

*Шишкина Алла Владимировна,  
учитель химии и биологии.  
филиала МБОУ Сосновская СОШ №2  
в селе Третьи Левые Ламки Тамбовской области*

## **Конспект урока химии по теме "Фенолы" в 10 классе**

### **(Урок №1, профильный уровень)**

**Цель урока:** сформировать представления строения, о взаимном влиянии атомов в молекуле фенола, о свойствах фенола.

**Задачи:**

- *предметные:* сформировать у учащихся знания о строении молекулы фенола, о взаимном влиянии атомов друг на друга в молекуле фенола; о физических и химических свойствах фенола, писать уравнения реакций, подтверждающие свойства фенола; распознавать фенол с помощью качественных реакций
- *метапредметные:* формировать умение устанавливать взаимосвязь между составом, строением и свойствами веществ; продолжить формирование информационных умений через организацию работы с текстом учебника, с интернет-ресурсами.
- *личностные:* формировать эмоционально-ценностное отношение к учебной проблеме и качества, необходимые для адаптации в современном обществе.

**Тип урока:** урок изучения и первичного закрепления новых знаний

**Актуальность использования ИКТ:** возможность самопроверки, проверки знаний с наименьшими затратами времени, визуализация изучаемого материала, необходимость объективного оценивания знаний и умений в более короткие сроки .

**Планируемые результаты:**

*Деятельностные:*

формировать коммуникативные качества учащихся через организацию их работы в группах, создать условия для развития познавательного интереса к предмету через использование икт-технологий на уроке

*Коммуникативные:*

обеспечение возможности сотрудничества: умения слышать, слушать и понимать партнёра, оказывать поддержку друг другу и эффективно сотрудничать как с преподавателем, так и со сверстниками, работа с информацией, построение вопросов

*Регулятивные :* целеполагание, самоконтроль, самооценка

**Формы организации занятия:** фронтальный опрос, самостоятельная работа (тестирование), групповая работа.

**Формы организации работы обучающихся:** индивидуальная, групповая, фронтальная

**Методы обучения:** словесный, наглядный, практический (химический эксперимент)

**Оборудование:** компьютер, система тестирования Е-рейтинг с комплектующими; фенол, раствор хлорида железа (III), раствор щелочи NaOH, металлический натрий, вода, раствор сульфата меди(II), глицерин, этанол, штатив с пробирками.

**Форма работы:** индивидуальная, групповая, парная.

**Хронометраж урока:**

1. Организационный момент (1 мин).
2. Контроль знаний по предыдущей теме (12 мин.).
3. Актуализация знаний (4 мин)
4. Изучение нового материала (20 мин.).
5. Проверка усвоения новых знаний (6 мин.).
6. Подведение итогов, рефлексия (1 мин).
7. Домашнее задание, выставление оценок (1 мин)

### **Ход урока**

#### ***Этап 1. Организационный момент***

Приветствие учащихся.

#### ***Этап 2. Контроль знаний по предыдущей теме.***

**Учитель.** Мы с вами изучили состав и свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов.

**Цель:** контроль уровня усвоения учебного материала по теме «Спирты».

Для этого мы проведем тестирование в режиме «Оценка» с помощью системы «Е-рейтинг».

Вам будут предложены 10 вопросов с выбором только 1 правильного ответа. Время ответа на каждый вопрос составляет 60 с.

На доске вы видите шкалу:

1-6 баллов – «3».

7-8 баллов – «4»

9-10 баллов – «5».

По окончании теста вы сами поставите себе оценки. Желаю удачи!

Вопросы теста:

**1.Общая формула предельных одноатомных спиртов**

- 1)  $C_nH_{2n}$             2)  $C_nH_{2n}O_2$             3)  $C_nH_{2n+1}OH$             4)  $C_nH_{2n}O$

**2.Трехатомным спиртом является:**

- 1) этанол    2) глицерин            3) этиленгликоль            4) пропанол

**3.Назовите вещество:  $CH_3-CH-CH_2-CH_3$**



- 1) 2 метил-бутан            2) 3 метил-бутан            3) пентан            4) алкан

**4. Для предельных одноатомных спиртов характерна:**

- 1) реакция гидрогалогенирования            2) реакция гидратации  
3) реакция гидрирования            4) реакция галогенирования

**5. Не вступает в реакцию с этиловым спиртом:**

- 1) Na            2) этанол    3) гидроксид меди (II)            4) уксусная кислота

**6. Реактивом для распознавания одноатомных спиртов является:**

- 1) оксид меди(II)            2) хлорид железа (III)  
3) гидроксид меди (II)            4) пероксид водорода

**7. Среди одноатомных спиртов самым ядовитым является:**

- 1) этанол    2) метанол            3) пропанол            4) бутанол

**8. Вещество, применяемое как пищевая добавка:**

- 1) этиленгликоль    2) метанол    3) глицерин    4) бутанол

**9. Многоатомные спирты распознают с помощью:**

- 1) оксида меди(II)    2) этанола    3) гидроксида меди (II)    4) водорода

**10. Алкен образуется при:**

- 1) внутримолекулярной дегидратации спиртов  
2) межмолекулярной дегидратации спиртов  
3) реакции этерификации  
4) взаимодействии спиртов с галогеноводородами.

**Итоги теста, самооценка..**

*Этап 3. Актуализация знаний. ( 4 мин)*

Каждый из нас хотя бы раз в жизни пробовал рисовать разными красками – акварелью, гуашью. Но все ли мы научились? Я приглашаю вас в мастерскую художника, где за 3 минуты он нас научит рисовать гуашевыми красками (видеоролик).

<https://www.youtube.com/watch?v=8hZZJC0Pq1Q>

А из чего же делают гуашевые краски? В интернете я нашла состав гуашевой краски, фрагмент его я вам зачитаю:

Клей (вишневый или гуммиарабик ) - 20

Вода - 70-100

Бычья желчь – 2-3

Фенол или тимол - 0,5-0,7

Как вы думаете, как связаны картины и гуашевые краски с темой нашего урока?

**Ученики.** В составе красок есть вещество- фенол.

**Учитель.** Сформулируйте цель нашего урока.

**Ученики.** Изучить строение и свойства фенола.

**Учитель.** Сегодня мы будем говорить о гидроксильном производном бензола- о феноле. Вещество было открыто в 1771 году. Было отмечено, что оно обладает красящими свойствами и поэтому его стали использовать в качестве красителя. В 1841 году французский химик-органик Огюст Лоран установил состав этого красителя. Он выяснил, что это вещество обладает выраженными кислотными свойствами и является производным бензола. Годом позже его друг и коллега Шарль Фредерик Жерар назвал это вещество фенолом.

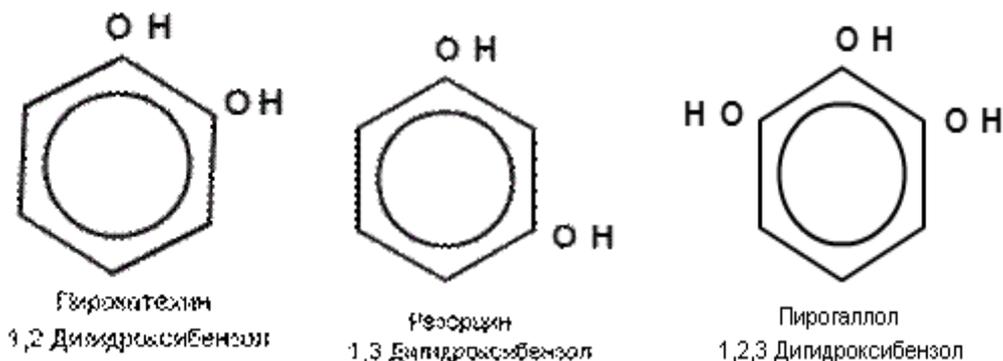
**Этап 4. Изучение нового материала ( 20 мин.)**

**Цель:** изучение состава, строения молекул фенолов; знакомство с гомологическим рядом фенолов, с физическими и химическими свойствами фенола.

### 1. Определение и классификация.

**Учитель.** Давайте посмотрим на структурные формулы представителей класса фенолов и найдем их общий признак.

#### Классификация фенолов



**Учитель.** В чем сходство этих веществ?

**Ученики.** Наличие бензольного кольца.

**Учитель.** В чем отличие этих веществ?

**Ученики.** Разное число гидроксильных групп.

**Учитель.** В зависимости от числа гидроксильных групп различают одно-, двух-, трехатомные фенолы.

**Учитель.** Запишем определение:

Фенолы-гидроксильные производные бензола, в молекулах которых OH-группы непосредственно соединены с бензольным кольцом.

У фенолов атомы углерода в бензольном кольце принято обозначать цифрами от 1 до 6, начиная с атома углерода, связанного с OH- группой.

## 2. Гомология, изомерия и номенклатура фенолов

**Учитель.** Вспомним, что такое гомологический ряд? Существует ли он для фенолов?

Составим гомологический ряд фенолов. Как вы считаете куда будет встраиваться гомологическая разница  $-\text{CH}_2-$ ? Может ли изменяться число атомов углерода в бензольном кольце?

**Ученики.** Так как в бензольном кольце может быть только 6 атомов углерода, следовательно, у гомологов будут радикалы, присоединенные к атомам углерода в бензольном кольце.

**Учитель.** В связи с особенностями строения у фенолов возможны 2 типа изомерии: изомерия положения заместителей в бензольном кольце и изомерия боковой цепи (строения алкильного радикала и числа радикалов). Для фенолов широко используют тривиальные названия. В названиях замещенных мооядерных фенолов используются также приставки орто-, мета- и пара -, употребляемые в номенклатуре ароматических соединений. Для более сложных соединений нумеруют атомы, входящие в состав ароматических циклов и с помощью цифровых индексов указывают положение заместителей.

Родственник фенола – крезол – это смесь трех метильных производных фенола (о-крезол, м-крезол, п-крезол)

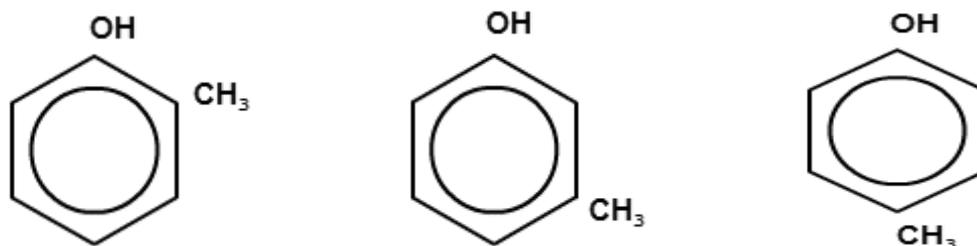
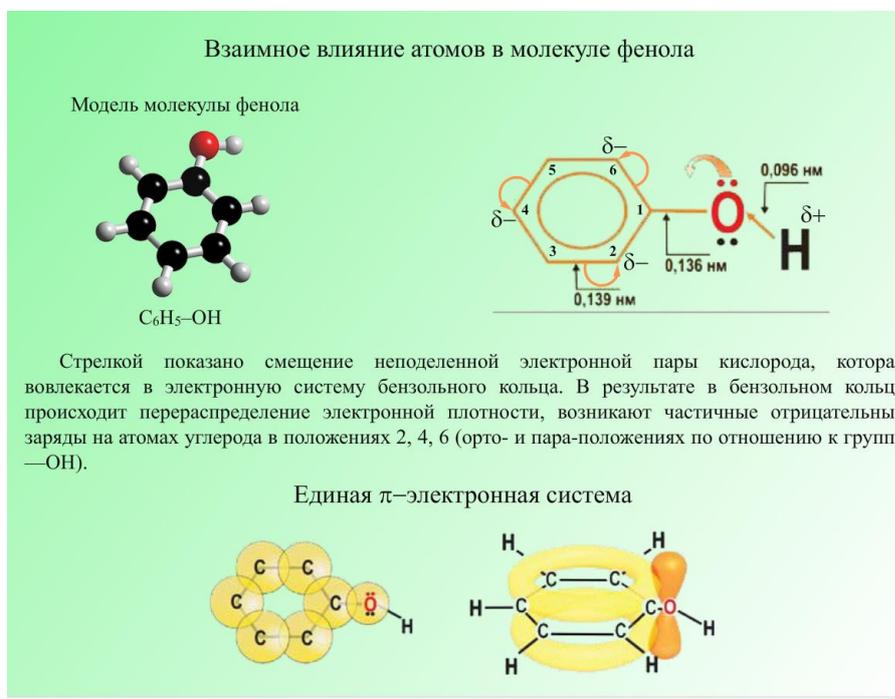


Рисунок 2. Виды крезолов

Сегодня мы с вами подробно изучим строение и свойства простейшего представителя – фенола .

### 3. Строение молекулы и взаимное влияние атомов в молекуле фенола ([http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/bed300a4-8cff-11db-b606-0800200c9a66/ch10\\_18\\_06.swf](http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/bed300a4-8cff-11db-b606-0800200c9a66/ch10_18_06.swf))



**Учитель..** Неподеленная электронная пара атома кислорода притягивается  $\pi$ -электронным облаком бензольного кольца, из-за чего связь в гидроксиле O—H сильно поляризуется, поэтому фенол проявляет кислотные свойства сильнее, чем вода и спирты. В связи с этим фенол также называют карболовой кислотой. В бензольном кольце нарушается симметричность электронного облака, электронная плотность повышается в положении 2, 4, 6. Это делает более реакционноспособными связи C—H в положениях 2, 4, 6 или орто- и пара- положениях бензольного кольца.

#### 4. Физические свойства

<http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/bed300a3-8cff-11db-b606-0800200c9a66/fenol.jpg> (картинка)

**Учитель .** Пользуясь учебником на с. 184 найдите описание физических свойств фенола. Охарактеризуйте физические свойства фенола.

**Содержание текста. Физические свойства:** фенол - бесцветное кристаллическое вещество с температурой плавления =  $43^{\circ}C$  и резким характерным запахом. Ядовит. Фенол малорастворим в воде при комнатной температуре, выше  $66^{\circ}C$  смешивается с водой в любых соотношениях. Это вещество хорошо растворяется в органических растворителях, при хранении

на воздухе постепенно темнеет в результате окисления. При попадании на кожу вызывает ожоги.

**Учитель.** Что вы узнали о физических свойствах фенола?

**Ученики.** Фенол - токсичное вещество.

**Учитель.** Действительно, фенол ядовит. Даже при воздействии минимальных доз фенола наблюдается чихание, кашель, головная боль, головокружение, бледность, тошнота, упадок сил. Вызывает нарушение функций нервной системы. Тяжелые случаи отравления характеризуются бессознательным состоянием, синюхой, затруднением дыхания, нечувствительностью роговицы, скорым, едва ощутимым пульсом, холодным потом, нередко судорогами.

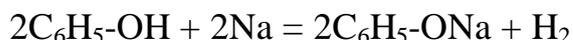
## 5. Химические свойства

### Кислотные свойства фенола( по группе OH)

1. Демонстрация растворения фенола в щелочи( демонстрация учителем опыта в вытяжном шкафу)



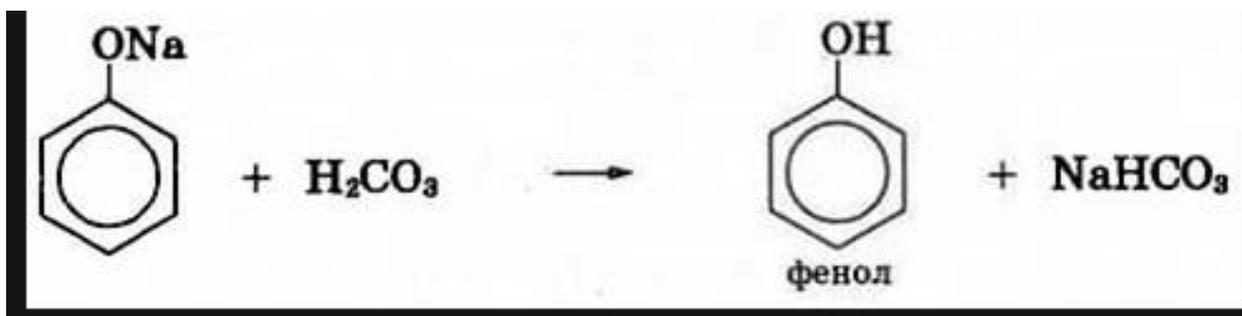
2. С активными металлами (демонстрация учителем опыта - взаимодействие фенола с натрием)



**Учитель.** Взаимодействие фенолов с металлами и щелочами свидетельствует о проявлении ими каких свойств?

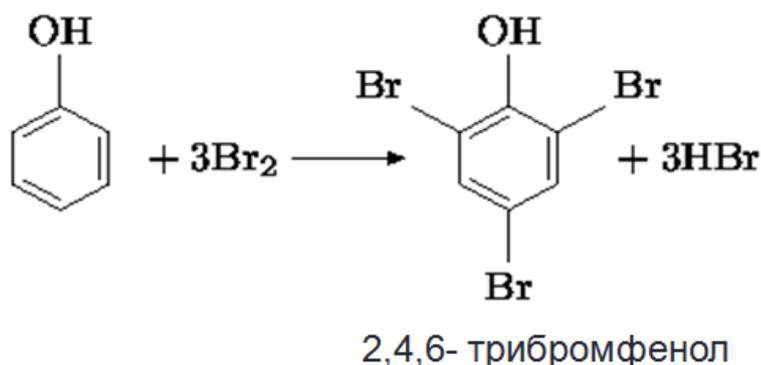
**Ученики.** Фенолы проявляют кислотные свойства.

**Учитель.** Кислотные свойства у фенолов выражены ярче, чем у предельных спиртов. По кислотным свойствам фенол превосходит этанол в 106 раз. Но фенол более слабая кислота, чем неорганические кислоты, его можно вытеснить из фенолятов даже угольной кислотой:



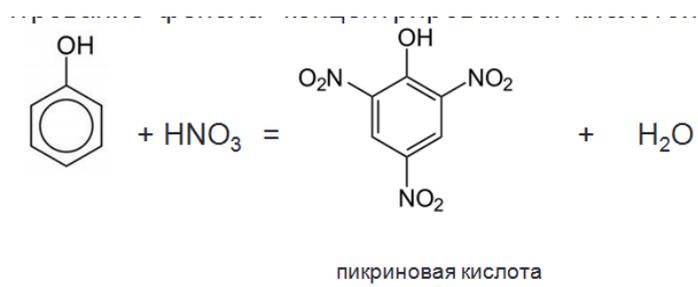
## Ароматические свойства фенола

### 1. Взаимодействие с бромной водой

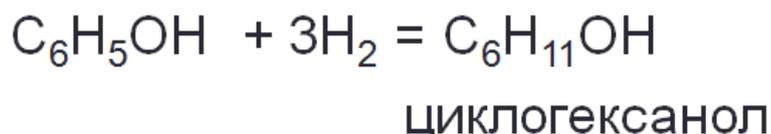


образуется 2,4,6-трибромфенол — твёрдое вещество белого цвета.

**2. Реакция нитрования.** При использовании концентрированной азотной кислоты  $\text{HNO}_3$  образуется 2,4,6-тринитрофенол (пикриновая кислота).



### 3. Гидрирование



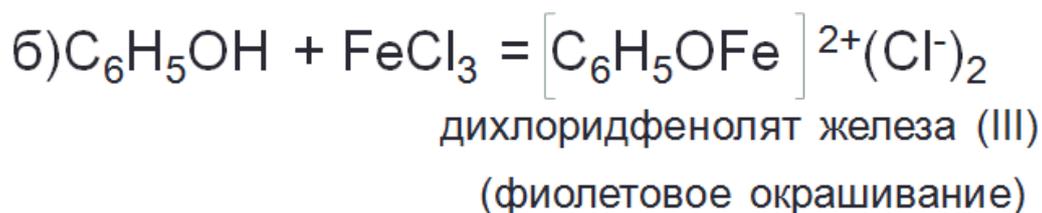
Образуется циклогексанол.

**Учитель:** Как можно отличить фенол от других веществ?

**Ученики:** с помощью качественной реакции .

**4. Качественная реакция на фенолы – взаимодействие с хлоридом железа(III).** ( Демонстрация учителем опыта).

К 2 мл. фенола добавляем 1-2 капли хлорида железа(III), образуется раствор грязно – фиолетового окрашивания.



**Учитель.** А какую еще реакцию можно использовать для распознавания фенола и почему?

**Ученики.** Реакцию бромирования, так как выпадает осадок белого цвета..

### **Этап 5. Проверка усвоения новых знаний.(7мин.)**

**Цель:** : формирование у учащихся умения распознавать фенол практическим путем.

**Учитель.** Делимся на 3 группы. На столе у каждой группы лежит листок с заданием.

«В пронумерованных пробирках находятся водный раствор фенола, глицерин, этанол. А также реактивы: хлорид железа (III), сульфат меди (II) и гидроксид натрия. Предложите план распознавания этих веществ и распознайте их».

На учительском столе стоит штатив с пронумерованными пробирками в которых находятся водный раствор фенола, глицерин, этанол. А также реактивы: хлорид железа (III), сульфат меди (II) и гидроксид натрия.

Ученики обсуждают в группе и вырабатывают план распознавания(5 мин.) .От каждой группы представитель выходит к столу и практически осуществляет 1 из этапов плана.(2мин.)

Не забываем про технику безопасности при работе с фенолом и щелочами.

#### **План распознавания веществ.**

1. В пробу предполагаемого фенола добавим хлорид железа (III), наблюдаем фиолетовое окрашивание. Значит, исследуемое вещество-фенол.(1 ученик)

2. Приготовим гидроксид меди (II):

$CuSO_4 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + Cu(OH)_2$ , наблюдаем образование голубого осадка.

Прильем пробу предполагаемого глицерина. Наблюдаем ярко-синее окрашивание. Значит, исследуемое вещество-глицерин.(2 ученик)

3. В оставшейся пробирке находится этанол.(3 ученик)

### **Этап 6. Подведение итогов, рефлексия. (1мин.)**

**Цель:** формирование у учащихся способности подводить итоги урока, обобщать, делать выводы, характеризовать свои действия.

**Учитель.**

Что нового вы узнали сегодня на уроке?

– Можно ли считать, что ваши цели на урок достигнуты?

– Оцените свою деятельность на уроке, дайте оценку полученным знаниям, их значимости в дальнейшей деятельности.

(Учащиеся отвечают на вопросы).

**Домашнее задание.** Параграф 18, с.183-190, упр1,(с.193).упр5( с. 194)-письменно.

## Литература и электронные ресурсы

1. Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Пономарев С.Ю. Химия. 10 класс. Углубленный уровень. – М.: Дрофа, 2014., 368 с.
2. Фримантл М. М. Химия в действии. В 2 ч. Мир, 1998 – 528 с., 620 с.
3. Поурочные планы по химии под ред. Денисовой В.Г.-«Учитель», 2003г.
4. Строение молекулы и взаимное влияние атомов в молекуле фенола.  
[http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/bed300a4-8cff-11db-b606-0800200c9a66/ch10\\_18\\_06.swf](http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/bed300a4-8cff-11db-b606-0800200c9a66/ch10_18_06.swf)
5. Физические свойства фенола.  
<http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/bed300a3-8cff-11db-b606-0800200c9a66/fenol.jpg>
6. Презентация «Фенол и его свойства» (использованы реакции со структурными формулами) <http://www.myshared.ru/slide/1151104/>
7. «Рисуем картину за 3 минуты»  
<https://www.youtube.com/watch?v=8hZZJC0Pq1Q>