

Памятка по теме: «Ароматические спирты. Фенол».

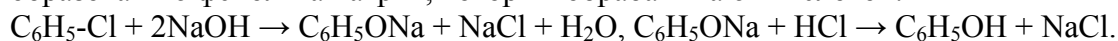
Ароматическими называют спирты, являющиеся производными ароматических углеводов, содержащих гидроксильную группу в боковой цепи. Простейший ароматический спирт – бензиловый спирт (фенилметанол) $C_6H_5-CH_2-OH$. Получают их подобно одноатомным спиртам – щелочным гидролизом соответствующих галогенопроизводных. Химические свойства ароматических спиртов сходны со свойствами одноатомных спиртов.

Фенол.

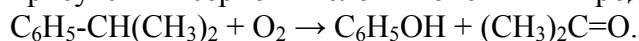
Фенолами называют производные ароматических углеводов, молекулы которых содержат одну или несколько гидроксильных групп, соединенных с бензольным кольцом. Простейший представитель этого класса – собственно фенол (гидроксибензол, карболовая кислота, карболка) C_6H_5OH , бесцветное кристаллическое вещество с характерным запахом, плохо растворим в холодной воде, хорошо растворим в горячей воде, ядовитое вещество.

Примеры некоторых фенолов: м-гидрокситолуол (м-крезол), 1,2-дигидроксибензол (пирокатехин), 1,3-дигидроксибензол (резорцин), 1,4-дигидроксибензол (гидрохинон), 1,2,3-тригидроксибензол (пирогаллол).

Получение: 1) щелочный гидролиз хлорбензола при нагревании и под давлением приводит к образованию фенолята натрия, который обрабатывают кислотой.



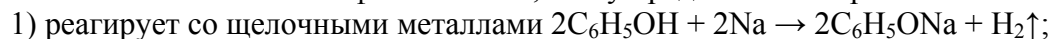
2) при каталитическом окислении изопропилбензола (кумола) кислородом воздуха в присутствии серной кислоты конечными продуктами являются фенол и ацетон



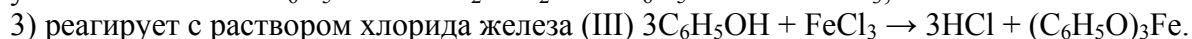
3) из каменноугольной смолы.

Химические свойства фенола.

1. **Кислотные свойства** фенола выше, чем у предельных спиртов:



2) реагирует с гидроксидами щелочных металлов $C_6H_5OH + NaOH \rightarrow C_6H_5ONa + H_2O$, фенол – довольно слабая кислота. Он выделяется из растворов фенолятов под действием даже угольной кислоты $C_6H_5ONa + CO_2 + H_2O \rightarrow C_6H_5OH + NaHCO_3$;



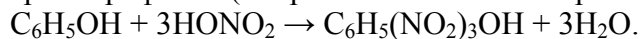
Образуется комплексное соединение фиолетового цвета – это **качественная реакция на фенол**.

2. **Реакции электрофильного замещения** (ионный механизм) в феноле протекают значительно легче, чем в ароматических углеводородах:

1) реагирует с бромной водой с образованием 2,4,6-трибромфенола (белый осадок) – **качественная реакция на фенол** $C_6H_5OH + 3Br_2 \rightarrow 3HBr + C_6H_2(Br)_3OH\downarrow$.

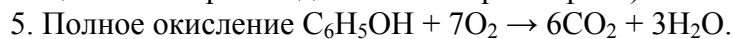
2,4,6-трихлорфенол используется в медицине как антисептик.

2) при нитровании фенола концентрированной азотной кислотой образуется 2,4,6-тринитрофенол (пикриновая кислота – взрывчатое вещество)



3. При нагревании фенола с формальдегидом в присутствии кислотных или основных катализаторов происходит **реакция поликонденсации**, и образуется фенолформальдегидная смола – высокомолекулярное соединение с разветвленной структурой. **Поликонденсация** – процесс образования высокомолекулярных соединений (полимеров), сопровождающийся выделением низкомолекулярного побочного продукта (H_2O , HCl , NH_3 или другого).

4. Реакция присоединения – гидрирование при нагревании и в присутствии никелевого катализатора $C_6H_5OH + 3H_2 \rightarrow C_6H_{11}OH$ (гидроксициклогексан является промежуточным веществом в производстве полимера капрона).



В отличие от спиртов, фенол не образует сложных эфиров при действии на него карбоновых кислот и простых эфиров при действии концентрированной серной кислоты, не реагирует с галогеноводородами. Сложный эфир можно получить реакцией этерификации

<p>при действии на фенол или фенолят натрия хлорангидридом кислот, например, ацетилхлорид $\text{CH}_3\text{-C}(\text{Cl})=\text{O} + \text{C}_6\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{HCl} + \text{C}_6\text{H}_5\text{-O-C}(\text{CH}_3)=\text{O}$ фенилацетат. Простой эфир можно получить действием галогеналкана на фенолят натрия $\text{C}_6\text{H}_5\text{-ONa} + \text{ClCH}_2\text{-CH}_3 \rightarrow \text{NaCl} + \text{C}_6\text{H}_5\text{-O-CH}_2\text{-CH}_3$ этилфениловый эфир.</p>	
Деятельность ученика	
<p>Рефлексия. Письменная работа. По желанию, выберите карточку с заданием первого уровня (оценивается 3 баллами), второго уровня (оценивается 4 баллами), третьего уровня (оценивается 5 баллами).</p>	

Задания первого уровня.

Первый уровень. Первый вариант.	Первый уровень. Второй вариант.
<p>1. Верны ли следующие суждения о феноле? А. Фенол взаимодействует с бромной водой. Б. Фенол проявляет только основные свойства. 1) верно только А; 2) верно только Б; 3) верны оба суждения; 4) оба суждения неверны.</p> <p>2. Фенол, в отличие от этанола, взаимодействует с 1) натрием; 2) фтором; 3) раствором КОН; 4) раствором НВг.</p> <p>3. Фенол применяется как ... 1) исходное вещество для производства лекарств; 2) исходное вещество для производства пластмасс; 3) растворитель для лаков и клеев; 4) побочный продукт в производстве ацетона.</p>	<p>1. Верны ли следующие суждения о феноле? А. Фенол проявляет кислотные свойства. Б. Фенол вступает в реакцию поликонденсации. 1) верно только А; 2) верно только Б; 3) верны оба суждения; 4) оба суждения неверны.</p> <p>2. Фенол получают при взаимодействии 1) хлорбензола и метанола; 2) хлорбензола и раствора гидроксида натрия; 3) бензола и воды при нагревании и высоком давлении; 4) крезола и раствора перманганата калия.</p> <p>3. Какое из перечисленных веществ наиболее ядовито? 1) метанол; 2) этанол; 3) фенол; 4) парацетамол.</p>

Задания второго уровня.

Второй уровень. Первый вариант.	Второй уровень. Второй вариант.
<p>1. В отличие от фенола метанол 1) взаимодействует с растворами щелочей; 2) вступает в реакции поликонденсации; 3) взаимодействует с бромоводородом; 4) при окислении образуется формальдегид; 5) вступает в реакции этерификации; 6) реагирует с хлоридом железа (III). Запишите цифры в порядке возрастания без пробелов и других символов.</p> <p>2. Какое из перечисленных веществ кипит при наиболее высокой температуре? 1) гексан; 2) гексанол-1; 3) фенол; 4) диизопропиловый эфир.</p> <p>3. Сколько существует ароматических спиртов, содержащих 8 атомов углерода в молекуле? 1) 3; 2) 4; 3) 5; 4) 14.</p>	<p>1. Фенол реагирует с 1) кислородом; 2) бензолом; 3) гидроксидом натрия; 4) хлороводородом; 5) натрием; 6) оксидом углерода (IV). Запишите цифры в порядке возрастания без пробелов и других символов.</p> <p>2. Какие типы химической связи есть в молекуле фенола? 1) только ковалентная полярная; 2) ковалентная полярная и неполярная; 3) ковалентная полярная и водородная; 4) ковалентная полярная и ароматическая.</p> <p>3. Какое химическое свойство отличает спирты от фенолов? 1) образование простых эфиров; 2) образование сложных эфиров; 3) окисление перманганатом калия; 4) внутримолекулярная дегидратация.</p>

Задания третьего уровня.

Третий уровень. Первый вариант.	Третий уровень. Второй вариант.
<p>1. Масса фенолята натрия, который образуется при взаимодействии 9,4 г фенола с 50 г 12%-ного раствора гидроксида натрия, равна ... г. Запишите с точностью до десятых.</p> <p>2. Фенол реагирует с</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) кислородом; 2) бензолом; 3) хлоридом железа (III), 4) хлороводородом; 5) натрием; 6) оксидом кремния (IV). Запишите цифры в порядке возрастания без пробелов и других символов. <p>3. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить цепочку превращений: $C_6H_6 \rightarrow X_1 \rightarrow X_2 \rightarrow$ м-нитрофенол.</p>	<p>1. Для фенола характерно: 1) замещение группы OH при взаимодействии с бромоводородом;</p> <p>2) взаимодействие со спиртами с образованием простых эфиров;</p> <p>3) не имеет запаха;</p> <p>4) активизация положений 2,4,6 к реакциям электрофильного замещения;</p> <p>5) при нитровании образуется смесь о- и п-нитропроизводных;</p> <p>6) растворяется в холодном растворе гидроксида натрия. Запишите цифры в порядке возрастания без пробелов и других символов.</p> <p>2. Сколько граммов продукта реакции получится, если смешать раствор фенола массой 25 г с массовой долей фенола в нем 95% и раствор брома в воде массой 80 г с массовой долей брома 1%?</p> <p>3. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить цепочку превращений: $CH_2(OH)-CH_2OH \rightarrow C_6H_5OH$.</p>

Домашнее задание. § 42 (№№ 1 – 5), § 43. По желанию, выполнить задание другого варианта или задание более сложного уровня.

Вопросы для устного опроса по теме «Ароматические спирты. Фенол».

1. Какие спирты называют ароматическими?
2. Какие свойства характерны для ароматических спиртов?
3. Что понимаю под фенолами? Напишите формулу простейшего фенола.
4. Какие физические свойства характерны для фенола?
5. Какие способы получения фенола Вам известны?
6. В чем заключается кумольный способ получения фенола?
7. Какие химические свойства фенола сходны со свойствами одноатомных спиртов?
8. С чем связаны различия в некоторых свойствах одноатомных спиртов и фенола?
9. Какую реакцию называют реакцией поликонденсации?
10. Назовите качественные реакции на фенол.