



Государственное автономное образовательное  
учреждение среднего профессионального образования  
Свердловской области  
«Нижнетагильский государственный профессиональный  
колледж имени Никиты Акинфиевича Демидова»  
(ГАОУ СПО СО «НТГПК им. Н.А. Демидова»)

---

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ  
ВНЕАУДИТОРНЫХ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ**

**по дисциплине «Химия»**

**для обучающихся дневного отделения**

**специальности «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного  
транспорта»**

**(базовая подготовка)**

Составитель:  
преподаватель специальных дисциплин  
Трусова Т.А.

г. Н.Тагил  
20\_\_\_г.

УТВЕРЖДЕНО:

Зам. директора по УМР

\_\_\_\_\_ Фищукова О.А.

РАССМОТРЕНО:

на заседании ПЦК

Протокол № \_\_\_\_\_

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_

Председатель ПЦК

Полякова Я.О.

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
Пояснительная записка	5
Тематический план практических/лабораторных работ	7
Методические рекомендации к выполнению внеаудиторной самостоятельной работы №1 Тема: «Поиск в литературных источниках и краткое конспектирование предпосылок создания теории им. Бутлерова и ее сущность»	9
Методические рекомендации к выполнению внеаудиторной самостоятельной работы №2 Тема: «Подготовка к контрольной работе»	12
Методические рекомендации к выполнению внеаудиторной самостоятельной работы №3 Тема: «Подготовка к контрольной работе»	14
Методические рекомендации к выполнению внеаудиторной самостоятельной работы №4 Тема: «Поиск в литературных источниках информации о влиянии спиртов на организм человека и создание презентации в PowerPoint»	17
Методические рекомендации к выполнению внеаудиторной самостоятельной работы №5 Тема: «Составление схемы разложения спирта в организме человека и расписать отравляющее действие на организм каждого компонента в цепочке разложения »	17
Методические рекомендации к выполнению внеаудиторной самостоятельной работы №6 Тема: «Подготовка к контрольной работе»	20
Методические рекомендации к выполнению внеаудиторной самостоятельной работы №7 Тема: «Поиск в литературных источниках и конспектирование особенностей загрязнения окружающей среды при производстве и использовании СМС; Применение СМС в технологии производства автомобилей»	22
Методические рекомендации к выполнению внеаудиторной самостоятельной работы №8 Тема: «Подготовить сообщение о загрязнениях окружающей среды азотсодержащими соединениями и предложить методы	25

борьбы с загрязнениями»	
Методические рекомендации к выполнению внеаудиторной самостоятельной работы №9 «Написать примеры необычного использования пластмассовых изделий»	29
Методические рекомендации к выполнению внеаудиторной самостоятельной работы №10 Тема: «Выделить и написать негативные последствия технологического производства синтетических волокон на окружающую среду. Охарактеризовать каждый из побочных продуктов процесса синтеза СВ»	33
Методические рекомендации к выполнению внеаудиторной самостоятельной работы №11 Тема: «Написать сообщение о работах российских и советских ученых – химиков, которые внесли большой вклад в становление и развитие науки»	43
Методические рекомендации к выполнению внеаудиторной самостоятельной работы №1 2 Тема: «Подготовка к контрольной работе»	48
Список рекомендуемой литературы	49

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Задачами внеаудиторных самостоятельных работ по дисциплине «химия» является формирование умений:

- 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, закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символикой;

- владение основными методами научного познания, используемыми в химии: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умение обрабатывать, объяснять результаты проведенных опытов и делать выводы; готовность и способность применять методы познания при решении практических задач;

- форсированность умения давать количественные оценки и проводить 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 по выполнению внеаудиторных самостоятельных работ разработаны на основе рабочей учебной программы по дисциплине «Химия», и реализуются в объеме 28 часов.

Каждая из внеаудиторных самостоятельных работ предполагает выполнение нескольких заданий. Критерием оценок, выполненных работ являются:

- оценка «Отлично» выставляется при условии, если выполнены все задания в полном объеме. При этом сформулированы полные и логически последовательные выводы.

- оценка «Хорошо» выставляется при условии, если выполнены все задания. При этом присутствуют недочеты, которые обучающийся готов сразу устранить. Выводы также нуждаются в дополнении, но обучающийся демонстрирует готовность к их дополнению.

- оценка «Удовлетворительно» выставляется при условии, если одно/два задания (в зависимости от общего объема) выполнены не верно. При этом студент, с помощью преподавателя устраняет выявленные замечания.

- оценка «Неудовлетворительно» выставляется в том случае, если большая часть выполнена не верно. При этом обучающийся не готов к устранению замечаний.

**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**  
**внеаудиторных работ по дисциплине**  
**«Химия»**

<i>Название практической/лабораторной работы</i>	<i>Кол-во часов</i>
<p>Методические рекомендации к выполнению внеаудиторной самостоятельной работы №1  Тема: «Поиск в литературных источниках и краткое конспектирование предпосылок создания теории им. Бутлерова и ее сущность»</p>	4
<p>Методические рекомендации к выполнению внеаудиторной самостоятельной работы №2  Тема: «Подготовка к контрольной работе»</p>	2
<p>Методические рекомендации к выполнению внеаудиторной самостоятельной работы №3  Тема: «Подготовка к контрольной работе»</p>	2
<p>Методические рекомендации к выполнению внеаудиторной самостоятельной работы №4  Тема: «Поиск в литературных источниках информации о влиянии спиртов на организм человека и создание презентации в PowerPoint»</p>	4
<p>Методические рекомендации к выполнению внеаудиторной самостоятельной работы №5  Тема: «Составление схемы разложения спирта в организме человека и расписать отравляющее действие на организм каждого компонента в цепочке разложения »</p>	4
<p>Методические рекомендации к выполнению внеаудиторной самостоятельной работы №6  Тема: «Подготовка к контрольной работе»</p>	2
<p>Методические рекомендации к выполнению внеаудиторной самостоятельной работы №7  Тема: «Поиск в литературных источниках и конспектирование особенностей загрязнения окружающей среды при производстве и использовании СМС;  Применение СМС в технологии производства автомобилей»</p>	6
<p>Методические рекомендации к выполнению внеаудиторной самостоятельной работы №8  Тема: «Подготовить сообщение о загрязнениях окружающей среды</p>	2

азотсодержащими соединениями и предложить методы борьбы с загрязнениями»	
Методические рекомендации к выполнению внеаудиторной самостоятельной работы №9 Написать примеры необычного использования пластмассовых изделий»	3
Методические рекомендации к выполнению внеаудиторной самостоятельной работы №10 Тема: «Выделить и написать негативные последствия технологического производства синтетических волокон на окружающую среду. Охарактеризовать каждый из побочных продуктов процесса синтеза СВ»	2
Методические рекомендации к выполнению внеаудиторной самостоятельной работы №11 Тема: «Написать сообщение о работах российских и советских ученых – химиков, которые внесли большой вклад в становление и развитие науки»	4
Методические рекомендации к выполнению внеаудиторной самостоятельной работы №1 2 Тема: «Подготовка к контрольной работе»	4
ИТОГО:	39



## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ВНЕАУДИТОРНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ № 1

**Тема:** «Поиск в литературных источниках и краткое конспектирование предпосылок создания теории им. Бутлерова и ее сущность»

**Цель:** Развитие умений работать с литературными источниками, анализировать их и выделять основные положения

### **Порядок выполнения:**

- в рабочей тетради укажите название внеаудиторной самостоятельной работы и выполните по порядку все предложенные задания, предварительно ознакомившись с теоретическим материалом по теме.

### **Краткое изложение теоретического материала по теме:**

Основные положения теории химического строения А.М.Бутлерова можно свести к следующему:

1. Все атомы в молекуле органического соединения связаны друг с другом в определенной последовательности в соответствии с их валентностью. Изменение последовательности расположения атомов приводит к образованию нового вещества с новыми свойствами. Например, составу вещества  $C_2H_6O$  отвечают два разных соединения: диметиловый эфир ( $CH_3-O-CH_3$ ) и этиловый спирт ( $C_2H_5OH$ ).

2. Свойства веществ зависят от их химического строения. Химическое строение - это определенный порядок в чередовании атомов в молекуле, во взаимодействии и взаимном влиянии атомов друг на друга - как соседних, так и через другие атомы. В результате каждое вещество имеет свои особые физические и химические свойства. Например, диметиловый эфир - это газ без запаха, нерастворимый в воде,  $t^{\circ}пл. = -138^{\circ}C$ ,  $t^{\circ}кип. = 23,6^{\circ}C$ ; этиловый спирт - жидкость с запахом, растворимая в воде,  $t^{\circ}пл. = -114,5^{\circ}C$ ,  $t^{\circ}кип. = 78,3^{\circ}C$ . Данное положение теории строения органических веществ объяснило явление изомерии, широко распространенное в органической химии.

Приведенная пара соединений - диметиловый эфир и этиловый спирт - один из примеров, иллюстрирующих явление изомерии.

3. Изучение свойств веществ позволяет определить их химическое строение, а химическое строение веществ определяет их физические и химические свойства.

4. Атомы углерода способны соединяться между собой, образуя углеродные цепи различного вида. Они могут быть как открытыми, так и замкнутыми (циклическими), как прямыми, так и разветвленными. В зависимости от числа связей, затрачиваемых атомами углерода на соединение друг с другом, цепи могут быть насыщенными (с одинарными связями) или ненасыщенными (с двойными и тройными связями).

5. Каждое органическое соединение имеет одну определенную формулу строения или структурную формулу, которую строят, основываясь на положении о четырехвалентном углероде и способности его атомов образовывать цепи и циклы. Строение молекулы как реального объекта можно изучить экспериментально химическими и физическими методами.

А.М.Бутлеров не ограничился теоретическими объяснениями своей теории строения органических соединений. Он провел ряд экспериментов, подтвердив предсказания теории получением изобутана, трет. бутилового спирта и т.д. Это дало возможность А.М.Бутлерову заявить в 1864 году, что имеющиеся факты позволяют ручаться синтетического получения любого органического вещества.

### **Задание 1.**

Самостоятельно ознакомиться с кратким изложением теоретического материала по теме, подумайте и запишите в рабочую тетрадь ответ на вопрос: «Почему возникла необходимость (предпосылки) в создании

универсальной теории, объясняющей строение органических соединений».

Ответ аргументируйте, приведите примеры.

**Задание 2.** В рабочей тетради, докажите первое положение теории им. Бутлерова.

Рекомендуемая литература:

1. Габриелян О. С. Химия. 10 класс: базовый уровень учебник для общеобраз. учрежд./О. С. Габриелян.-5-е изд., стереотип. - М.: Дрофа, 2009.
2. Ерохин Ю.М. Химия.13-издание – М., Академия,2009;
3. Рудзитис Г.Е. Химия. Органическая химия. 10 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений с прил. на электрон. носителе: базовый уровень / Г.Е. Рудзитис, Ф.Г. Фельдман. – 14-е изд. – М.: Просвещение, 2011. – 192 с.: ил.

Интернет-ресурсы:

1. Теория строения органических соединений. Электронный ресурс.  
Режим доступа:  
[http://neochemistry.ru/index.php?option=com\\_content&task=view&id=121&Itemid=44](http://neochemistry.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=121&Itemid=44)

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ВНЕАУДИТОРНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ № 2

**Тема:** «Подготовка к контрольной работе»

**Цель:** Развитие умений применять полученные знания на практике

**Порядок выполнения:**

- в рабочей тетради укажите название внеаудиторной самостоятельной работы и выполните по порядку все предложенные задания, предварительно ознакомившись с теоретическим материалом по теме.

**Краткое изложение теоретического материала по теме:**

Материал лекций по темам: «Предельные и непредельные углеводороды, изомерия».

**Задание 1.**

Повторить лекционный материал по пройденным темам, подготовить ответы на следующие вопросы:

1. Назовите предпосылки создания теории орг. соединений;
2. Назовите автора теории строения орг. соединений;
3. Напишите основные положения этой теории;
4. Дайте определение понятию валентность;
5. Дайте определение понятию степень окисления;
6. Дайте определение понятию изомер, изомерия;
7. Дайте определение понятию гомолог, явление гомологии;
8. Дайте определение понятию предельные углеводороды;
9. Дайте определение понятию непредельные углеводороды;
10. Укажите валентность следующих атомов в молекулах органических соединений (будут представлены несколько атомов);
11. Назовите предложенные соединения, согласно исторической номенклатуре и международной (ИЮПАК).

Рекомендуемая литература:

1. Габриелян О. С. Химия. 10 класс: базовый уровень учебник для общеобраз. учрежд./О. С. Габриелян.-5-е изд., стереотип. - М.: Дрофа, 2009.
2. Ерохин Ю.М. Химия.13-издание – М., Академия,2009;
3. Рудзитис Г.Е. Химия. Органическая химия. 10 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений с прил. на электрон. носителе: базовый уровень / Г.Е. Рудзитис, Ф.Г. Фельдман. – 14-е изд. – М.: Просвещение, 2011. – 192 с.: ил.

Интернет-ресурсы:

2. Теория строения органических соединений. Электронный ресурс.  
Режим доступа:  
[http://neochemistry.ru/index.php?option=com\\_content&task=view&id=121  
&Itemid=44](http://neochemistry.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=121&Itemid=44)

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ВНЕАУДИТОРНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ № 3

**Тема:** «Подготовка к контрольной работе»

**Цель:** Развитие умений применять полученные знания на практике

**Порядок выполнения:**

- в рабочей тетради укажите название внеаудиторной самостоятельной работы и выполните по порядку все предложенные задания, предварительно ознакомившись с теоретическим материалом по теме.

**Краткое изложение теоретического материала по теме:**

Материал лекций по темам: «Предельные и непредельные углеводороды, изомерия».

**Задание 1.**

Повторить лекционный материал по пройденным темам, подготовить ответы на следующие вопросы:

1. Назовите предпосылки создания теории орг. соединений;
2. Назовите автора теории строения орг. соединений;
3. Напишите основные положения этой теории;
4. Дайте определение понятию валентность;
5. Дайте определение понятию степень окисления;
6. Дайте определение понятию изомер, изомерия;
7. Дайте определение понятию гомолог, явление гомологии;
8. Дайте определение понятию предельные углеводороды;
9. Дайте определение понятию непредельные углеводороды;
10. Укажите валентность следующих атомов в молекулах органических соединений (будут представлены несколько атомов);
11. Назовите предложенные соединения, согласно исторической номенклатуре и международной (ИЮПАК).
12. Укажите известные Вам природные источники углеводородов;
13. Что такое крекинг?
14. Что такое пиролиз?

15. Что такое ректификация?
16. Что из себя представляет процесс ректификации?
17. укажите самые важные продукты при ректификации
18. Чем отличается ректификация от методов вторичной перегонки нефтепродуктов?
19. укажите основные экологические проблемы, возникающие при добыче, переработке, транспортировке углеводородов;
20. Укажите методы очистки водных ресурсов от загрязнения нефтепродуктами;
21. Что такое ароматические угв?
22. Дайте определение понятию арены
23. Приведите гомологический ряд аренов
24. Дайте название предложенным органическим соединениям

Рекомендуемая литература:

1. Габриелян О. С. Химия. 10 класс: базовый уровень учебник для общеобраз. учрежд./О. С. Габриелян.-5-е изд., стереотип. - М.: Дрофа, 2009.
2. Ерохин Ю.М. Химия.13-издание – М., Академия,2009;
3. Рудзитис Г.Е. Химия. Органическая химия. 10 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений с прил. на электрон. носителе: базовый уровень / Г.Е. Рудзитис, Ф.Г. Фельдман. – 14-е изд. – М.: Просвещение, 2011. – 192 с.: ил.

Интернет-ресурсы:

1. Теория строения органических соединений. Электронный ресурс.  
Режим доступа:  
[http://neochemistry.ru/index.php?option=com\\_content&task=view&id=121  
&Itemid=44](http://neochemistry.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=121&Itemid=44)



## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ВНЕАУДИТОРНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ № 4-5

**Тема:** «Поиск в литературных источниках информации о влиянии спиртов на организм человека и создание презентации в PowerPoint»

**Цель:** Развитие умений работать с литературными источниками, с современными техническими средствами, применять полученные знания на практике

### **Порядок выполнения:**

- в рабочей тетради укажите название внеаудиторной самостоятельной работы и выполните по порядку все предложенные задания, предварительно ознакомившись с теоретическим материалом по теме.

### **Краткое изложение теоретического материала по теме:**

Спиртами называют органические вещества, в молекулах которых углеводородный радикал связан с функциональной гидроксильной группой. Предметом нашего исследования являются спирты, в молекулах которых содержится одна гидроксильная группа, связанная с предельным углеводородным радикалом. Такие спирты называют предельными одноатомными, общая формула которых выглядит следующим образом:  $C_nH_{2n+1}OH$ .

Простейшим представителем одноатомных спиртов является метиловый спирт (рис. 1).



Рисунок 1. Пространственное изображение молекулы метанола

Метиловый спирт очень ядовит! При попадании в организм от 5 до 10 мл этого вещества человек слепнет вследствие поражения сетчатки глаз, доза в 30 мл вызывает смерть. Тем не менее области применения метилового спирта очень обширны. Метиловый спирт подобно этиловому является прекрасным растворителем, а также сырьем для получения полимеров и лекарственных препаратов. В ряде стран его добавляют в бензин для улучшения качества (увеличения октанового числа).

Второй представитель гомологического ряда класса простых спиртов является этанол или этиловый спирт (рис. 2).

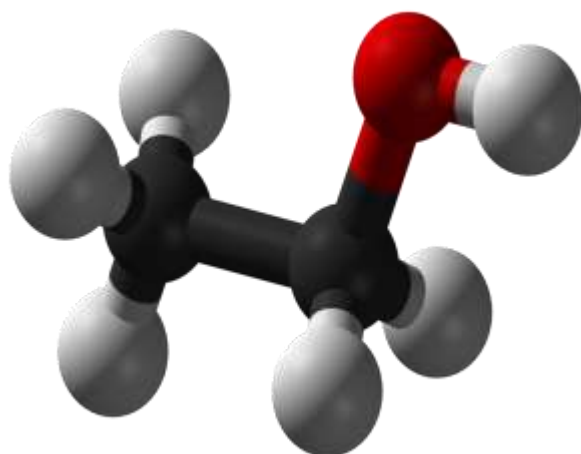


Рисунок 2. Пространственное изображение молекулы этанола

Область применения этилового спирта также достаточно обширна. Спирт – прекрасный растворитель. Благодаря этому свойству спирт применяют в производстве лаков, красок, эмалей, используют в парфюмерной и фармацевтической промышленности. Множество экстрактов, настоек, лекарственных веществ готовят на спиртовой основе. Кроме того, этиловый спирт применяют в медицине для дезинфекции, различных компрессов и обтираний.

Такие многочисленные и разнообразные области применения этилового спирта определяют масштабы его промышленного получения.

### **Задание 1.**

Проанализировать литературные источники, выявить основные негативные последствия воздействия спиртов на клетки и органы человеческого организма. Выявить взаимосвязь таких заболеваний, как цирроз печени, инфаркт миокарда, инсульт с чрезмерным употреблением спиртного и создать презентацию.

**Задание 2.** Исходя из анализа литературы, составьте план (схему) разложения спирта в организме человека, с подписью продуктов реакции и ферментов, участвующих в этих реакциях.

### Рекомендуемая литература:

1. Биологическая химия / ред. Ю. Б. Филипповича, Н. И. Ковалевская, Г. А. Севастьяновой .М.; 2005
2. Биохимия./Под редакцией В.Г.Щербакова.СПб.; 2003
3. Вольхин В.В. Общая химия. Избранные главы. СПб, М, Краснодар.; 2008
4. Вольхин В.В. Общая химия. Основной курс. СПб, М, Краснодар.; 2008
5. Гельфман М.И., Юстратов В.П. Химия. СПб, М, Краснодар.; 2008

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ВНЕАУДИТОРНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ № 6

**Тема:** «Подготовка к контрольной работе кислородсодержащие соединения»

**Цель:** Развитие умений применять полученные знания на практике

**Порядок выполнения:**

- в рабочей тетради укажите название внеаудиторной самостоятельной работы и выполните по порядку все предложенные задания, предварительно ознакомившись с теоретическим материалом по теме.

**Краткое изложение теоретического материала по теме:**

Материал лекций по темам: «кислородсодержащие органические соединения».

**Задание 1.**

Повторить лекционный материал по пройденным темам, подготовить ответы на следующие вопросы:

1. Какие классы органических соединений с функциональной группой с состава, Вы знаете?
2. Напишите примеры функциональных групп и их название;
3. Определите валентность каждого атома в составе органического соединения (индивидуальные задания);
4. Напишите принцип номенклатуры спиртов;
5. Назовите следующие соединения (индивидуальные задания);
6. Решите предложенную задачу (индивидуальные задания);
7. Составьте уравнение химической реакции и уравняйте его (индивидуальные задания);
8. Укажите основные свойства представителей класса спиртов;
9. Что такое гомологи
10. Напишите гомологический ряд класса спиртов;
11. укажите негативные последствия для человека при попадании спирта в его организм.

Рекомендуемая литература:

6. Биологическая химия / ред. Ю. Б. Филипповича, Н. И. Ковалевская, Г. А. Севастьяновой .М.; 2005
7. Биохимия./Под редакцией В.Г.Щербакова.СПб.; 2003
8. Вольхин В.В. Общая химия. Избранные главы. СПб, М, Краснодар.; 2008
9. Вольхин В.В. Общая химия. Основной курс. СПб, М, Краснодар.; 2008
10. Гельфман М.И., Юстратов В.П. Химия. СПб, М, Краснодар.; 2008

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ВНЕАУДИТОРНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ № 7

**Тема:** «Поиск в литературных источниках и конспектирование особенностей загрязнения окружающей среды при производстве и использовании СМС»

**Цель:** Развитие умений анализировать литературные источники и находить решение по теме.

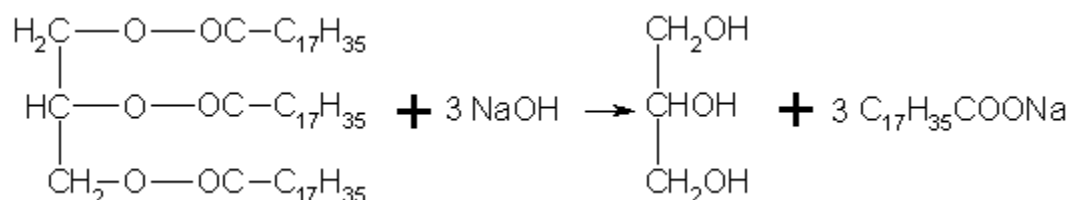
### Порядок выполнения:

- в рабочей тетради укажите название внеаудиторной самостоятельной работы и выполните по порядку все предложенные задания, предварительно ознакомившись с теоретическим материалом по теме.

### Краткое изложение теоретического материала по теме:

Мыла - это соли высших карбоновых кислот. Обычные мыла состоят главным образом из смеси пальмитиновой, стеариновой и олеиновой кислот. Натриевые соли образуют твердые мыла, калиевые соли - жидкие мыла.

Мыла получают при гидролизе жиров в присутствии щелочей:



триглицерид

стеариновой

кислоты (тристеарин)

Стеарат

натрия

(мыло)

Глицерин

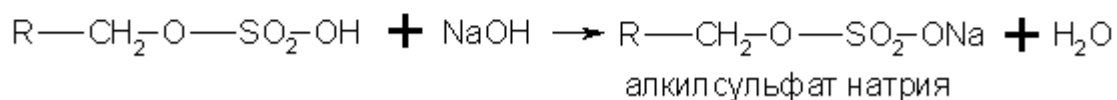
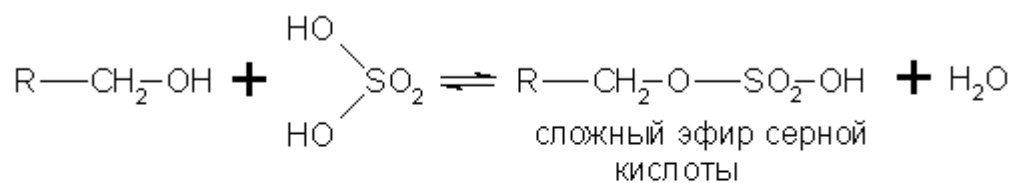
Отсюда реакция, обратная этерификации получила названия реакции омыления,

Омыление жиров может протекать и в присутствии серной кислоты (кислотное омыление). При этом получают глицерин и высшие карбоновые кислоты. Последние действием щелочи или соды переводят в мыла.

Исходным сырьем для получения мыла служат растительные масла (подсолнечное, хлопковое и др.), животные жиры, а также гидроксид натрия или кальцинированная сода. Растительные масла предварительно подвергаются гидрогенизации, т. е. их превращают в твердые жиры. Применяются также заменители жиров - синтетические карбоновые жирные кислоты с большой молекулярной массой.

Производство мыла требует больших количеств сырья, поэтому поставлена задача получения мыла из непищевых продуктов. Необходимые для производства мыла карбоновые кислоты получают окислением парафина. Нейтрализацией кислот, содержащих от 10 до 16 углеродных атомов в молекуле, получают туалетное мыло, а из кислот, содержащих от 17 до 21 атома углерода, - хозяйственное мыло и мыло для технических целей. Как синтетическое мыло, так и мыло, получаемое из жиров, плохо моет в жесткой воде. Поэтому наряду с мылом из синтетических кислот производят моющие средства из других видов сырья, например из алкилсульфатов - солей сложных эфиров высших спиртов и серной кислоты.

В общем виде образование таких солей можно изобразить уравнениями



Эти соли содержат в молекуле от 12 до 14 углеродных атомов и обладают очень хорошими моющими свойствами. Кальциевые и магниевые соли

растворимы в воде, а потому такие мыла моют и в жесткой воде. Алкилсульфаты содержатся во многих стиральных порошках.

Синтетические моющие средства высвобождают сотни тысяч тонн пищевого сырья - растительных масел и жиров.

**Задание 1.** В литературных источниках найдите и проанализируйте технологический процесс синтеза (производства) мыл и смс, кратко запишите его основные этапы себе в рабочую тетрадь.

**Задание 2.** Выделите основные стадии технологического процесса, загрязняющие окружающую среду и запишите их себе в рабочую тетрадь.

**Задание 3.** Рассмотрите механизм очитки, применяемый на производстве смс в настоящее время и кратко запишите его себе в рабочую тетрадь.

Рекомендуемая литература:

1. Биологическая химия / ред. Ю. Б. Филипповича, Н. И. Ковалевская, Г. А. Севастьяновой .М.; 2005
2. Биохимия./Под редакцией В.Г.Щербакова.СПб.; 2003
3. Вольхин В.В. Общая химия. Избранные главы. СПб, М, Краснодар.; 2008
4. Вольхин В.В. Общая химия. Основной курс. СПб, М, Краснодар.; 2008
5. Гельфман М.И., Юстратов В.П. Химия. СПб, М, Краснодар.; 2008



## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ВНЕАУДИТОРНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ № 8

**Тема:** «Подготовить сообщение о загрязнении окружающей среды азотсодержащими соединениями и предложить методы борьбы с загрязнениями»

**Цель:** Развитие умений анализировать литературные источники и находить решение по теме.

### **Порядок выполнения:**

- в рабочей тетради укажите название внеаудиторной самостоятельной работы и выполните по порядку все предложенные задания, предварительно ознакомившись с теоретическим материалом по теме.

### **Краткое изложение теоретического материала по теме:**

Нитраты и нитриты - естественные неорганические ионы азота, встречаются в почве, в воде и в некоторых пищевых продуктах, являются естественной частью человеческой диеты.

Употребляя питьевую воду или еду из мест, содержащих азотные удобрения, люди

могут подвергаться воздействию высоких уровней нитратов и нитритов.

Одним из наиболее опасных последствий нитратов для здоровья является - метгемоглобинемия - окисление молекулы железа в гемоглобине, которая приводит к блокировке транспортировки кислорода кровью, нарушая её функцию в процессе дыхания.

Особенно остро этому подвержены младенцы в возрасте до 4-месячного возраста.

Что такое нитраты и нитриты?

Нитраты ( $\text{NO}_3$ ) и нитриты ( $\text{NO}_2$ ) - это неорганические ионы которые образуются в процессе естественного круговорота азота в природе. Наиболее распространены нитраты в качестве обычных азотсодержащих удобрений - селитры (например, нитрат калия и нитраты аммония).

Как образуются нитраты и нитриты, как они попадают в окружающую среду?

Нитриты легко окисляются и становятся нитратами, которые наиболее часто встречается в подземных и поверхностных водах. Нитрат-содержащие соединения, как правило, легко растворимы в воде и легко попадают в грунтовые воды. Микробы перерабатывают органические отходы человека и животных в почве и воде, образуя аммиак, который затем окисляется в нитриты и нитраты.

Как нитраты и нитриты попадают в организм человека?

Нитраты и нитриты всегда содержатся в нашем рационе. Такие овощи как капуста, шпинат, листовая капуста, брокколи, свекла, корнеплоды имеют естественно большее содержание нитратов, чем другие растительные продукты. Человек подвергается высокому содержанию нитратов / нитритов из почвы и воды, загрязненными стоками азотсодержащих удобрений (например, нитрат калия и аммиачная селитра) Также большие дозы нитратов / нитритов мы получаем их загрязненных продуктов питания, некоторых лекарств, и определенных ингалянтов, которые испускают пары нитритов

Почему нитраты и нитриты вредны для здоровья?

Чрезмерное содержание нитратов или нитритов может привести к острой метгемоглобинемии - опасному для здоровья состоянию. Гемоглобин в крови переносит кислород от легких к тканям и переносит углекислый газ обратно к легким. Нормальный гемоглобин содержит железо в состоянии  $Fe^{2+}$  (черный оксид). Чрезмерное количество нитратов переводит его в состояние  $Fe^{3+}$  (красно-коричневый оксид), что является аномальной формой для гемоглобина, поскольку он теряет способность снабжать ткани организма кислородом

(гипоксия). Метгемоглобинемия может вызвать цианоз (посинение кожи) конечностей / туловища, слабость и учащенное сердцебиение. Прогрессирующая метгемоглобинемия приводит к угнетению центральной нервной системы, вызывает головные боли, головокружение, хроническую усталость, затрудненное дыхание и тошноту. Тяжелая форма метгемоглобинемии приводит к хронической сонливости, кратковременным потерям сознания, нарушению сердечного ритма, шокам, судорогам, коме и, в крайнем случае, к смертельному исходу. Нитрат и нитрит содержащие препараты могут вызвать гипотонию (пониженное артериальное давление). Воздействие нитратов может увеличить риски осложнений при беременности, таких как анемия, преждевременные роды и преэклампсия.

Могут ли нитраты и нитриты способствовать развитию рака?

Международное агентство по изучению рака (МАИР) не относит нитраты к канцерогенам.

Тем не менее, ряд метаболических реакций нитритов может привести к образованию нитрозосоединений, некоторые из которых могут вызывать рак.

Как нитраты и нитриты влияют на детей?

В некоторых случаях метгемоглобинемия плода может быть серьезной проблемой младенцев. Повышенная щелочная среда желудочно-кишечного тракта младенца способствует развитию нитрат бактерий, особенно в желудке и особенно после употребления загрязненной воды. Желудок взрослого человека, как правило, имеет слишком кислую среду, чтобы способствовать значительному росту таких бактерий. Дети в возрасте до 4-месячного возраста особо подвержены влиянию нитритов, группу риска составляют те дети, детское питание которых разбавляется водой из загрязненных нитратами сельских источников. Часть

гемоглобина у детей раннего возраста находится в форме фетального гемоглобина из которого нитриты могут легче генерировать метгемоглобин, чем у взрослых. Таким образом, дети в возрасте до 4-месячного возраста, особенно недоношенные дети, наиболее восприимчивы к такому воздействию. В районе 30-й недели беременности, будущая мама и ее плод могут быть более чувствительны к токсичности нитритов и нитратов.

**Задание 1.** Подготовить индивидуальное или групповое (на пару студентов) сообщение по одной из нижеприведенных тем:

- о многообразии удобрений используемых в сельском хозяйстве;
- о способах производства удобрений;
- положительные и отрицательные свойства удобрений;
- супервредители;
- суперсорняки;
- нитраты пищи: накопление в человеческом организме и их влияние на здоровье и жизнедеятельность человека;
- способы защиты от нитратов пищевых продуктов;
- заболевания, которые могут возникнуть на фоне накопления нитратов в организме человека.

Рекомендуемая литература:

1. Биологическая химия / ред. Ю. Б. Филипповича, Н. И. Ковалевская, Г. А. Севастьяновой .М.; 2005
2. Биохимия./Под редакцией В.Г.Щербакова.СПб.; 2003
3. Вольхин В.В. Общая химия. Избранные главы. СПб, М, Краснодар.; 2008
4. Вольхин В.В. Общая химия. Основной курс. СПб, М, Краснодар.; 2008
5. Гельфман М.И., Юстратов В.П. Химия. СПб, М, Краснодар.; 2008
6. Коржуков Н.Г. Общая и неорганическая химия. М.; 2004

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ВНЕАУДИТОРНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ № 9

**Тема:** «Написать примеры необычного использования пластмассовых изделий»

**Цель:** Развитие умений анализировать литературные источники и использовать полученные знания на практике

### **Порядок выполнения:**

- в рабочей тетради укажите название внеаудиторной самостоятельной работы и выполните по порядку все предложенные задания, предварительно ознакомившись с теоретическим материалом по теме.

### **Краткое изложение теоретического материала по теме:**

**Пластмассы** – это синтетические материалы, получаемые на основе органических и элементоорганических полимеров. Свойства пластмасс определяются свойствами полимеров, составляющих их основу.

Пластмассы состоят из нескольких компонентов: связующего вещества, наполнителя, пластификатора и др. Обязательным компонентом является связующее вещество. Такие простые пластмассы, как полиэтилен, вообще состоят из одного связующего вещества.

**Наполнителями** служат твердые материалы органического и неорганического происхождения. Они придают пластмассам прочность, твердость, теплостойкость, а также некоторые специальные свойства, например антифрикционные или, наоборот, фрикционные. Кроме того, наполнители снимают усадку при прессовании.

**Пластификаторы** представляют собой нелетучие жидкости с низкой температурой замерзания. Растворяясь в полимере, пластификаторы повышают его способность к пластической деформации. Их вводят для расширения температурной области высокоэластического состояния, снижения жесткости пластмасс и температуры хрупкости.

В качестве пластификатора применяют сложные эфиры, низкомолекулярные полимеры и др. Пластификаторы должны оставаться стабильными в условиях эксплуатации. Их наличие улучшает морозостойкость и огнестойкость пластмасс.

В состав пластмасс могут также входить стабилизаторы, отвердители, красители и другие вещества.

**Стабилизаторы** вводят в пластмассы для повышения долговечности. Светостабилизаторы предотвращают фотоокисление, а антиокислители – термоокислительные реакции.

**Отвердители** изменяют структуру полимеров, влияя на свойства пластмасс. Чаще используют отвердители, ускоряющие полимеризацию. К ним относятся оксиды некоторых металлов, уротропин и др.

**Специальные химические добавки** вводят с различными целями; например, сильные органические яды – фунгициды – для предохранения пластмасс от плесени и поедания насекомыми в условиях тропиков.

**Смазывающие вещества** (стеарин, олеиновая кислота) применяют для предотвращения прилипания пластмассы к оборудованию при производстве и эксплуатации изделий.

**Красители и пигменты** придают желаемую окраску пластмассам.

**Для пластмасс характерны следующие свойства:**

- низкая плотность (обычно  $1,0 - 1,8 \text{ г/см}^3$ , в некоторых случаях до  $0,02 - 0,04 \text{ г/см}^3$ );
- высокая коррозионная стойкость. Пластмассы не подвержены электрохимической коррозии, на них не действуют слабые кислоты и щелочи. Есть пластмассы, стойкие к действию концентрированных

кислот и щелочей. Большинство пластмасс безвредны в санитарном отношении;

- высокие диэлектрические свойства;
- хорошая окрашиваемость в любые цвета. Некоторые пластмассы могут быть изготовлены прозрачными, не уступающими по своим оптическим свойствам стеклам;
- механические свойства широкого диапазона. В зависимости от природы выбранных полимеров и наполнителей пластмассы могут быть твердыми и прочными или же гибкими и упругими. Ряд пластиков по своей механической прочности превосходит чугун и бронзу. При одной и той же массе пластмассовая конструкция может по прочности соответствовать стальной;
- антифрикционные свойства. Пластмассы могут служить полноценными заменителями антифрикционных сплавов (оловянистых бронз, баббитов и др.). Например, полиамидные подшипники скольжения длительное время могут работать без смазки;
- высокие теплоизоляционные свойства. Все пластмассы, как правило, плохо проводят теплоту, а теплопроводность таких теплоизоляторов, как пено- и поропласты, почти в 10 раз меньше, чем у обычных пластмасс;
- высокие адгезионные свойства;
- хорошие технологические свойства. Изделия из пластмасс изготавливают способами безотходной технологии (без снятия стружки) – литьем, прессованием, формованием с применением невысоких давлений или в вакууме.

Недостатком большинства пластмасс является их невысокая теплостойкость (до 100 – 120°C). В настоящее время верхний температурный предел для некоторых видов поднялся до 300 – 400°C. Пластмассы могут работать при умеренно низких температурах (до –70°C), а в отдельных случаях – при

криогенных температурах. Недостатками пластмасс также являются их низкая твердость, склонность к старению, ползучесть, нестойкость к большим статическим и динамическим нагрузкам. Однако положительные свойства значительно превосходят их недостатки, что обуславливает высокие темпы роста ежегодного производства пластмасс.

По характеру связующего вещества пластмассы подразделяются на термопластичные (термопласты), получаемые на основе термопластичных полимеров, и терморезистивные (реактопласты), т. е. неразмягчающиеся.

**Задание 1.** Исходя из анализа литературных источников о технологии производства пластмасс, их свойствах, предложите один или несколько вариантов использования пластмассовых изделий, не по прямому назначению. Запишите свои варианты в рабочую тетрадь, если нужно, сделайте рисунок и соответствующие подписи.

Рекомендуемая литература:

7. Биологическая химия / ред. Ю. Б. Филипповича, Н. И. Ковалевская, Г. А. Севастьяновой .М.; 2005
8. Биохимия./Под редакцией В.Г.Щербакова.СПб.; 2003
9. Вольхин В.В. Общая химия. Избранные главы. СПб, М, Краснодар.; 2008
- 10.Вольхин В.В. Общая химия. Основной курс. СПб, М, Краснодар.; 2008
- 11.Гельфман М.И., Юстратов В.П. Химия. СПб, М, Краснодар.; 2008
- 12.Коржуков Н.Г. Общая и неорганическая химия. М.; 2004



## **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ВНЕАУДИТОРНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ № 10**

**Тема:** «Выделить и написать негативные последствия технологического производства синтетических волокон на окружающую среду. Охарактеризовать каждый из побочных продуктов процесса синтеза СВ»

**Цель:** Развитие умений анализировать литературные источники и использовать полученные знания на практике

### **Порядок выполнения:**

- в рабочей тетради укажите название внеаудиторной самостоятельной работы и выполните по порядку все предложенные задания, предварительно ознакомившись с теоретическим материалом по теме.

### **Краткое изложение теоретического материала по теме:**

Задача создания удобной одежды, защищающей человека от внешней среды, возникла уже на самых ранних стадиях развития человеческого общества. Можно выделить по крайней мере три этапа решения этой задачи, принципиально отличающихся характером сырья, применяемого для изготовления одежды. На первом этапе одежду изготавливали из шкур животных и материалов, получаемых из стеблей растений (пробирала современных тканей); на втором были использованы материалы из природных волокон (хлопок, шерсть, лен, натуральный шелк). Мы являемся современниками третьего этапа, когда в качестве сырья для получения тканей, трикотажа, нетканых текстильных материалов, а также для производства разнообразных изделий технического назначения (канаты, сети, приводные и привязные ремни, резинотехнические изделия, фильтровальные материалы и многое другое) во все возрастающих количествах наряду с природными волокнами, а очень часто и вместо них, используют химические волокна.

## ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВА, ОСНОВНЫЕ ТИПЫ И СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ВОЛОКОН

Что же такое химические волокна? Когда у человека возникла мысль о возможности замены природного текстильного сырья на материалы, создаваемые в условиях промышленного производства? Каковы основные признаки химических волокон, способы их получения и свойства? Для ответа на эти вопросы придется использовать понятия химии, и прежде всего химии высокомолекулярных соединений.

Итак, ответим на первый вопрос. Химическими волокнами называют волокна, при получении которых используют химические или физико-химические процессы переработки природных и синтетических высокомолекулярных соединений (полимеров). В зависимости от происхождения полимера химические волокна разделяют на две основные группы: искусственные волокна (если используемый полимер имеет природное происхождение) и синтетические (если волокнообразующий полимер получают в результате химического синтеза из низкомолекулярных соединений-мономеров). В свою очередь, особенности химического строения волокнообразующих полимеров позволяют разделить химические волокна на два основных класса: карбоцепные волокна, основная цепь макромолекулы полимера в которых построена только из атомов углерода, и гетероцепные волокна, у которых в основной полимерной цепи наряду с углерод-углеродными связями имеются также связи между атомами углерода и так называемыми гетероатомами (например, атомами азота или кислорода). Наконец, внутри класса гетероцепных волокон можно выделить волокна, отличающиеся типом связи между элементарными звеньями макромолекулы волокнообразующего полимера, - полиамидные со связями  $-CO-NH-$ , полиэфирные со связями  $-CO-O-$  и некоторые другие.

Впервые мысль о том, что человеком может быть создан процесс, подобный процессу получения натурального шелка, при котором в организме гусеницы шелкопряда вырабатывается вязкая жидкость, затвердевающая на воздухе с образованием тонкой прочной нити, была высказана французским ученым Р. Реомюром еще в 1734 году. Однако прошло около полутора столетий, прежде чем эта идея нашла свое практическое воплощение.

На первом этапе развития промышленности химических волокон в качестве волокнообразующих полимеров были использованы целлюлоза, составляющая основу большинства растительных организмов, и ее производные.

Производство первого в мире химического (искусственного) волокна было организовано во Франции в г. Безансоне в 1890 году и основано на переработке раствора эфира целлюлозы (нитрата целлюлозы), применяемого в промышленности при получении бездымного пороха и некоторых видов пластмасс. Однако вследствие пожаро- и взрывоопасности производства, невысокой прочности волокна (так называемого нитрошелка) эта технология не получила дальнейшего развития.

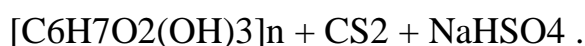
Гигантский шаг, определивший направление развития промышленности химических волокон на многие десятилетия, был сделан в 1891 году с появлением патента, закрепившего принципы технологии получения искусственного целлюлозного волокна, основу которой составляло получение растворимого в водном растворе NaOH эфира целлюлозы - ксантогената целлюлозы и последующее формование волокна из концентрированного вязкого раствора ксантогената целлюлозы в осадительную ванну, содержащую серную кислоту и ее соли. В этой ванне происходит разложение ксантогената целлюлозы и регенерация целлюлозы. Химические реакции, протекающие при получении вискозного волокна, представлены ниже:



Целлюлоза

Ксантогенат целлюлозы

+ H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>



Последним из группы искусственных волокон появилось волокно из стабильного сложного эфира целлюлозы и уксусной кислоты - ацетата целлюлозы. В отличие от процесса формования вискозного волокна, в котором образование нитей происходит в результате осаждения полимера из струек раствора ("мокрый" способ формования), формование ацетатных нитей происходит в результате испарения из струек раствора легко летучего растворителя, например, ацетона ("сухой" способ формования).

Производство первого синтетического волокна - волокна из поливинилхлорида было организовано лишь в начале 30-х годов. Ничто тогда не предвещало поистине триумфального завоевания рынка текстильных волокон и изделий из них волокнами, относящимися к этому классу. Действительно, период с первого десятилетия и до середины нашего века был временем постоянного заметного увеличения производства искусственных волокон, мировой объем производства которых к концу 70-х годов превысил 3 млн. т в год. Только в конце 80-х - начале 90-х годов проявилась тенденция к некоторому снижению этой величины.

Очевидно, что в настоящее время потребности как собственно текстильной промышленности, так и других отраслей, использующих ткани и изделия из волокон, пряжи, нитей, не покрываются производимыми природными волокнами. Сырьем для этих отраслей во все большей степени становятся химические волокна. Эти волокна, в особенности синтетические,

уже не являются простыми заменителями природных, а очень часто превосходят их по свойствам, обеспечивая возможность создания материалов с новыми потребительскими свойствами (повышенными прочностью и эластичностью, несминаемостью, устойчивостью к действию химических реагентов и высоких температур и др.).

Следует, однако, подчеркнуть, что в общем объеме производства химических волокон доля искусственных волокон составляет сейчас менее 15%. Первой и основной причиной резкого снижения доли искусственных волокон в общем объеме производства химических волокон является необходимость использования в технологическом процессе получения основного искусственного волокна токсичного и взрывоопасного сероуглерода и возможность выделения этого вещества, а также сероводорода, в атмосферу, а высокотоксичных цинксодержащих соединений - в водные бассейны.

В то же время необходимо отметить, что из существующих видов химических волокон только искусственные, и прежде всего вискозные, благодаря их высокой гидрофильности и низкой электризуемости, обеспечивают возможность получения материалов с высокими гигиеническими характеристиками (ткани и трикотаж из вискозных нитей и пряжи и из смесей вискозных и синтетических полиамидных и полиэфирных волокон). Поэтому, несмотря на весьма динамичное развитие производства синтетических волокон, реальной альтернативы искусственным волокнам на основе целлюлозы нет. Вместе с тем совершенно очевидно, что дальнейшее развитие промышленности вискозных волокон может быть обеспечено только при условии успешного решения технологических и экологических проблем, что позволит снизить вредность этого производства.

Практически одновременно с появлением полиэфирных волокон был разработан процесс производства еще одного синтетического волокна -

полиакрилонитрильного. В отличие от формования полиамидных и полиэфирных волокон формование волокон из сополимеров акрилонитрила осуществляется из раствора по мокрому способу. Пожалуй, трудно найти другой тип волокнообразующего полимера или сополимера, для получения волокна из которого применяют такие разнообразные по строению растворители, как концентрированная азотная кислота, концентрированный водный раствор роданида натрия (NaSCN), диметилформамид, диметилсульфоксид и др. По своим характеристикам полиакрилонитрильные волокна являются ближайшими аналогами шерсти.

Однако представления об ассортименте выпускаемых многотоннажных химических волокон будут далеко не полными, если они будут базироваться только на информации, поскольку этот перечень относится лишь к первым этапам становления и развития промышленности химических волокон. Так, весьма заметное место в современном ассортименте синтетических волокон занимают полипропиленовые волокна и нити, объем производства которых в последние годы быстро возрастал и составил около 3 млн. т в год. Производство полипропиленовых волокон стало возможным только после разработки метода синтеза стереорегулярных полимеров и, в частности, полипропилена, из высоковязкого расплава которого может быть сформовано волокно. Основное количество выпускаемых полипропиленовых волокон используется в техническом секторе для изготовления канатов, фильтровальных материалов, тарных тканей.

Все большее внимание привлекают эластомерные волокна (спандекс, лайкра), получаемые при переработке синтетических гетероцепных полимеров, относящихся к классу полиуретанов, синтезируемых, например, из гексаметилендиизоцианата и бутандиола-1,4:

Характерной особенностью этих волокон являются высокие, полностью обратимые деформации, что позволяет использовать их для

изготовления эластичной и немнущейся спортивной одежды, купальных костюмов, колготок и т.п.

## НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВА ХИМИЧЕСКИХ ВОЛОКОН

Рассматривая современную ситуацию в области производства химических волокон, можно утверждать, что в ближайшее время основной ассортимент этих волокон сохранится, а новые виды волокон широкого назначения вряд ли появятся. В то же время в технологии целого ряда уже существующих волокон происходят весьма существенные изменения. К таким изменениям принципиального характера для волокон, формируемых из расплава, следует прежде всего отнести переход к высокоскоростному формированию. Дело в том, что нити, получаемые при обычно использовавшихся скоростях формирования (800 - 1200 м/мин), фактически представляют собой полуфабрикат и не могут быть непосредственно применены для получения изделий. Для доведения этих нитей до состояния, пригодного к текстильной переработке, должно быть использовано дополнительное технологическое оборудование. При формировании на высоких скоростях (4 - 6 тыс. м/мин) готовые к текстильной переработке нити получают в результате одностадийного процесса непосредственно на машине формирования.

Химические нити, получаемые в процессе формирования, представляют собой пучок из нескольких, а иногда из нескольких десятков отдельных нитей - так называемых элементарных нитей диаметром 12 - 20 мкм (исключение составляют только монопилиты, применяемые, например, для изготовления тонких колготок). Тонина таких нитей соизмерима с тониной волокон хлопка или шерсти и существенно больше, чем у наиболее тонких нитей природного происхождения, например, натурального шелка. Ниже приведены данные о диаметре различных типов текстильных нитей.

Высокоскоростное формование привело к появлению принципиально нового типа "микронитей" или "микроволокон" с диаметром элементарных нитей 6 - 9 мкм, то есть тоньше, чем у натурального шелка. Применение микронитей позволяет изготавливать ткани с высочайшей плотностью переплетения (20 - 30 тыс. нитей на 1 см<sup>2</sup> поверхности ткани), имеющие шелкоподобный вид, красиво драпирующиеся, обладающие уникальным комплексом свойств - непродуваемостью, водоотталкивающими свойствами, легкостью испарения влаги из пододежного пространства. Такое сочетание свойств делает эти ткани поистине незаменимым материалом для спортивной одежды..

Одной из важнейших проблем производства химических волокон является создание волокон и нитей, применяемых для изготовления материалов, используемых в экстремальных условиях и прежде всего при высоких механических нагрузках и повышенной температуре. Такие материалы определяют развитие многих направлений современной техники (изделия авиационной, космической и электропромышленности, защитная противобаллистическая и негорючая спецодежда и др.).

Какие принципы используются при решении этой проблемы? Для ответа на вопрос необходимо хотя бы схематически рассмотреть, от каких основных факторов зависят прочность и термостойкость волокон. В процессе формования химических волокон, а в ряде случаев на последующей стадии технологического процесса - при вытягивании - происходит формирование их структуры. При этом за счет упорядоченного расположения отдельных участков макромолекул возникают элементы кристаллической высокоупорядоченной структуры (кристаллиты), происходит их ориентация параллельно оси волокна, а также ориентация промежуточных участков макромолекул, образующих аморфную (менее упорядоченную) фазу. Прочностные свойства химических волокон и нитей определяются прежде всего степенью совершенства их структуры (соотношением кристаллической и аморфной фазы, степенью ориентации макромолекул и их агрегатов вдоль



оси волокна и т.п.). Эти показатели, в свою очередь, зависят не только от условий получения волокна (формования, вытягивания), но и от особенностей химического строения полимера. Добиться высокой кристалличности и степени ориентации, обеспечивающих повышение прочности и, соответственно, возможность использования волокна в изделиях, к прочностным характеристикам которых предъявляются особенно жесткие требования, можно, применяя для получения волокна жесткоцепные полимеры. К этой группе относятся, в частности, полимеры, содержащие в основной цепи ароматические группировки.

Высокопрочные волокна могут быть получены также из гибкоцепных полимеров, например полиэтилена. В этом случае предпосылками создания необходимой структуры являются как характеристики самого полимера (используется сверхвысокомолекулярный, то есть с очень большой длиной полимерной цепи полиэтилен), так и условия формования (формование осуществляется не из расплава, как при получении обычных полиэтиленовых волокон, а из геля - высококонцентрированного раствора с очень высокой вязкостью). По прочностным характеристикам высокопрочные синтетические волокна превосходят большинство волокон чисто текстильного назначения в несколько (а иногда и в десятки) раз:

Для этих волокон характерно также высокое значение начального модуля (модуля упругости), что гарантирует сохранение размеров изделий даже при значительных механических нагрузках.

Понятие термостойкости включает прежде всего устойчивость химических связей в макромолекуле полимера в условиях воздействия повышенной температуры. К наиболее устойчивым к термическому воздействию структурам, обеспечивающим достаточно высокую термостойкость волокна (выше 400°C), относятся полностью ароматические

макромолекулы или макромолекулы, содержащие конденсированные ароматические и гетероциклические группировки.

**Задание 1.** Проанализируйте технологический процесс производства синтетических волокон и выделите основные типы загрязнения окружающей среды при нарушении технологического процесса (утечка реагентов с завода) и при соблюдении всех этапов технологического процесса.

Рекомендуемая литература:

1. Биологическая химия / ред. Ю. Б. Филипповича, Н. И. Ковалевская, Г. А. Севастьяновой .М.; 2005
2. Биохимия./Под редакцией В.Г.Щербакова.СПб.; 2003
3. Вольхин В.В. Общая химия. Избранные главы. СПб, М, Краснодар.; 2008
4. Вольхин В.В. Общая химия. Основной курс. СПб, М, Краснодар.; 2008
5. Гельфман М.И., Юстратов В.П. Химия. СПб, М, Краснодар.; 2008
6. Коржуков Н.Г. Общая и неорганическая химия. М.; 2004

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ВНЕАУДИТОРНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ № 11

**Тема:** «Написать сообщение о работах российских и советских ученых – химиков, которые внесли большой вклад в становление и развитие науки»

**Цель:** Развитие умений анализировать литературные источники и использовать полученные знания на практике

### **Порядок выполнения:**

- в рабочей тетради укажите название внеаудиторной самостоятельной работы и выполните по порядку все предложенные задания, предварительно ознакомившись с теоретическим материалом по теме.

### **Краткое изложение теоретического материала по теме:**

Истоки отечественной химической науки восходят к XVIII в., когда была основана Петербургская академия наук. По замыслу Петра I академия должна была выполнять две основные задачи: *«науки производить и совершать»* и *«оныя в народе размножать»*. Для этого прежде всего требовалось подготовить кадры русских ученых в различных областях знаний и привлечь иностранных ученых для исследования природных богатств России. Уже с первых лет существования Академии наук с ней были связаны все научные достижения в России. В ее стенах работали такие известные ученые, как Иоганн и Даниил Бернулли, Л. Эйлер, С.П. Крашенинников, П.С. Паллас, И.И. Лепехин, Н.Я. Озерецковский, Я.Д. Захаров и др.

Начало занятиям химией в Академии наук было положено в 1731 г. избранием в академики Иоганна Георга Гмелина (1709–1755). Гмелину принадлежит первое химическое исследование, опубликованное в «Записках Петербургской академии наук», статья «Об увеличении веса некоторых тел при обжигании». В течение XVIII в. химией в академии занимались Иоганн Готлоб Леман (1719–1767), Эрик Густав (Кирилл Густавович) Лаксман (1737–1796), Тобиас Иоганн (Товий Егорович) Ловиц (1757–1804), Василий

Михайлович Севергин (1765–1826), Апполос Апполосович Мусин-Пушкин (1760–1805) и др. Однако основные достижения этого столетия в области химии связаны с именем Михаила Васильевича Ломоносова (1711–1765). Хотя Ломоносова благодаря исключительно многогранному характеру творческой (математика, физика, химия, науки о Земле, астрономия) и просветительской деятельности с полным правом называют ученым-энциклопедистом, его преимущественное внимание было направлено на развитие физики и химии. Основное направление деятельности ученого в области химии – стремление обосновать последнюю как науку, опирающуюся на союз с математикой, механикой и физикой. К фундаментальным достижениям Ломоносова относятся следующие: он обратил внимание (1756) на основополагающее значение закона сохранения массы вещества в химических реакциях; изложил (1741–1750) основы своего корпускулярного (атомно-молекулярного) учения, получившего развитие лишь спустя столетие; выдвинул (1744–1748) кинетическую теорию теплоты; обосновал (1747–1752) необходимость привлечения физики для объяснения химических явлений и предложил для теоретической части химии название «физическая химия», а для практической части – «техническая химия». Ломоносов первым начал читать в Петербургской академии наук «Курс истинно физической химии». В 1748 г. по инициативе ученого в России была построена первая химическая лаборатория, предназначенная для научных и учебных целей. Для этой лаборатории он разработал широкую программу исследований, центральным пунктом которой было изучение тех явлений, которые происходят в смешанном теле при химическом взаимодействии. В период 1748–1757 гг. работы ученого были посвящены главным образом решению теоретических и экспериментальных вопросов химии. Проводя опыты по обжигу металлов в запаянных сосудах, он показал (1756), что их вес после нагревания не изменяется и что мнение Р. Бойля о присоединении тепловой материи к металлам ошибочно; изучал жидкое, газообразное и твердое состояния тел; достаточно точно определил коэффициенты

расширения газов; изучал растворимость солей при разных температурах; исследовал влияние электрического тока на растворы солей, установил факты понижения температуры при растворении солей и понижения точки замерзания раствора по сравнению с чистым растворителем; установил различие между процессом растворения металлов в кислоте, сопровождающимся химическими изменениями, и процессом растворения солей в воде, происходящим без химических изменений растворяемых веществ.

Ломоносову принадлежит большое число практических изысканий. Он был создателем многих химических производств (неорганических пигментов, глазурей, стекла, фарфора); разработал технологию и рецептуру цветных стекол, которые употреблял для создания мозаичных картин; изобрел фарфоровую массу. Занимался анализом руд, солей и других продуктов; описал процессы получения железного купороса, меди из медного купороса, серы из серных руд, квасцов, серной, азотной и соляной кислот. Труд Ломоносова «Первые основания металлургии, или рудных дел» (1763), в котором он рассмотрел свойства различных металлов, дал их классификацию и описал способы получения, не только заложил первые блоки в основы русского химического языка, но и положил начало систематическим работам ученых последующих поколений по исследованию и освоению естественных богатств России. Традиции М.В. Ломоносова, связанные с изучением руд и минералов России, были продолжены во второй половине XVIII и начале XIX в., когда были выполнены многочисленные химические исследования прикладного характера. Особое значение в этот период имела просветительская деятельность русских химиков.

И.Г. Леман, занявший после М.В. Ломоносова кафедру химии Петербургской академии наук и принявший заведование химической лабораторией, исследовал сибирскую свинцовую руду – крокоит, описал русские минералы, содержащие вольфрам и хром, издал (1772) переведенные на русский язык руководства по минералогии и пробирному искусству.

Э.Г. Лаксман изучал минеральные богатства Алтая и Восточной Сибири. Будучи непримиримым противником сжигания лесных массивов с целью накопления золы, которая была необходима для получения поташа – главного исходного материала в производстве стекла, Лаксман разработал новый беспоташный способ изготовления стекла на основе природной глауберовой соли (десятиводного сульфата натрия). Он также предложил (1769) способ получения поваренной соли из рапы соляных озер ее вымораживанием и выпариванием; разработал технологию селитры, соды и квасцов. В течение всего XVIII в. развитие химических знаний получало действенную поддержку со стороны руководства Академии наук, будь то ее первый президент Л.Л. Блюментрост (1725–1733) или первая женщина-директор Е.Р. Дашкова (1783–1796). В период конца XVIII – начала XIX столетий наибольший вклад в развитие химической науки внесли академики В.М. Севергин и Т.Е. Ловиц.

В.М. Севергин с 1793 г. – академик (профессор) Петербургской АН. В 1805–1826 гг. он в знак признания высоких научных заслуг шесть раз подряд избирался членом Комитета правления академии. Основные научные работы Севергина посвящены общей и неорганической химии. Он развил химическое направление в минералогии, считая главной задачей этой науки исследование состава и строения минералов; впервые сформулировал понятие о парагенезисе («смежности минералов»); стоял у истоков колориметрического анализа; предложил (1795) способ количественных определений, основанный на сравнении интенсивности окраски растворов. Севергин был автором первых русских руководств по химии и химической технологии «Пробирное искусство, или руководство к химическому испытанию металлических руд и других ископаемых тел» (1801), «Способ испытывать минеральные воды» (1800), «Наставление о лучших способах добывать, готовить и очищать селитру в России...» (1812). Он также перевел с французского и переработал «Словарь химический» (т. 1–4, 1810–

1813), был основателем и редактором (с 1804) «Технологического журнала». Т.Е. Ловиц открыл (1785) явление адсорбции углем в жидкой среде и предложил способы очистки на этой основе воды, спирта и фармацевтических препаратов; внес существенный вклад в учение о растворах солей и кристаллохимию; разработал способы получения ледяной уксусной кислоты, кристаллической глюкозы, безводных диэтилового эфира и спирта, а также разделения солей бария, стронция и кальция.

К концу XVIII в. появились первые в России работы в области химии и технологии платины и хрома. Почетный член Петербургской академии наук А.А. Мусин-Пушкин получил ряд «тройных» комплексных солей платины – хлорплатинаты магния, бария и натрия, амальгаму платины, разработал способ получения ковкой платины прокаливанием ее амальгамы. Он впервые получил и описал золь металлической ртути, открыл хромовые квасцы, исследовал сплавы платины с медью и серебром.

**Задание 1.** Проанализируйте литературные источники и напишите в рабочей тетради сообщение о любом выдающемся российском (советском) химике, его трудах и значении этих трудов для развития науки в целом.

Рекомендуемая литература:

1. Биологическая химия / ред. Ю. Б. Филипповича, Н. И. Ковалевская, Г. А. Севастьяновой .М.; 2005
2. Биохимия./Под редакцией В.Г.Щербакова.СПб.; 2003
3. Вольхин В.В. Общая химия. Избранные главы. СПб, М, Краснодар.; 2008
4. Вольхин В.В. Общая химия. Основной курс. СПб, М, Краснодар.; 2008
5. Гельфман М.И., Юстратов В.П. Химия. СПб, М, Краснодар.; 2008
6. Коржуков Н.Г. Общая и неорганическая химия. М.; 2004

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ВНЕАУДИТОРНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ № 12

**Тема:** «Подготовка к контрольной работе»

**Цель:** Развитие умений систематизации и актуализации знаний

**Порядок выполнения:**

- в рабочей тетради укажите название внеаудиторной самостоятельной работы и выполните по порядку все предложенные задания, предварительно ознакомившись с теоретическим материалом по теме.

**Краткое изложение теоретического материала по теме:**

Лекционный материал, внеаудиторная самостоятельная работа.

**Задание 1.** Внимательно изучить весь лекционный материал, материал внеаудиторных самостоятельных работ, проанализировать вопросы и ответы на них (по уже выполненным контрольным работам) и подготовиться к выполнению итоговой контрольной работы.

Рекомендуемая литература:

1. Габриелян О.С. Химия: 11 класс: профильный уровень: учебник для общеобраз. учреждений/О. С. Габриелян, Г. Г. Лысова.-М.: Дрофа, 2010.
2. Габриелян О.С. Общая химия. 11 класс: профильный уровень: учебник для общеобразоват. учреждений/О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов.-М.: ОЛМА-Учебник: ОЛМА Медиа Групп, 2008.
3. Габриелян О. С. Химия. 10 класс: базовый уровень учебник для общеобраз. учрежд./О. С. Габриелян.-5-е изд., стереотип. - М.: Дрофа, 2009.
4. Ерохин Ю.М. Химия.13-издание – М., Академия,2009;
5. Рудзитис Г.Е. Химия. Органическая химия. 10 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений с прил. на электрон. носителе: базовый уровень / Г.Е. Рудзитис, Ф.Г. Фельдман. – 14-е изд. – М.: Просвещение, 2011. – 192 с.: ил.
6. Рудзитис Г.Е. Рудзитис Г.Е. Химия. Органическая химия. 11 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений с прил. на электрон. носителе: базовый уровень / Г.Е. Рудзитис, Ф.Г. Фельдман. – 14-е изд. – М.: Просвещение, 2011. – 192 с.: ил.



## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### Основная литература:

7. Габриелян О.С. Химия: 11 класс: профильный уровень: учебник для общеобраз. учреждений/О. С. Габриелян, Г. Г.Лысова.-М.: Дрофа, 2010.
8. Габриелян О.С. Общая химия. 11 класс: профильный уровень: учебник для общеобразоват. учреждений/О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов.-М.: ОЛМА-Учебник: ОЛМА Медиа Групп,2008.
9. Габриелян О. С. Химия. 10 класс: базовый уровень учебник для общеобраз. учрежд./О. С. Габриелян.-5-е изд., стереотип. - М.: Дрофа, 2009.
- 10.Ерохин Ю.М. Химия.13-издание – М., Академия,2009;
- 11.Рудзитис Г.Е. Химия. Органическая химия. 10 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений с прил. на электрон. носителе: базовый уровень / Г.Е. Рудзитис, Ф.Г. Фельдман. – 14-е изд. – М.: Просвещение, 2011. – 192 с.: ил.
- 12.Рудзитис Г.Е. Рудзитис Г.Е. Химия. Органическая химия. 11 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений с прил. на электрон. носителе: базовый уровень / Г.Е. Рудзитис, Ф.Г. Фельдман. – 14-е изд. – М.: Просвещение, 2011. – 192 с.: ил.

### Дополнительная:

11. Аналитическая химия. Физические и физико-химические методы анализа./ Под ред. О.М.Петрухина. М.; 2001
- 12.Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. М.; 2003
- 13.Биологическая химия / ред. Ю. Б. Филипповича, Н. И. Ковалевская, Г. А. Севастьяновой .М.; 2005
- 14.Биохимия./Под редакцией В.Г.Щербакова.СПб.; 2003
- 15.Вольхин В.В. Общая химия. Избранные главы. СПб, М, Краснодар.; 2008
- 16.Вольхин В.В. Общая химия. Основной курс. СПб, М, Краснодар.; 2008
- 17.Гельфман М.И., Юстратов В.П. Химия. СПб, М, Краснодар.; 2008
- 18.Глинка Н.Л. Общая химия. М.; 2005
- 19.Гузей Л.С. химия 10 класс. – М., Дрофа,2007
- 20.Гузей Л.С. Химия 11 класс. – М.,Дрофа,2007
- 21.Ерохин Ю.М. Сборник задач и упражнений по химии, 4-издание – М., Академия,2007.

22. Ипполитов Е.Г., Артемов А.В., Батраков В.В. Физическая химия. М.; 2005
23. Коржуков Н.Г. Общая и неорганическая химия. М.; 2004
24. Семчиков Ю.Д. Высокомолекулярные соединения. М.; 2005
25. Цитович И.К. Курс аналитической химии. М.; 2007

### **Интернет-ресурсы:**

1. Демонстрационные опыты по химии. Руководство и уравнения реакций [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.alhimik.ru/demop/cont.htm>
2. Демонстрационные опыты по неорганической химии. Методическая литература. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://academia-moscow.ru/ftp\\_share/books/fragments/fragment\\_19522.pdf](http://academia-moscow.ru/ftp_share/books/fragments/fragment_19522.pdf)  
Демонстрационные эксперименты по химии. Видео: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/e9e528fe-c033-479b-a4ec-bf3d71874c2d/78906/?interface=themcol> Химические опыты с биологическими тканями: Опыты с пищевыми продуктами: обнаружение белка [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.sev-chem.narod.ru/opyt.files/pischa.htm> Химические свойства эфиров: Увлекательные опыты по химии. Цветы меняют цвет в присутствии эфира. Видео [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://simplescience.ru/video/flowers\\_change\\_color/](http://simplescience.ru/video/flowers_change_color/)
3. Химические свойства углеводородов: Каталитическое горение пропан-бутановой смеси на поверхности Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Видео [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://chemistry-chemists.com/Video/Cr2O3-C3C4.html>
4. Химические свойства углеводородов. Горение пропан-бутановой смеси в диоксиде азота. Видео [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://chemistry-chemists.com/Video/NO2-H2.html> Химические свойства воды, как универсального растворителя [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://lmagic.info/mixing\\_water.html](http://lmagic.info/mixing_water.html)
5. Химические свойства отдельных элементов. Значение кальция в жизнедеятельности человека. Опыт «резиновое яйцо» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://lmagic.info/rubbery\\_egg.html](http://lmagic.info/rubbery_egg.html)
6. Химические свойства кислот. Свойства лимонной кислоты. Опыт «невидимое послание» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://lmagic.info/invisible\\_ink.html](http://lmagic.info/invisible_ink.html)

7. Негативное воздействие Кока-колы на ЖКТ человека. Опыт «Извержение вулкана» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://lmagic.info/mentos\\_soda.html](http://lmagic.info/mentos_soda.html) Химические опыты. Горение свечи и обнаружение продуктов реакции. Видео [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.youtube.com/watch?v=8dZoF\\_3sFIw](http://www.youtube.com/watch?v=8dZoF_3sFIw) Химические свойства белков. Растворение белков. Видео [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.youtube.com/watch?v=\\_pXRHhVgH-A](http://www.youtube.com/watch?v=_pXRHhVgH-A)