

Тема урока. Химические свойства фенола

Класс: 10

Цель урока: формировать представления о химических свойствах фенола.

Задачи урока:

- изучить и записать уравнения реакций, характерных для фенола: со щелочными металлами, щелочами, бромной водой, азотной кислотой;
- сравнить химическую активность фенола с бензолом и предельными спиртами, выявив различия;
- сделать вывод о взаимном влиянии атомов в молекуле фенола как о причине его уникальных свойств;
- кратко рассмотреть применения фенола;
- развивать умение наблюдать, анализировать и сравнивать;
- формировать бережное отношение к здоровью и окружающей среде при обсуждении токсичности фенола.

Тип урока: урок усвоения новых знаний.

Ход урока:

I. Организационный момент

Приветствие, проверка готовности к уроку.

II. Мотивация и актуализация

На доске записаны формулы:

C_2H_5-OH (этанол), C_6H_6 (бензол), C_6H_5OH (фенол).

- Что мы можем предположить о свойствах фенола, глядя на его формулу? Он должен быть похож на этанол (есть $-OH$) или на бензол (есть ароматическое кольцо)?

- Но химия – это наука не о предположениях, а о фактах. Сегодня мы станем свидетелями химических превращений, которые покажут, что фенол НЕ похож ни на этанол, ни на бензол. Он уникален. В чем секрет?

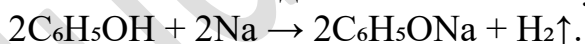
III. Изучение нового материала

План исследования (записывается на доске):

1. Как фенол ведет себя как *кислота*?
2. Как фенол ведет себя как *активное ароматическое ядро*?
3. Что это доказывает?

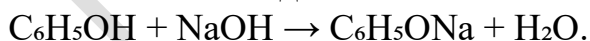
Этап 1. Кислотные свойства (влияние кольца на $-OH$ группу).

Опыт 1: Взаимодействие с Na . Обсуждение.



Вывод 1: Похоже на спирты. Проявляет очень слабые кислотные свойства.

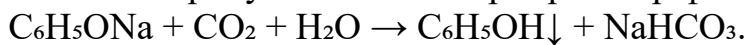
Опыт 2: Взаимодействие с $NaOH$. Фенол растворяется.



Сравнение: Этанол так не реагирует!

Вывод 2: Кислотные свойства фенола **сильнее**, чем у спиртов.

Опыт 3: Пропускание CO_2 через раствор фенолята. Выпадает осадок фенола.



Вывод 3: Но кислота все же очень слабая – слабее угольной. Это **кислота только в сравнении со спиртами**.

Этап 2. Реакции электрофильного замещения (влияние $-OH$ группы на кольцо).

Опыт 4: Реакция с бромной водой. Мгновенное обесцвечивание и белый осадок. **Яркий контраст:** Бензол с бромной водой не реагирует.

Работа с учебником: Ученики находят и выписывают уравнение реакции образования 2,4,6-трибромфенола. Обсуждается, почему замещаются именно три атома водорода в положениях 2,4,6.

Объяснение учителя (схема на доске): -ОН группа – донор электронов. Она повышает электронную плотность в кольце, особенно в *орто*- и *пара*- положениях, облегчая атаку электрофила Br^+ . Кольцо фенола **гораздо активнее**, чем у бензола.

Опыт 5 (качественная реакция): $\text{C} \text{ FeCl}_3 \rightarrow$ фиолетовое окрашивание. Подчеркивается уникальность строения. Это качественная реакция на фенольную группу, которая приводит к образованию интенсивного окрашивания раствора в фиолетовый цвет, что связано с образованием комплексных соединений железа(III) с фенолом.

Фронтальная беседа по учебнику:

Применение: Назовите основные продукты на основе фенола (*пластмассы, волокна, лекарства, антисептики*).

Физкультминутка

IV. Первичное осмысление и формулировка вывода

Ключевой вопрос учителя: «Почему фенол, имея -ОН группу, кислее спиртов? Почему его бензольное кольцо активнее, чем у бензола?»

Самостоятельная работа с текстом учебника: Ученики находят в §28 абзац, начинающийся с «Рассмотренные химические свойства фенола демонстрируют взаимное влияние атомов...». *Совместное формулирование и запись главного вывода урока в тетрадь:*

В молекуле фенола происходит взаимное влияние бензольного кольца и гидроксильной группы:

1. **Кольцо усиливает кислотность -ОН группы**, ослабляя связь О-Н (через p, π -сопряжение).
2. **-ОН группа активизирует бензольное кольцо** для реакций замещения, повышая электронную плотность в *орто*- и *пара*- положениях. Это и объясняет двойственность химического поведения фенола.

V. Закрепление

Задача 1:

Имеется смесь твердых веществ: фенол, бензол, гидроксид натрия. Предложите последовательность действий, позволяющую разделить эту смесь и получить фенол в чистом виде. Ответ обоснуйте уравнениями реакций.

Алгоритм ответа (формируется вместе с классом):

1. Обработать смесь водой. Фенол частично растворится, NaOH полностью $\rightarrow$ водный раствор.
2. Отфильтровать нерастворимый бензол.
3. К фильтрату добавить $\text{CO}_2 \rightarrow$ выпадет осадок фенола.
4. Отфильтровать, высушить осадок.

Задача 2:

Водные растворы фенола обладают антисептическим и бактерицидным действием, а также анестезирующим эффектом, поэтому используются в качестве

лекарственного средства для лечения заболеваний гортани и глотки. Одну из форм лекарственного средства можно купить в аптеках в виде спрея «Орасепт».

Фенол токсичное вещество, смертельная доза для взрослого человека составляет 1-10 г.

Выписка из инструкции по применению «Орасепта»

Действующее вещество: фенол 1,4%.

Доза: одно распыление спрея составляет 0,7 мл и соответствует содержанию 9,8 мг фенола.

Доза препарата различается для разных категорий пациентов.

Рекомендуется: взрослые и дети старше 12 лет по 3-5 нажатий на распылитель флакона (соответствует содержанию 29,4 мг и 49 мг фенола соответственно) на пораженный участок слизистой оболочки каждые 2 часа; дети от 3 до 12 лет до 3 нажатий на распылитель флакона (соответствует содержанию 29,4 мг фенола) на пораженный участок слизистой оболочки каждые 2 часа.

1. Изучите инструкцию по применению «Орасепта».

2. Рассчитайте, сколько раз в течение суток можно пользоваться этим лекарственным средством, делая каждый раз по 3 распыления, чтобы доза фенола не превышала 264,6 мг в сутки.

3. Как среди различных химических веществ можно обнаружить фенол? Составьте уравнение известной вам качественной реакции, назовите ее продукты.

VI. Домашнее задание Домашнее задание:

§28, № 3, 4

VII. Рефлексия:

Закончите фразу:

«Самым важным открытием сегодняшнего урока для меня было то, что...»