

06.03.2023

Хімія

Група 11

Урок 24-25

Тема: Фенол: склад і будова молекули, фізичні та хімічні властивості. Альдегіди. Склад, будова молекул альдегідів. Альдегідна характеристична (функціональна) група. Загальна та структурні формули, систематична номенклатура і фізичні властивості альдегідів.

Феноли – це органічні сполуки, у молекулах яких гідроксильні групи безпосередньо зв'язані з бензольним ядром.

Найпростішим представником фенолів є гідроксибензол, або фенол. Молекулярна формула фенолу C_6H_5OH .

За числом гідроксильних груп, приєднаних до кільця, феноли поділяються на одно-, дво- й багатоатомні.

Серед багатоатомних фенолів найпоширеніші двохатомні.

Фенолам властива структурна ізомерія, зумовлена взаємним положенням замісників у бензольному кільці.

Фенол – безбарвна кристалічна речовина з характерним запахом. Під час зберігання він поступово окиснюється киснем повітря і набуває рожевого забарвлення. Фенол плавиться за температури $43\text{ }^\circ\text{C}$. Добре розчиняється в гарячій воді.

Фенол отруйний, при потраплянні на шкіру викликає опіки. Він всмоктується через шкіру і може викликати отруєння.

За наявністю в молекулі фенолу гідроксильної групи можна припустити подібність між фенолом і спиртами, а за наявністю бензольного кільця – до бензолу.

Як і спирти, фенол вступає в реакцію заміщення з металічним натрієм. При цьому утворюється натрій фенолят і виділяється водень: $2C_6H_5OH + 2Na \rightarrow 2C_6H_5ONa + H_2$.

Але на відміну від спиртів фенол реагує за звичайних умов з лугами. При

цьому знову утворюється фенолят і вода.

$C_6H_5OH + NaOH \rightarrow C_6H_5ONa + H_2O$. У цій реакції фенол виявляє кислотні властивості, тому за ним і зберігається стара назва – карболова кислота. У водному розчині він дисоціює за рівнянням:



Фенол легко вступає в реакцію з бромною водою. Якщо прилити бромну воду до розчину фенолу, то швидко утворюється білий осад 2,4,6-трибромфенолу.

Характерною реакцією фенолу, за якою його можна виявити серед інших речовин, є реакція з розчином ферум(III) хлориду. Унаслідок зливання розчинів речовин утворюється сполука фіолетового кольору.

Фенол – сильний антисептик, використовується як дезинфікуюча речовина в медицині. Особливо багато його витрачають для виробництва пластмас – фенопластів, а також барвників, лікарських речовин, фотографічних проявників.

Але треба зважати на те, що фенол вбиває не лише шкідливі мікроорганізми. Потрапляючи в довкілля, він згубно діє на флору і фауну. Тому виробництво і промислове використання фенолу тісно пов'язане з питаннями екології, з охороною природи від промислових відходів, що містять фенол. З цією метою застосовують різні методи: гази, що містять фенол, піддають каталітичному окисненню, видаляють фенол розчинниками тощо. Ведеться постійна робота з удосконалення цих методів. Так, великого значення набуває біохімічний метод, який забезпечує глибоке очищення стічних вод від фенолу. Перспективним є також обробка їх озоном. Запровадження таких методів очищення дає можливість перейти до замкнених безвідхідних технологій з багаторазовим використанням промислових вод.

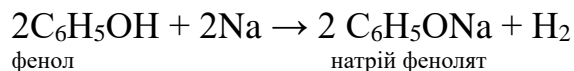
Хімічні властивості фенолу

I. Реакції за участю гідроксильної групи

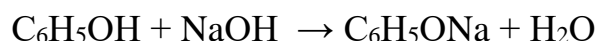
1. Слабкий електроліт – дисоціює:

$\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} \leftrightarrow \text{H}^+ + \text{C}_6\text{H}_5\text{O}^-$ колір індикаторів не змінює, оскільки α дуже мала.

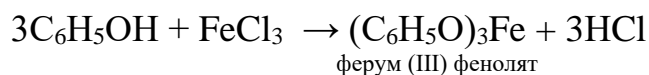
2. Подібно до спиртів реагує з активними металами:



3. На відміну від одноатомних спиртів фенол реагує з лугами:



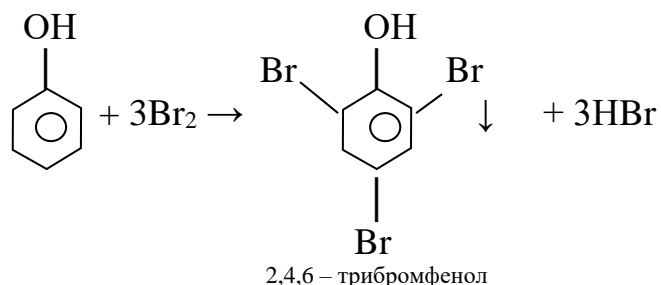
4. Якісна реакція на фенол – при взаємодії з розчином FeCl_3 з'являється фіалкове (фіолетове) забарвлення:



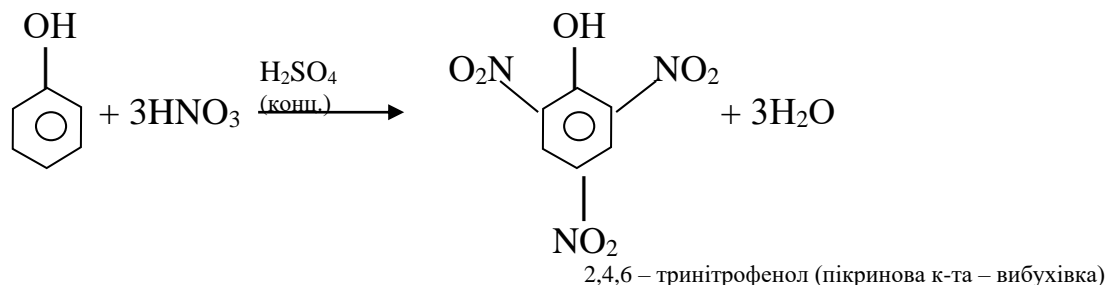
II. Реакції за участю бензенового кільця

1. Реакції галогенами:

Якісна реакція на фенол – при взаємодії з бромом бурий колір брому знебарвлюється і утворюється булий осад



2. Реакція нітрування



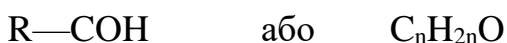
1. Гомологічний ряд альдегідів, загальна формула

Формула	Назва IUPAC	Тривіальна назва
$\text{H}-\text{C}\begin{matrix} \text{=O} \\ \diagup \\ \diagdown \\ \text{H} \end{matrix}$	Метаналь	Мурашиний альдегід, формальдегід
$\text{CH}_3-\text{C}\begin{matrix} \text{=O} \\ \diagup \\ \diagdown \\ \text{H} \end{matrix}$	Етаналь	Оцтовий альдегід, ацетальдегід
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}\begin{matrix} \text{=O} \\ \diagup \\ \diagdown \\ \text{H} \end{matrix}$	Пропаналь	Пропіоновий альдегід
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{C}\begin{matrix} \text{=O} \\ \diagup \\ \diagdown \\ \text{H} \end{matrix}$	Бутаналь	Масляний альдегід

Що спільного в будові всіх альдегідів?

Так, усі вони мають характеристичну групу – альдегідну (формільну)

Загальна формула альдегідів:



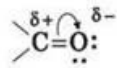
Альдегіди— це оксигеновмісні органічні сполуки, які містять у своєму складі альдегідну (формільну) характеристичну групу .

Систематичні назви альдегідів складають за назвою відповідного вуглеводню з додаванням суфікса -аль. Нумерацію ланцюга починають з карбонільного атома Карбону .

Фізичні властивості альдегідів пропоную вам самостійно вивчити і занотувати в зошит.

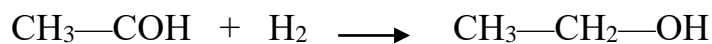
Хімічні властивості альдегідів зумовлюються їх будовою. Враховуючи наявність характеристичної альдегідної групи, можна припустити, що властивості цих сполук визначатимуться подвійним зв'язком та атомом Гідрогену альдегідної групи. Зв'язок $\text{C} = \text{O}$ дуже полярний. Електронна густина зміщена в бік атома

Оксигену, що призводить до появи на ньому часткового негативного заряду.
 Карбонільний Карбон набуває часткового позитивного заряду.



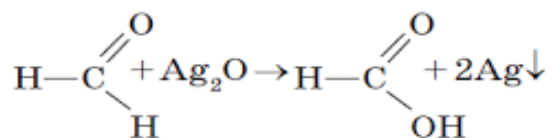
Для альдегідів характерні реакції приєднання і окиснення.

1. Реакції приєднання відбуваються за місцем подвійного зв'язку. Відновлення або гідрування альдегідів призводить до утворення спиртів :

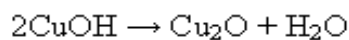
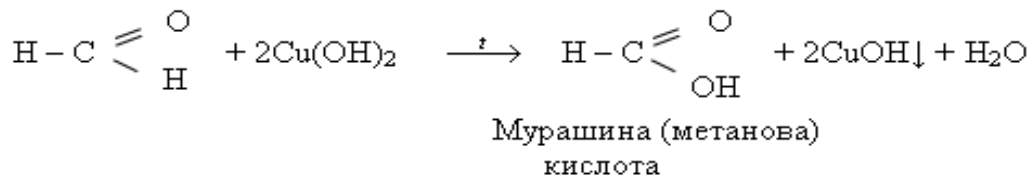


2. Реакції м'якого окиснення альдегідів є якісними реакціями:

а) Реакція «срібного дзеркала»

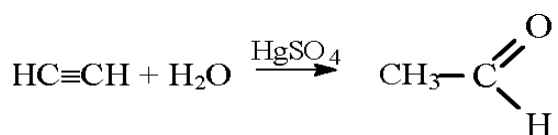


б) Взаємодія зі свіжоприготовленим розчином купрум (II) гідроксиду:

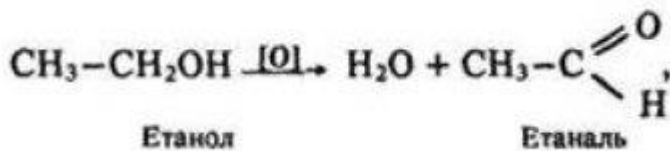


А тепер пропоную згадати якими методами можна отримати етаналь:

1. Гідратацією етину в присутності солей двовалентної ртуті (реакція Кучерова)



2. М'яким окисненням етанолу (цю реакцію ми вивчали як якісну на одноатомні спирти):



Формальдегід - безбарвний газ з різким запахом, який є дуже токсичним. Його у великій кількості використовують на підприємствах меблевої, медичної, лісової промисловості, він обов'язковий компонент пластмас і ДСП. А без ДСП, як відомо, неможливе виробництво сучасних меблів.

Ще одне джерело формальдегіду - панелі МДФ, лакофарбові матеріали і т.д. Найінтенсивніше формальдегід виділяється в теплом приміщенні з високою вологістю повітря. Процес виділення отрути посилюється поганою вентиляцією повітря.

Ще одне джерело формальдегіду - бензиновий транспорт. Разом з вихлопами цей компонент надходить в атмосферу.

Формальдегід негативно впливає на роботу дихальної, зорової, нервової систем викликає алергію, злоякісні пухлини, лейкемію і мутаційні зміни в організмі людини. Ця канцерогенна речовина пригнічує весь організм. Щоб мінімізувати вплив формальдегіду на організм необхідно:

- уникати автомобільних заторів і намагатися не дихати вихлопними газами.
- перевіряти якість меблів: всі елементи меблевої конструкції повинні бути заламіновані з усіх боків.
- провітрювати житлове приміщення якомога частіше
- вирощувати кімнатні рослини, що поглинають формальдегід: папороті, хризантема кущова, драцена, плющ тощо.

Оцтовий альдегід зустрічається в каві, дозрілих фруктах, хлібі, синтезується рослинами як продукт їхнього метаболізму. У великих кількостях ацетальдегід є токсином для організму людини. Етаналь є ваговою складовою цигаркового диму, проміжною речовиною при окисненні алкоголю в організмі.

Зворотній зв'язок: nastyanazar04@gmail.com або телеграм @nastiatina