

Лекція №13

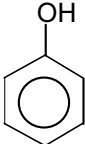
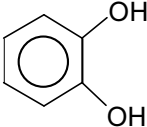
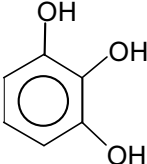
Тема: Феноли.

План

1. Будова. Класифікація.
2. Методи добування.
3. Фізичні властивості.
4. Хімічні властивості.

1. Фенолами називають органічні сполуки, які містять гідроксильну групу, безпосередньо сполучену з вуглецевим атомом бензольного ядра. Найпростішим з них є оксибензол-фенол. Якщо гідроксильна група ароматичного вуглеводню сполучена з вуглецевим атомом бічного ланцюга, то такі оксисполуки називають *ароматичними спиртами*, наприклад, бензиловий спирт:

Феноли, залежно від кількості гідроксилбних груп в їх молекулах, поділяють на:

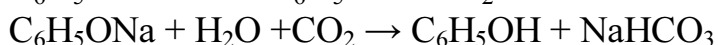
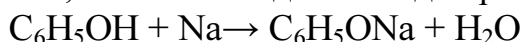
- | | | |
|----------------|---|-------------|
| 1. одноатомні |  | фенол |
| 2. двохатомні |  | пірокатехін |
| 3. трьохатомні |  | пірогаллол |

Атомність фенолу вказує на кількість гідроксильних груп в його молекулі.

Першим представником гомологічного ряду цих речовин є фенол. Від толуолу можна утворити *орто*-, *мета*- і *пара*- окситолуоли, які називають крезолами.

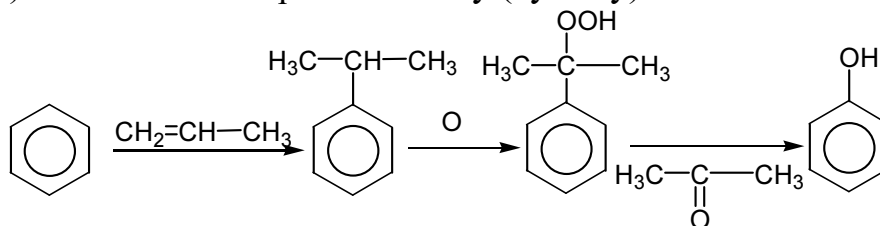
2. Методи добування.

1) Фенол вперше виділив Ф. Рунге у 1834 р. з кам'яновугільної смоли і назвав його карболовою кислотою, оскільки ця речовина взаємодіє з лугом. Для виділення фенолів з кам'яновугільної смоли її обробляють лугом. Феноли при цьому реагують з лугом і утворюють добре розчинні у воді феноляти, які легко виділити від нерозчинної у воді кам'яновугільної смоли:

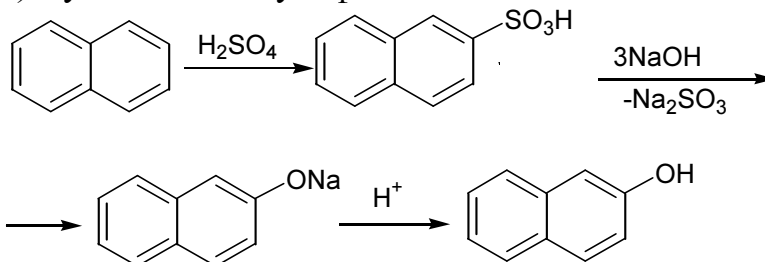


Добутий водний розчин феноляту обробляють вуглекислим газом або розбавленою мінеральною кислотою, які розкладають феноляти з утворенням фенолів:

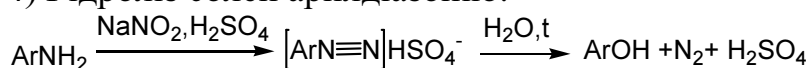
2) Окислення ізопропілбензолу (кумолу):



3) Лужний плав сульфокислот:



4) Гідроліз солей арилдіазонію.



3. Фізичні властивості: білі кристалічні речовини з характерним запахом, добре розчинні в більшості органічних розчинників, але обмежено розчинні у воді. З водою утворює кристалогідрати, а з парою води легко переганяється.

Фенол – отруйна речовина, при попаданні на шкіру утворює опіки. Має дезінфікуючі й антисептичні властивості.

Феноли мають високі t^0 кип, що пов'язано у значною асоціацією їх молекул за рахунок міжмолекулярних водневих зв'язків.

4. Хімічні властивості. Хімічні властивості фенолів визначаються гідроксильною групою і сполученням нею бензольним ядром.

Кислотні властивості спиртів виражені значно сильніше, ніж у спиртів. Фенол – є досить слабкою кислотою, слабкішою від вугільної, синильної та карбонових кислот.

При введенні електронно-акцепторних груп в ядро фенолу сильно збільшується його кислотність.

Нітрогрупи дають кислотність приблизно, як у карбонових кислот. Введення трьох нітрогруп наближає кислотність до мінеральних кислот.

При порівнянні кислотності фенолів зі спиртами, спостерігають збільшення кислотності у фенолів.

За рахунок донорно-акцепторних механізмів фенол має більш кислотні властивості, ніж спирт, а введення нітрогруп ще більш збільшує кислотні властивості.

Сполука	Константа дисоціації:
оцтова кислота	$1,8 \cdot 10^{-5}$
вугільна кислота	$4,9 \cdot 10^{-7}$
фенол	$1,3 \cdot 10^{-10}$
вода	$1,8 \cdot 10^{-16}$
ортонітробензол	$6,8 \cdot 10^{-8}$
паранітробензол	$8,5 \cdot 10^{-6}$
2,4-динітрофенол	$8,3 \cdot 10^{-5}$
2,4,6-тринітрофенол (пікринова кислота)	$4,2 \cdot 10^{-1}$

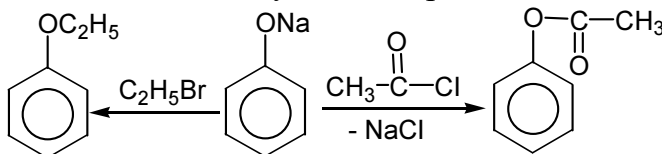
На відміну від аліфатичних спиртів, феноли при дії спиртів дають феноляти, які малостійкі та гідролізують.

Феноляти зі солями заліза (III) утворюють інтенсивне забарвлення.

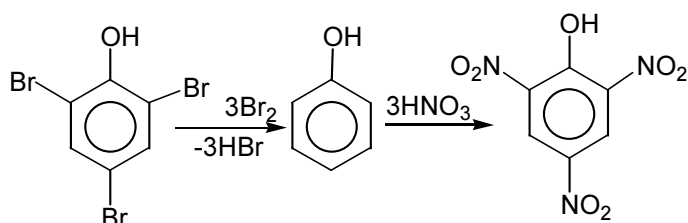
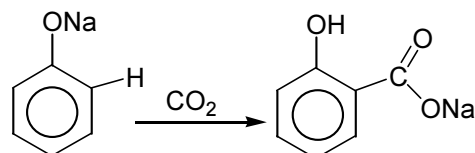
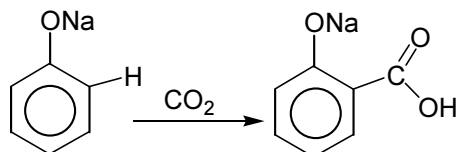
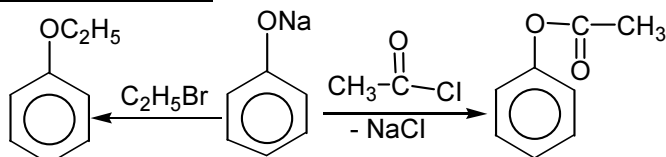
Ця реакція якісна: фіолетовий колір. Використовується для якісного відкриття фенолів. Крезолі мають голубе забарвлення.

Феноли, подібно до спиртів, можуть утворювати прості та складні ефіри, які добувають взаємодією фенолятів лужних металів з галогеналкілами або з діалкілсульфатами:

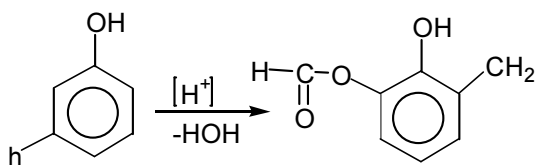
- Реакції, які обумовлені радикалом $-C_6H_5$:



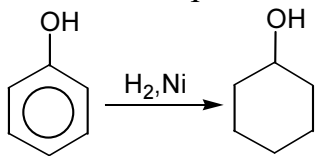
Синтез Кольба:



- Реакції полімеризації:

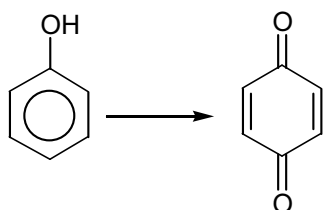


- Реакції приєднання (гідрування при наявності кат):



- Реакції окислення. Наявність гідроксильної групи в ароматичному ядрі робить його нестійким до дії окислювачів. Залежно від природи окислювача і умов проведення окислення добувають руні продукти.

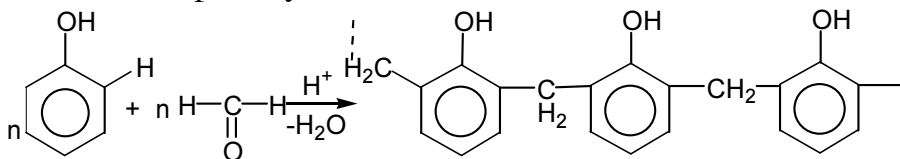
При окисленні хромовою сумішшю фенол перетворюється на пара-хінон:



Феноли легко окислюються навіть киснем повітря.

Використовуються як оксиданти.

- взаємодія фенолу з альдегідами



Література

1. Степаненко Б.Н. Курс органической химии. (в 2-х частях), ч. 2. Карбоциклические и гетероциклические соединения. Учеб. для вузов. 6-е перер. и доп. М.: Высшая школа. 1981.
2. Тейлор Г. Основы органической химии для студентов нехимических специальностей./ пер. с англ. Е.Д./ М.: Мир. 1989.
3. Черных В.П., Зименковский Б.С., Гриценко И.С. Органическая химия. В 3-х томах. Харьков: Основа. 1993, 1995, 1998.
4. Домбровський А.В. Органічна хімія. Навч. посіб. – К.: Вища школа. 1991