структуру.

В первом разделе  представлена тематика самостоятельных работ,  прописаны задания для самостоятельной работы и формы их представления, время, отведенное на их выполнение.

Во втором разделе содержатся рекомендации по выполнению заданий, в частности, дан алгоритм выполнения задания, сформулированы критерии самооценки выполненной работы, виды контроля качества выполненной работы, рекомендуемые источники информации.

Предлагаемые рекомендации разработаны в помощь студенту, выполняющему внеаудиторную самостоятельную работу, которые помогут быть успешным в этой деятельности.

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ (по специальностям)**

**Информационные системы (по отраслям)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела, темы** | **Задание** | **Кол во часов** |
|  | Тема 1.1.Основные понятия и законы химии. | Составление алгоритмов для решения задач по химическим формулам | 2 |
|  | Тема 1.2.Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева и строение атома | Характеристика химических элементов по их положению в ПСХЭ | 2 |
|  | Тема 1.3.  Строение вещества | Сообщение на тему: Конденсация. Текучесть. Возгонка. Кристаллизация. Сублимация и десублимация.  Решение задач на примеси | 4 |
|  | Тема 1.4. Вода. Растворы. Электролитическая диссоциация | Выполнение сообщений на тему: Жесткость воды и способы ее устранения | 4 |
|  | Тема 1.5.Классификация неорганических соединений и их свойства. | Решение задач на определение массы и объема продукта реакции или исходного вещества | 2 |
|  | Тема 1.6. Химические реакции | Решение комбинированных задач. Генетическая связь между основными классами неорганических соединений | 4 |
|  | Тема 1.7 Металлы и неметаллы | Решение задач по темам  Подготовка презентаций и сообщений | 4 |
|  | Тема. 2.1.Основные понятия органической химии и теория строения органических соединений. | Составление таблицы «Сравнение классификаций реакций в органической и неорганической химии».  Решение задач на вывод формул по данным качественного анализа. | 4 |
|  | Тема 2.2. Углеводороды и их природные источники | Генетическая связь между основными классами углеводородов. Составление обобщающей таблицы по теме «Углеводороды». | 2 |
| 10 | Тема 2.3.Кислородсодержащие органические соединения | Выполнение сообщений на тему: Мыла. Замена жиров в технике непищевым сырьем. Синтетические моющие средства. Молочнокислое брожение глюкозы. Кисломолочные продукты. Силосование кормов.  Генетическая связь между основными классами кислородсодержащих органических веществ | 3 |
| 11 | Тема 2.4. Азотсодержащие органические соединения. Полимеры | Генетическая связь между основными классами азотсодержащих органических веществ | 1 |
| итого | | | 32 |

**Технология общественного питания**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела, темы** | **Задание** | **Кол-во часов** | | | |
| **2017** | **2016** | **2015** | **2014** |
|  | Тема 1.1.Основные понятия и законы химии. | Составление алгоритмов для решения задач по химическим формулам | 2 | 2 | 2 | 4 |
|  | Тема 1.2.Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева и строение атома | Характеристика химических элементов по их положению в ПСХЭ | 4 | 2 | 2 | 4 |
|  | Тема 1.3.  Строение вещества | Сообщение на тему: Конденсация. Текучесть. Возгонка. Кристаллизация. Сублимация и десублимация.  Решение задач на примеси | 4 | 3 | 3 | 3 |
|  | Тема 1.4. Вода. Растворы. Электролитическая диссоциация | Выполнение сообщений на тему: Жесткость воды и способы ее устранения | 4 | 4 | 2 | 4 |
|  | Тема 1.5.Классификация неорганических соединений и их свойства. | Решение задач на определение массы и объема продукта реакции или исходного вещества | 4 | 4 | 2 | 4 |
|  | Тема 1.6. Химические реакции | Решение комбинированных задач. Генетическая связь между основными классами неорганических соединений | 2 | 3 | 3 | 3 |
|  | Тема 1.7 Металлы и неметаллы | Решение задач по темам  Подготовка презентаций и сообщений | 4 | 2 | 4 | 4 |
|  | Тема. 2.1.Основные понятия органической химии и теория строения органических соединений. | Составление таблицы «Сравнение классификаций реакций в органической и неорганической химии».  Решение задач на вывод формул по данным качественного анализа. | 4 | 2 | 4 | 4 |
|  | Тема 2.2. Углеводороды и их природные источники | Генетическая связь между основными классами углеводородов. Составление обобщающей таблицы по теме «Углеводороды». | 4 | 3 | 5 | 5 |
| 10 | Тема 2.3.Кислородсодержащие органические соединения | Выполнение сообщений на тему: Мыла. Замена жиров в технике непищевым сырьем. Синтетические моющие средства. Молочнокислое брожение глюкозы. Кисломолочные продукты. Силосование кормов.  Генетическая связь между основными классами кислородсодержащих органических веществ | 4 | 3 | 5 | 5 |
| 11 | Тема 2.4. Азотсодержащие органические соединения. Полимеры | Генетическая связь между основными классами азотсодержащих органических веществ | 4 | 2 | 4 | 4 |
| итого | | | 40 | 30 | 36 | 44 |

# ЦЕЛЬ И ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

***Цель самостоятельной работы*** - подготовка современного компетентного специалиста и формирование способностей и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

Самостоятельная работа отражает наиболее высокий уровень эффективности познавательной активности студента и выполняет ряд дидактических функций: способствует формированию диалектического мышления, совершенствует способы организации познавательной деятельности, воспитывает ответственность, целеустремленность, систематичность и последовательность в работе студентов, развивает у них навыки рационального использования времени.

*Виды самостоятельной работы студентов*:

- изучение понятийного аппарата дисциплины;

- проработка тем дисциплины;

- работа с основной и дополнительной литературой;

- самоподготовка к семинарским занятиям;

- подготовка к зачету;

- изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет

***Изучение понятийного аппарата дисциплины***

Важную роль в системе индивидуальной самостоятельной работы играет процесс усвоения понятийного аппарата, поскольку одной из важнейших задач подготовки современного грамотного специалиста является овладение и грамотное применение профессиональной терминологии, чему способствует изучение развития естественных природных явлений и процессов и понятий, отражающих их сущность. Лучшему усвоению и пониманию дисциплины поможет регулярная работа с различными энциклопедиями, словарями, справочниками и другими источниками информации.

***Изучение тем самостоятельной подготовки по учебно-тематическому плану***

Особое место отводится самостоятельной проработке студентами отдельных разделов и тем по изучаемой дисциплине. Такой подход вырабатывает у студентов умения более эффективной работы с источниками информации, рационального отбора информации, ее анализа.

Самостоятельное изучение вопросов очередной темы способствует более глубокому усвоению теоретических основ, раскрытию сущности физико-математических процессов и явлений, закономерностей их развития.

***Работа над основной и дополнительной литературой***

Изучение рекомендованной литературы следует начинать с учебников и учебных пособий, затем переходить к научным монографиям и материалам периодических изданий.

Привлечение к работе достаточного объема литературы позволяет студенту получить альтернативные и вариативные взгляды на изучаемые проблемы, что позволяет выработать собственную аргументированную точку зрения на исследуемые процессы и явления, более глубокое понимание материала.

Конспектирование – одна из основных форм самостоятельного труда, используемого при работе с литературой, что помогает выработке умения определения основной идеи текста, развитию аналитического мышления.

С целью организации работы с литературой студенту необходимо совершенствовать навыки работы с библиотечными каталогами и библиографическими справочниками.

**Самоподготовка к семинарским занятиям**

На семинарских занятиях студент должен уметь последовательно излагать свои мысли и аргументировано их отстаивать.

Для достижения этой цели необходимо:

1) ознакомиться с соответствующей темой программы изучаемой дисциплины, вопросами, которые в ней раскрываются;

2) изучить лекционный материал по данной теме;

3) ознакомиться с вопросами семинарского занятия;

4) изучить рекомендованную учебно-методическим комплексом литературу по данной теме;

5) подготовить краткое выступление по каждому вопросу семинарского занятия.

Изучение вопросов семинарского занятия требует знания теоретических основ дисциплины по данной теме, раскрытия сущности изучаемых физико-математических явлений и процессов, проблемных аспектов темы и анализа фактического материала.

При изложении материала на семинарском занятии можно воспользоваться следующим алгоритмом изложения темы: определение и характеристика основных категорий, эволюция предмета исследования на определенном историческом этапе, выявление причинно-следственных связей, определяющих характер развития, выявление общего и особенного в развитии предмета в различных национальных экономических системах. Весьма презентабельным вариантом выступления следует считать его подготовку в среде Power Point, что существенно повышает степень визуализации, а, следовательно, доступности, понятности материала и заинтересованности аудитории к результатам научной работы студента.

# МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЙ В ПРОЦЕССЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

**Примерные темы рефератов (докладов), индивидуальных проектов**

* Биотехнология и генная инженерия — технологии XXI века.
* Нанотехнология как приоритетное направление развития науки и производства в Российской Федерации.
* Современные методы обеззараживания воды.
* Аллотропия металлов.
* Жизнь и деятельность Д.И.Менделеева.
* «Периодическому закону будущее не грозит разрушением…»
* Синтез 114-го элемента — триумф российских физиков-ядерщиков.
* Изотопы водорода.
* Использование радиоактивных изотопов в технических целях.
* Рентгеновское излучение и его использование в технике и медицине.
* Плазма — четвертое состояние вещества.
* Аморфные вещества в природе, технике, быту.
* Охрана окружающей среды от химического загрязнения. Количественные характеристики загрязнения окружающей среды.
* Применение твердого и газообразного оксида углерода (IV).
* Защита озонового экрана от химического загрязнения.
* Грубодисперсные системы, их классификация и использование в профессиональной деятельности.
* Косметические гели.
* Применение суспензий и эмульсий в строительстве.
* Минералы и горные породы как основа литосферы.
* Растворы вокруг нас. Типы растворов.
* Вода как реагент и среда для химического процесса.
* Жизнь и деятельность С.Аррениуса.
* Вклад отечественных ученых в развитие теории электролитической диссоциации.
* Устранение жесткости воды на промышленных предприятиях.
* Серная кислота — «хлеб химической промышленности».
* Использование минеральных кислот на предприятиях различного профиля.
* Оксиды и соли как строительные материалы.
* История гипса.
* Поваренная соль как химическое сырье.
* Многоликий карбонат кальция: в природе, в промышленности, в быту.
* Реакции горения на производстве и в быту.
* Виртуальное моделирование химических процессов.
* Электролиз растворов электролитов.
* Электролиз расплавов электролитов.
* Практическое применение электролиза: рафинирование, гальванопластика, гальваностегия.
* История получения и производства алюминия.
* Электролитическое получение и рафинирование меди.
* Жизнь и деятельность Г.Дэви.
* Роль металлов в истории человеческой цивилизации. История отечественной черной металлургии. Современное металлургическое производство.
* История отечественной цветной металлургии. Роль металлов и сплавов в научно-техническом прогрессе.
* Коррозия металлов и способы защиты от коррозии.
* Инертные или благородные газы.
* Рождающие соли — галогены.
* История шведской спички.
* История возникновения и развития органической химии.
* Жизнь и деятельность А.М.Бутлерова.
* Витализм и его крах.
* Роль отечественных ученых в становлении и развитии мировой органической химии.
* Современные представления о теории химического строения.
* Экологические аспекты использования углеводородного сырья.
* Экономические аспекты международного сотрудничества по использованию углеводородного сырья.
* История открытия и разработки газовых и нефтяных месторождений в Российской Федерации.
* Химия углеводородного сырья и моя будущая профессия.
* Углеводородное топливо, его виды и назначение.
* Синтетические каучуки: история, многообразие и перспективы.
* Резинотехническое производство и его роль в научно-техническом прогрессе.
* Сварочное производство и роль химии углеводородов в нем.
* Нефть и ее транспортировка как основа взаимовыгодного международного сотрудничества.

# МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К НАПИСАНИЮ ПИСЬМЕННОГО СООБЩЕНИЯ (ДОКЛАД)

**Форма представления задания**: письменное сообщение (доклад).

**Контроль качества выполненной работы:** Выступление.

**Требования к выполнению.**

Выполнение сообщения должно способствовать углубленному усвоению материалов программы, повышению квалификации и приобретению навыков в области решения практических задач и ситуаций из области химии. Его выполнение требует от студента не только теоретических знаний из области дисциплины, но и умения анализировать, сопоставлять, делать обобщения, выводы и предложения.

*Обучающемуся предоставляется право выбора темы сообщения*.

На качество сообщения существенное влияние оказывает умелое использование практического материала. В зависимости от темы при написании сообщения могут быть использованы разнообразные материалы: монографическая, учебная литература, нормативно-правовые акты различного уровня, статистические данные, данные словарей и энциклопедий.

*Подготовка сообщения включает следующие этапы*.

1. Выбор темы и изучение необходимой литературы.

2. Определение цели и задач исследования.

3. Составление плана работы.

4. Сбор и обработка фактического материала.

5. Написание текста и оформление сообщения.

6. Защита сообщения.

*К сообщению предъявляются следующие требования*:

1) четкость построения;

2) логическая последовательность изложения материала;

3) глубина исследования и полнота освещения вопросов;

4) убедительность аргументаций;

5) краткость и точность формулировок;

6) конкретность изложения результатов работы;

7) доказательность выводов и обоснованность рекомендаций;

8) грамотное оформление.

При оценке работы учитываются содержание работы, ее актуальность, степень самостоятельности, оригинальность выводов и предложений, качество используемого материала, а также уровень грамотности (общий и специальный).

Сообщение в печатном виде проверяется преподавателем, который определяет уровень теоретических знаний и практических навыков студента, соответствие работы предъявляемым к ней требованиям.

Критерии оценивания сообщения:

* соответствие содержания заявленной теме, отсутствие в тексте отступлений от темы – 2 балла;
* соответствие целям и задачам дисциплины – 1 балл;
* способность к анализу и обобщению информационного материала, степень полноты обзора состояния вопроса – 1 балл;
* качество публичного выступления – 1 балл.

# МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ

***Важнейшие типы расчетных задач***

**I Вывод химической формулы**

1. *Нахождение химической формулы вещества, если известно содержание в нем элементов в массовых долях или в процентах.*

**Задача.**В состав вещества входит 0,7241(72,41%) железа и 0,2759 (27,59%)

кислорода. Выведите химическую формулу.

Р е ш е н и е. Находим отношение чисел атомов:

Fe : О = 72,41/56 = 27,59/16 = 1,29:1,72

Меньшее число берём за единицу и получаем соотношение:

Fe : О = 1/1,33

Так как должно быть целое число атомов, то отношение приводим к целым числам:

Fe : О = 3 : 3,99 ≈ 3 : 4

Ответ. Химическая формула данного вещества Fe3О4

2. *Нахождение химической формулы вещества, если известно содержание в нем элементов в массовых долях или в процентах и указана плотность или относительная плотность данного вещества в газообразном состоянии*

*.***Задача 1.**Экспериментально установлено, что в состав газообразного вещества входят 0,8571 или 85,71% углерода и 0,1419 или 14,19% водорода. Масса 1л этого газа при нормальных условиях 1.25г. Выведите химическую формулу.

Р е ш е н и е. Находим отношение чисел атомов:

С : Н = 85,71/12 : 14,19/1 = 7,14 :14,19 ≈ 1:2

Следовательно простейшая формула этого газа СН2 Находим молярную массу по простейшей формуле : М1(СН2) = 12+2 =14, М1=14г/моль.

Однако отношению чисел атомов 1:2 соответствует много формул. Чтобы выяснить, какая из этих формул относится к данному газу, находим молекулярную массу по плотности:

М2 = V•ρ =22,4 • 1,25 = 28

М2 =28г/моль

Найдем отношение М2/ М1(СН2) = 28/14=2 следовательно истинная формула С2Н4

Ответ. Химическая формула данного вещества С2Н4

**Задача 2. П**ри сгорании 2.3 г вещества образуется 4.4 г оксида углерода и 2,7 воды. Плотность паров этого вещества по воздуху равна 1,59. Выведите химическую формулу.

Р е ш е н и е. так как при сгорании данного вещества образуются оксид углерода и вода, из этого следует что в состав данного вещества входит углерод и водород.

Находим массу углерода:

М(СО2) = 44 г/моль

44 г СО2 содержит 12 г С

4,4 г СО2 -------- х

44 : 4,4 = 12 : х = 4,4 •12/44 = 1,2 С — 1,2 г

Находим массу водорода:

М (Н2О)= 18

18 г Н2О содержит 2 г Н

2,7 г Н2О --- ------ у

18 : 2,7 = 2 : у = 2,7 • 2/18 = 0,3 Н – 0,3

Если в исследуемом веществе находится кислород, его находят по разнице масс углерода, водорода и исходного вещества (м=2,3 г по условию задачи):

1,2+0,3 = 1,5 – масса углерода и водорода

2,3 – 1,5 = 0,8 – масса кислорода

Находим отношение чисел атомов:

С : Н : О= 1,2/12 : 0,3/1 : 0,8/16 = 0,1:0,3: 0,05≈ 2:6:1

Следовательно, простейшая формула этого газа С2Н6О

Находим молярную массу по простейшей формуле :

М1(С2Н6О) = 12 • 2+6+16 = 46, М1= 46г/моль.

Находим молекулярную массу по плотности паров по воздуху:

М2 = Мвозд • Dвозд= 29 • 1,59 = 46

М2 =46г/моль

Найдем отношение М2/ М1(СН2) = 46/46=1 следовательно истинная формула совпадает с простейшей.

Ответ. Химическая формула данного вещества С2Н6О

**II Расчеты по химическим формулам**

*1. Нахождение массовых отношений между элементами по химической формуле сложного вещества*

*.***Задача 1**Найти массовые отношения между элементами в гидроксиде кальция.

Р е ш е н и е находим молярную массу гидроксида кальция:

М(Са(ОН)2 ) = 40 +(16+1) •2 +74 г/моль

Находим массовые отношения между элементами:

Са : О : Н = 40 : 32 : 2 = 20: 16 : 1

Ответ , массовые отношения между элементами 20:16:1

*2. Нахождение содержания элементов в массовых долях и в процентах в сложном веществе*

**Задача 1**Вычислить содержание элементов в массовых долях и в процентах в гидроксиде натрия

Р е ш е н и е. I) Находим молярную массу гидроксида натрия:

М(NaОН) =23+ 16+1 = 40; М - 40 г/моль

2) Вычисляем массовые доли натрия:

40 мас. д. NaОН содержат 23 мас. д. Na  
1 » » NaОН » » х,

40: I =23 : х, х = 0.575; Nа - 0,575 мае. д., или 57,5%

Отсюда понятно, что для нахождения массовых долей элемента следует его массу разделить на молярную массу вещества:

23

40 = 0.575; Na—0,575 час. д., или 57,5%

3) Вычисляем массовую долю кислорода:

16 = 0,4, О— 0,4 мае. д или 40%

40

4) Вычисляем массовую долю водорода:

1 = 0,025, Н—0,025 мае. д., или 2,5%

40

5) Проверяем правильность вычисления:

0.575 + 0,4 + 0.025 =• 1.00 (в мае. д.) 57,5 + 40 + 2,5= 100 (в %)

Ответ. В №ОН содержится 0,575 мае. д., или 57,5%, Nа, 0,4 мае. д., или 40%, О и 0.025 мае. д., или 2,5%, Н.

Примечание. Содержание водорода можно также вычислить по разности :

0.575 + 0.4 - 0.975 ( мас. д.)

1,0—0,975 = 0.025 ( мас. д.)

57,5 + 40 = 97,5 (в %)

100 — 97,5=2.5 (в %).

*3, Нахождение массы элемента в заданной массе сложного вещества*.

**Задача**. Вычислить, сколько алюминия содержат 408 т оксида алюминия.

Р е ш е н и е. I) Находим молярную массу оксида алюминия:

М (А12О3) =27 - 2-+ 16- 3= 102 М(А12О3) = 102 г/моль

2) Вычисляем массу алюминия', содержащуюся в 408 т оксида алюминия:  
102 т А12О3 содержат 54 т А1  
408 т А12О3» » х

102:408 = 54 : х, х == 408 • 54 /102= 216; А1 — 216т

Ответ. 408 т А12О3содержат 216 т А1.

Примечание. Если дано вещество с примесью, тогда сначала вычисля­ют массу чистого вещества, содержащуюся в смеси. Затем поступают, как указано выше.

*4. Нахождение массы сложного вещества по заданной массе элемента.*

**Задача.**В какой массе оксида меди (II) содержится 3,2 т меди?  
Р еш е н и е. 1) Находим молярную массу оксида меди (II):   
М(СиО) =64+16 = 80; М(СиО) =80 г/моль

2) Вычисляем массу оксида меди (II):

64 т Си содержится в 80 т СиО  
3.2 т Си > в х

64:3.2:80: х, х = 3,2 • 80/64 = 4 СиО - 4 т

Ответ. 3,2 т Си содержится в 4 т СиО.

**III. Расчеты по уравнениям химических реакций**

При решении задач по уравнениям химических реакций рекомендуется соблюдать указанную ниже последовательность:

1. Если вещества даны с примесями, то сначала вычисляют массу чистого вещества, содержащуюся в смеси.

2. Составляют уравнение соответствующей химической реакции.

3. В уравнении реакции одной чертой подчеркивают химические формулы веществ, массы которых указаны в задаче, а двумя чертами — формулы тех веществ, массы которых требуется вычислить.

4. Вычисляют моли веществ, формулы которых подчеркнуты.

5. Найденные числа пишут под соответствующими химическими формулами и производят вычисления, как показано ниже.

*I. Вычисление массы вещества (исходного или получаемого) по уравнению реакции, если известна масса другого вещества (получаемого или исходного).*

**Задача**1. Сколько граммов гидроксида натрия образуется при взаимодей­ствии 2.3 г натрия с водой?

Р е ш с н и е.

2М(NaОН) =2(23+ 16+ I) =80, 2М (NaОН) =80 г/моль 2М(Na) = 2- 23 = 46;

2 Na + 2НОН — 2 NaОН + Н2

46                         80 г

2.3                         х

46 : 2.3 = 80 : х; х = 4;

NaОН — 4 г

Ответ. Образуется 4 г гидроксида натрия.

**Задача 2**. Сколько тонн карбоната кальция потребуется, чтобы получить 224 т оксида кальция?

Р е ш е н и е.

М(СаСО3) =40+ 12+ 16- 3= 100; М(СаСО3) = 100 г/моль

М(СаО) =40+ 16 = 56;

СаО + СО2 —> СаСО3

х *:*100 = 224 : 56       х = 100 • 224/56 = 400

Ответ. Требуется 400 т СаСО3.

*3. Вычисление массы вещества (исходного или получаемого) по уравнению реакции, если известна масса другого вещества (получаемого или исходного). содержащего определенную массу примесей.*

**Задача**1. Сколько тонн оксида кальция можно получить из 500 т известняка. содержащего 0,2 мас. д., или 20%. примесей?

Р е ш е н и е.

1) 100 т известняка содержат 80 т СаСО3  
500 т » » х

100 : 500 = 80 : х, х = 500 • 80/100 = 400, СаСО, - 400 т

2) М(СаСО3) =40+12+ 16 • 3=100; М(СаСО3) =100 г/моль

М(СаО) =40+ 16 = 56; Л! (СаО) =56 г/моль

СаСО3 →СаО + СО2

100 т      56 т

400 т       х

100 : 400 = 56 : х х = 224; СаО - 224 т

Ответ. Можно получить 224 т СаО.

**Задача 2.**Сколько тонн жженой извести, содержащей 0,9 мас. д., или 90%|  
оксида кальция, можно получить из 800 т карбоната кальция?   
Р е ш е н и е.

1) М(СаСО3) = 100 г/моль; М(СаО) =56 г/моль

СаСО3 →СаО + СО2

100 т     56 т

800 т       х

100 : 800 = 56 : х х = 800 • 56/100 = 448 СаО - 448т (чистого)

2) 90 т чистого СаО содержится в 100 т жженой извести  
448 т » СаО » в х2

90:448=100: х2 х2 = 448 •100/90 = 497,8

497,8 т жженой извести, содержащей 0,9 мае. д., или 90%, оксида кальция

Ответ. Можно получить 497,8 т жженой извести, содержащей 0,9 мас.д  
или 90%, оксида кальция.

*3. Вычисление массы продукта реакции, если известна массовая долям процент выхода по сравнению с теоретически возможным (и обратная задача).*

**Задача I**. На гашеную известь, взятую в необходимом количестве, подействовали 3,15 кг чистой азотной кислоты. Сколько получили нитрата кальция Са(NО3)2, если практический выход составляет 0,98 мас. д., или 98%, по сравнению с теоретическим?

Р е ш е н и е.

1) 2М(НNО3) = 126 г/моль; М(Са(NО3)2) = 164 г/моль

Са (ОН)2+ 2НNО3→ Са (NО3)2 + 2Н2О

126 кг                       164 кг  
3,15 кг                          х,

126:3,15=164: х х = 3,15 •164/126 = 4.1;

теоретический выход Са (NО3)2 — 4,1 кг

2) 4,1 кг Са (NО3)2 соответствует 100-процентному выходу  
      Х2            »                          98-процентному »

4,1 : х2 = 100 : 98; х2= 4,1 • 98/100 = 4,02 кг

Са (NО3)2 = 4,02;

Ответ. Получили 4,02 кг Са (NО3)2

**Задача 2**. Из 140 т жженой извести получили 182 т гашеной извести. Сколько процентов или массовых долей это составляет по сравнению с теорети­ческим выходом?

Р е ш е н и е.

I) М(СаО) =56 г/моль; М(Са(ОН)2) =74 г/моль

СаО + НОН → Са(ОН)2

56 т                  74т

140 т                   х

56: 140 = 74 : х х = 140 • 74/56 = 185

185 т Са(ОН)2 — теоретический выход

3) 185т Са(ОН)2— 100%

182 т Са(ОН)2— х2

185: 182= 100: х2; х2=182 • 100 /185= 98,38

Ответ. Практический выход составляет 98,38%, или 0,9838 мас. д.

*4. Вычисление массы продукта реакции, если одно из исходных веществ взято в избытке.*

**Задача 1**. Вычислить, сколько сульфата бария выпадает в осадок при  
сливании растворов, один из которых содержит 522 г нитрата бария,

а второй —500 г сульфата калия.

Р е ш е н и е. 1) М(Ва(NО3)2) =261 г/моль, М(К2SО4) = 174 г/моль;

М (ВаSО4) =233 г/моль

Ва(NО3)2 + К2SО4→ Ва SО4+ 2К NО3

261 г 174 г 233 г

522 г 500 г х

2) Находим, сколько молей каждого из веществ содержится в растворе:

522 : 261 = 2; Ва(NО3)2 — 2 моль

500: 174 = 2,9; К2SО4 — 2,9 моль

3) По исходному уравнению видно, что один моль нитрата бария реагирует  
с одним молем сульфата калия. Следовательно, сульфат калия дан в избытке.  
Расчет ведут по веществу, которое дано в недостатке:  
при взаимодействии 261г Ва(NО3)2образуется 233 г ВаSО4  
» 522 г Ва(NО3)2» х

261 : 522 = 233 : х х = 522 • 233/261 = 466; ВаSО4— 466 г

Ответ. В осадок выпадает 466 г ВаSО4.

**Задача 2**. Вычислить, сколько нитрата натрия получится при взаимодей­ствии 630 кг раствора, содержащего 0,5 мас. д., или 50%, азотной кислоты, с 170 кг раствора, содержащего 0,4 мас. д., или 40%, гидроксида натрия.

Р е ш е н и е. 1) Находим, какая масса чистых веществ дана:

100 кг раствора содержат 50 кг Н NО3

630 кг       —                        х

100:630 = 50: х; х, = 630 • 50/100 = 315 НNО3- 315 кг

100 кг. раствора содержат 40 кг NаОН  
170 кг » »                            х2

100 : 170 = 40 : х2         х2= 170 • 40/100 = 68; NаОН - 68 кг

2) М(Н NО3) =63 г/моль; М(NаОН) =40 г/моль;

М(NaNO3) =85 г/моль

NаОН + Н NО3→ NaNO3+ Н2О  
40 кг     63 кг     85 кг

68 кг    315 кг      х3

3) Находим, сколько молей каждого из веществ дано:

68 : 40 = 1,7 NаОН — 1,7 моль

315:63 = 5 Н NО3— 5 моль

4) Из решения видно, что азотная кислота дана в избытке. Расчет по гидроксиду натрия:

из 40 кг NаОН получается 85 кг NaNO3  
» 68 кг NаОН » Хз

40:68 = 85: х3; х3= 68 • 85/40 = 144.5; х3= 144,5 кг

Ответ. Получится 144,5 кг NаNО3.

***IV. Расчеты с использованием понятия «моль»***

*1. Вычисление числа молей по данной массе вещества.*

**Задача 1.**Сколько молей составляет 66 г оксида углерода (IV)?

Р е ш е н и е. 1) Находим молярную массу оксида углерода (IV):

М (СО2) = 44 г/моль

2) Вычисляем число молей оксида углерода (IV):

ν = m/M = 66/44 = 1,5; ν = 1,5 моль

Ответ. 66 г оксида углерода (IV) составляют 1,5 моль.

*2. Вычисление массы вещества по известному числу молей вещества.*

**Задача 1**. Сколько граммов содержат 2 моль серной кислоты?

Р е ш е н и е.

1) Вычисляем молярную массу серной кислоты:

М(Н2 SО4) =98 г/моль

2) Определяем массу серной кислоты:

ν = m/M; m = ν • М =2 • 98=196; m =196 г М

Ответ. 2 моль содержат 196 г серной кислоты.

*3. Вычисление числа атомов и молекул, содержащихся в определенной массе вещества*.

**Задача 1.**Сколько атомов содержится в 20 г кальция?

Р е ш е н и е. 1) Вычисляем, сколько молей содержится в 20 г кальция:

ν = m/M = 20/40 = 0,5; ν = 0,5моль

2) Вычисляем число атомов кальция:

1 моль содержит 6,02 • 1023 атомов  
0,5 моль » х атомов

1 : 0,5 = 6,02 • 1023 : х; х = 0,5 • 6,02 • 1023 = 3,01 • 1023; х = 3,01•1023

Ответ. В 20 г кальция содержится 3,01 • 1023 атомов.

**Задача 2**. Сколько молекул содержится в 36 г воды?

Р е ш е н и е. 1 ) Определяем молярную массу воды:

М(Н2О) = 18 г/моль

2) Находим число молей воды:

ν = m/M = 36/18= 2 моль

3) Определяем число молекул воды:

1 моль Н2О содержит 6,02 • 1023 молекул

2 моль Н2О » х

1:2 = 6,02 • 1023; х = 2 • 6,02 • 1023 = 1,204 -1024; х = 1,204 • 1024 молекул

Ответ. В 36 г воды содержится 1,204 • 1024 молекул.

**V. Расчеты, связанные с применением закона Авогадро**

*1. Нахождение плотности и относительной плотности по химической фор­муле данного газа.*

**Задача**. Вычислить плотность и относительные плотности оксида углеро­да (IV) по водороду, метану и воздуху.

Р е ш е н и е.

1) Вычисляем молярную массу газов:

М(СО2)=44 г/моль; М(Н2) =2 г/моль

М(СН4) = 16 г/моль; М возд =29 г/моль

2) Вычисляем плотности оксида углерода (IV):

ρ= 44/22,4 = 1,96 ρ = (СО2) = 1,96 г/см3;

Dсн4 = 44/16 = 2,75 Dн2= 44/2 = 22 Dвозд = 44/29 = 1,5

Ответ. Плотность оксида углерода (IV) (масса 1 л при н. у.) равна 1,96 г/см3, Dн2 = 22; Dсн4 =2,75; Dвозд =1,5.

*2. Вычисление объема газа по химической формуле и массе данного газа (и, у.).*

**Задача.**Какой объем занимают 48 г кислорода?

Р е ш е н и е. I ) Вычисляем молярную массу кислорода:

М(О2) =32 г/моль

2) Находим, какой объем занимает 48 г кислорода:

32 г О2 занимает объем 22,4 л

48 г О2 » \* х

32 : 48 = 22,4 : х х 48 • 22,4/32 = 33,6; х - 33,6 л

Ответ. 48 г О2 занимают объем 33,6 л.

*3. Вычисление массы ло химической формуле и объему данного газа (н. у.).*

**Задача.**Вычислить массу газовой смеси, состоящей из 5,6 м3 метана и 2,24 м3 оксида углерода (II).

Р е ш е н и е

I) Вычисляем молярную массу метана и оксида углерода (II):

М(СН4) = 16 г/моль; М(СО) = 28 г/моль

2) Определяем массу 5.6 м3 метана:

масса 22.4 м3 СН4 составляет 16 кгмасса 5,6 м3 СН4» х1

22,4:5,6= 16 : х1 х1= 5,6 • 16/22,4 = 4 х1 = 4кг

3) Определяем массу 2,24 м3 оксида углерода (II):

масса 22.4 м3 СО составляет 28 кг

» 2.24 м3 СО » х2  
22.4 : 2.24 = 28 : х2х2 = 2,24 • 28/22,4 = 2,8 х2 = 2,8кг  
4) Находим общую массу газовой смеси:

4 кг + 2.8 кг = 6.8 кг

Ответ. Общая масса газовой смеси 6,8кг

*4. Вычисление массы вещества по уравнениям химических реакций, в кото­рых участвуют или образуются газы.*

**Задача**. Какой объем кислорода и воздуха потребуется, чтобы сжечь 224 м3 оксида, углерода (II), содержащего 0.25 объемных долей, ила 25%. но объему, негорючих примесей?

Р е ш е н и е.

I) Вычисляем, сколько чистого оксида углерода (II) содержится в смеси:

100 м3 смеси содержат 75 м3 СО

224 м3 смесн » х1

100: 224 -75: х1; х1 = 224 • 75/100 = 168; х1 = 168 м3

2) Определяем, какой объем кислорода потребуется, чтобы сжечь 168 м3оксида углерода (II):

2СО + О2 → 2СО2

2 • 22,4 м3 22.4 м3

168 м3  х2

44.8 : 168 = 22.4 : х2х2 = 1658 • 22,4/44,8 = 84; х2= 84 м3

Если масса газообразного вещества дается в килограммах, объём выражается

в кубических метрах.

3) Находим объем воздуха, необходимый для реакции:

100 м3 воздуха содержат 21м3 кислорода

х3 » » 84 м3

100 : х3 = 21 : 84; х3 = 100 • 84/21 = 400 х3 = 400 м3

Ответ. Потребуется 84 м3 О2 или 400 м3 воздуха.

**VI. Расчеты, связанные с определением массовых долей растворенных веществ**

*1. Вычисление масс вещества и растворителя, необходимых для приготовле­ния определенной массы раствора с известным содержанием массовых долей или процентов растворенного вещества*.

**Задача 1**. Сколько потребуется хлорида натрия и воды, чтобы приготовить 500 г раствора, содержащего 0,05 мас. д., или 5%, хлорида натрия?

Р е ш е н и е.

I) Находим, какая масса хлорида натрия необходима для приготовления указанного раствора. При решении можно использовать два под­хода:

а) 1 мас. д. соответствует 500г

0,05 мас. д. » х

1 : 0,05 = 500 : х х = 0,05 • 500/1 = 25 х = 25

в) 100г раствора содержат 5г NaCl

500 » » х

100 : 500 = 5 : х х = 5 • 500/100 = 25г NaCl

2) Вычисляем, какая масса воды потребуется: 500 г - 25 г = 475 г

Ответ. Потребуется 25 г NаС1 и 475 г воды.

**Задача 2.**Какой объем хлороводорода (и. у.) и воды потребуется, чтобы приготовить I л раствора, содержащего 0,1 мас. д., или 10%. хлороводорода (ρ= 1,05 г/см3)

Р е ш е н и е. I) Вычисляем массу 1 л раствора, содержащего 0,1 мас. д.. или 10%. хлороводорода:

1000 • 1.05 = 1050 m = 1050 г

2) Находим, сколько граммов чистого хлороводорода содержится в 1050 г раствора соляной кислоты указанной концентрации:

I мас. д. соответствует 1050 г

0.1мас. д. » х1

1 : 0,1 = 1050 : х1х1 = 1050 • 0,1/1 = 105 х1 = 105 г НС1  
3) Вычисляем, какой объём (н.у.) занимают 105 г хлороводорода:

М (НС1) =36,5 г/моль

36,5 г НС1 занимает объем 22.4 л

105 г НС1 » » х2

36.5: 105 = 22.4: х2х2 = 105 • 22,4/36,5 = 64.44 х2 = 64.44 л   
4) Находим, сколько потребуется воды для приготовления раствора:

1050 г- 105 г = 945 г

Ответ. Потребуется 64,44 л НС1 и 945 мл воды.

2*. Вычисления, связанные с разбавлением растворов.*

**Задача I.**Сколько миллилитров раствора, содержащего 0,88 мас. д. серной кислоты (ρ =. 1,80 г/см3), потребуется, чтобы приготовить I л раствора, содержащий 0,1 мас.д. серной кислоты (ρ = 1,069 г/см1)?

Р е ш е н и е

1) Вычисляем массу 1 л раствора, содержащего 0.1 мас. д. или 10% серной кислоты;

1000 • 1,069=1069; m = 106,9 г

2) Определяем, сколько граммов чистой серной кислоты потребуется (придерживаемся второго подхода, см. предыдущие задачи):

100 г приготовляемого раствора содержат 10 г Н2 SО4  
1069 г » > > х1,

100: 1069 = 10 : х1х1= 1069 • 10/100 = 106,9; х1 = 106,9 г

3)Находим, сколько потребуется раствора, содержащего 0,88 мас. д. или 88%, серкой кислоты:

100 г раствора содержат 88 г Н2SО4,

х2 » » 106,9 г Н2SО4

100: х2 = 88: 106,9; х2 = 100 • 106,9 = 121.5 х2= 121,5 г

4) Вычисляем, какой объем занимает 121,5 г раствора, содержащего 0,88 мас.д.. или 88%, серной кислоты:

V = m/ρ = 121,5/1,80 = б7,5; V = 67,5 мл

Ответ. Потребуется 67,6 мл раствора серной кислоты данной концент­рации.

**Задача 2.**Каким объемом воды следует разбавить 200 мл раствора, содержащего 0,68 мас. д. или 68% азотной кислоты (ρ = 1.4 г/см3), чтобы получить раствор, содержащий 0,1 мас. д„ или 10%, азотной кислоты?

Р е ш е н и е

I ) Находим массу 20 мл разбавляемого раствора азотной кислоты;

200 • 1,4 = 280; m = 280 г

2) Вычисляем, сколько граммов чистой азотной кислоты содержится в 280 г разбавляемого раствора:

100 г раствора содержат 68 г

280 » » х1

100:280 = 68 : х1х1 = 280 • 68/100 = 190,4 х1= 190,4г

3) Вычисляем, сколько граммов раствора, содержащего 0,1 мас. д.. или 10%. азотной кислоты можно приготовить из 190.4 г чистой азотной кислоты

100 г раствора содержат 10 г Н NО3  
х2 » » 190.4 г Н NО3

100 : х2= 10: 190,4 х2 = 100 • 190,4/10 = 1904 х2 = 1904 г  
4) Находим, сколько миллилитров воды необходимо прилить для приготовления раствора заданной концентрации;

1904 г-280 г= 1624 г

1624 г воды соответствуют 1624 мл.

Ответ. Требуется прилить 1624 мл воды.

**VII. Расчеты по термохимическим уравнениям**

*1. Вычисления на основе термохимического уравнения количества выделен­ной ила поглощенной теплоты по массе одного из реагирующих веществ.*

**Задача**. По термохимическому уравнению вычислить количество теплоты,

выдел ном ой при сгорании I кг серы:

S + О2 = SО2 + 297 кДж

Решение. Данное термохимическое уравнение показывает, что при сгорании 32 г серы выделяется 297 кДж теплоты. Учитывая это, рассуждают так:

при сгорании 32 г серы выделяется 297 кДж  
» » 1000 г » » х

32: 1000 = 297: х х = 1000 • 297/32 = 9281 х = 9281 кДж

Ответ. При сгорании I кг серы выделяется 9281 кДж теплоты.

*2. Нахождение масс реагирующих веществ, если известно, какое количе­ство теплоты выделилась в данной реакции.*

**Задача**. По термохимическому уравнению

С + О2 = СО2 + 402,24 кДж

Вычислить, сколько сгорело угля, если при реакции выделилась 33520 кДж теплоты.

Р е ш е н и е. Данное термохимическое уравнение показывает, что при сго­рании 12 г угля выделяется 402.24 кДж теплоты.

Учитывая это. рассуждают так:

если выделилось 402.24 кДж. то сгорело 12 т угля  
» » 33 520 кДж » » х

402.24 : 33 520 = 12 : х;

х = 33520 • 12/402,24 = 1000

х = 1000г = 1кг

Ответ. 33520 кДж теплоты выделяется при сгорании I кг угля.

**IX Характеристика элемента по плану**

**Задание:** Охарактеризовать элемент по плану

Вспомогательный материал: периодическая система химических элементов

План

1. Положение элемента В ПСХЭ
2. Электронной строение элемента
3. Металл/неметалл
4. Формула высшего оксида. Характер высшего оксида
5. Формула высшего гидроксида. Характер высшего гидроксида
6. Водородное соединение

# МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СОСТАВЛЕНИЮ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ЦЕПОЧЕК

В результате химических превращений вещества одного класса часто превращаются в вещества другого – из простого вещества образуется оксид, из оксида – кислота, из кислоты – соль. Иными словами, изученные нами классы соединений взаимосвязаны. Мы можем установить целый ряд переходов одних соединений в другие, то есть **генетическую связь** между ними.

*ГЕНЕТИЧЕСКИЙ РЯД МЕТАЛЛА*

Кальций (типичный металл) при сгорании на воздухе образует оксид CaO, который присоединяет воду, превращаясь в основание – гидроксид кальция Ca(OH)2. Последовательность этих реакций можно представить в виде схемы:

Ca→CaO→Ca(OH)2

металл основной оксидоснованиеметалл→ основной оксид→основание

Следует помнить, что не все металлы при окислении кислородом образуют оксиды (см. тему "химические свойства металлов"). Основные оксиды взаимодействуют с водой только в случае образования растворимых оснований.

*ГЕНЕТИЧЕСКИЙ РЯД НЕМЕТАЛЛА*

При горении фосфора получается высший оксид P2O5, который реагирует с водой с образованием фосфорной кислоты H3PO4:

P→P2O5→H3PO4

неметалл→кислотный оксид→кислота

Следует обратить особое внимание на соли, как класс веществ, связывающий остальные классы. Так соль может быть получена при взаимодействии:

* активного металла с кислотой

3Ca+2H3PO4=Ca3(PO4)2↓+3H2↑,

* кислоты и основания :

3Ca(OH)2+2H3PO4=Ca3(PO4)2↓+6H2O

* основного оксида с кислотой

3CaO+2H3PO4=Ca3(PO4)2↓+3H2O,

* кислотного оксида со щелочью

3Ca(OH)2+P2O5=Ca3(PO4)2↓+3H2O,

* по реакции между основным и кислотным оксидами

3CaO+P2O5=Ca3(PO4)2

Соли бескислородных кислот могут быть получены не только по реакции обмена, но и напрямую из простых веществ – металла и неметалла:

FeSO4+Na2S=FeS↓+Na2SO4,

Fe+S=FeS.

Знание генетической связи между различными классами неорганических веществ позволяет подбирать удобные и экономичные методы синтеза веществ из доступных.

При записи цепочек превращений (генетического ряда) используют стрелочки, показывающие последовательность превращений. **Каждая стрелочка означает отдельную стадию превращения, химическую реакцию.**

## Приложение 1 Пример оформления титульного листа

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Н.И. ЛОБАЧЕВСКОГО»**

**ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ И ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА**

**КАФЕДРА МАТЕМАТИЧЕСКИХ И ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН**

**Дисциплина «»**

**Доклад на тему**

**«\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_»**

|  |  |
| --- | --- |
|  | Выполнил:  студент курса  группы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_И.О. Фамилия  Подпись\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Проверил:  уучёная степень, ученое звание (должность) преподавателя И.О. Фамилия  Подпись\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |

Н. Новгород, 2017

Валерия Константиновна **Винник**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ХИМИЯ»**

***Учебно-методическое пособие***

Федеральное государственное автономное

образовательное учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского».

603950, Нижний Новгород, пр. Гагарина, 23.