

10/03/2023
Група 14
Хімія
Урок 21-22

Тема : Спирти. Поняття про характеристичну (функціональну) групу. Гідроксильна характеристична (функціональна) група. Насичені одноатомні спирти: загальна та структурні формули, ізомерія (пропанолів і бутанолів), систематична номенклатура. Водневий зв'язок, його вплив на фізичні властивості спиртів. Хімічні властивості насичених одноатомних спиртів. Одержання етанолу.

Поняття «спирти» - оксигеновмісні сполуки в яких один або декілька атомів гідрогену заміщені на функціональну гідроксогрупу OH. Загальна формула $C_nH_{2n+1}OH$

Завдання : записати молекулярні структурні формули метанолу, етанолу, пропанолу, бутанолу.

2. Класифікація спиртів залежно від кількості OH :

Спирти

Одноатомні

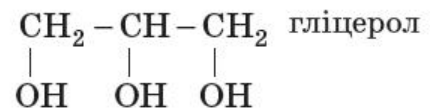
Одноатомні містять одну OH - групу

- CH_3OH – метанол
- C_2H_5OH – етанол

Багатоатомні

Багатоатомні

декілька OH-груп



Залежно від того, з яким атомом Карбону зв'язана гідроксигрупа, розрізняють спирти: первинні $R-CH_2-OH$; вторинні R_2CH-OH ; третинні R_3C-OH .

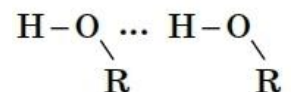
Вищими називають спирти, молекули яких містять 10 і більше атомів Карбону.

Завдання :

напишіть структурну формулу первинного, вторинного і третинного бутанолу.

3. Поняття про водневий зв'язок та його вплив на фізичні властивості спиртів.

Водневий — це зв'язок, який утворюється між атомом Гідрогену однієї молекули та більш електронегативним атомом (F, O, N) іншої молекули. Це слабкий міжмолекулярний зв'язок. На письмі позначається трьома крапками.



4. Фізичні властивості спиртів

Наслідком полярності зв'язку O-H і наявності неподілених пар електронів у атомі Оксигену є здатність гідроксогруп до утворення водневих зв'язків. Це пояснює, чому навіть нижчі спирти є рідинами з відносно високою температурою кипіння (температура кипіння метанолу — +64,5 °C).

Спирти, в молекулах яких міститься до 15 атомів вуглецю, – рідини, інші – тверді речовини. Всі вони легші за воду. Метанол, етанол та пропанол змішуються з водою в будь-яких співвідношеннях. Зі зростанням молекулярної маси розчинність спиртів у воді знижується. Вищі спирти практично не розчиняються у воді. Температури плавлення та кипіння і розчинність спиртів вищі, ніж вуглеводнів.

5. Номенклатура спиртів

- Систематичні назви даються за назвою вуглеводню з додаванням суфікса **-ол** і цифри, що вказує положення гідроксигрупи (за необхідності). Нумерацію карбонового скелета починають з того краю, до якого ближче перебуває гідроксильна група. У назві такого спирту перед суфіксом - ол вказують номер атома Карбону, з яким сполучена гідроксильна група: $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH}$ пропан -1- ол

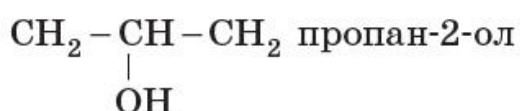
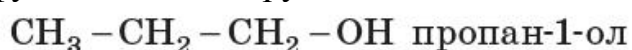
- Іншим способом назви спиртів складають від назв радикалів з додаванням слова «спирт». Відповідно до цього способу сполуки називають: метиловий спирт, етиловий спирт, *n*-пропіловий спирт,

- У назвах багатоатомних спиртів (поліолів) положення й число гідроксильних груп вказують відповідними цифрами й суфіксами *-діол* (дві ОН-групи), *-тріол* (три ОН-групи) і т. д.

6. Ізомерії спиртів. Для спиртів характерні такі види ізомерії:

- положення функціональної групи (починаючи з C_3);
- ізомерія карбонового ланцюга (починаючи із C_4);
- міжкласова ізомерія з етерами.

Приклад: - у пропанолу $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ відсутній такий вид ізомерії, як ізомерія карбонового ланцюга. Для пропану будуть характерні 2 види ізомерії — положення функціональної групи та міжкласова з етерами (розглянемо це пізніше).



Завдання : напишіть формулу можливих ізомерів карбонового ланцюгу бутанолу . ($\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$) . Дайте їм назви.

Завдання :

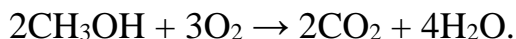
1) Складіть формули насичених одноатомних спиртів і обчисліть масову частку Оксигену в них : а) якщо до складу спирту входять 22 атоми Гідрогену;
б) якщо до складу спирту входить 7 атомів Карбону.

2) Напишіть формули спиртів за їхніми назвами:

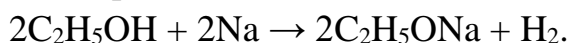
пропанол-1,	бутанол-1,	2-метілпропанол-1,
пропанол-2,	бутанол-2,	2-метілпропанол-2,
3,5-диметил-1-гексанол;	2-метил-2 пентанол;	3-етил-2-метил-1-гексанол;
2,3-диметил-2-бутанол;	2,3,4-триметил-1-пентанол;	2,4,5-трихлор-2-гептанол

Хімічні властивості спиртів

Спирти, як і всі органічні сполуки, горять. Метанол і етанол миттєво спалахують при підпалюванні й горять синюватим, майже непомітним полум'ям із виділенням великої кількості теплоти. Відбувається реакція повного окиснення, продуктами якої є CO_2 і H_2O :



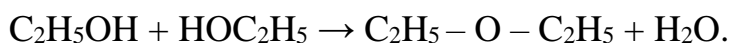
Завдяки тому, що електронна густина зв'язку OH зміщена до атома Оксигену, атом Гідрогену набуває більшої рухливості й легше відщеплюється. Під дією активних металів, таких як натрій, калій, магній, алюміній, відбувається заміщення атома Гідрогену на атом металу. Наприклад, у пробірку з етанолом покладемо шматочки натрію. Одразу відбувається реакція з виділенням газу. Це водень. Другим продуктом реакції є натрій етилат $\text{C}_2\text{H}_5\text{ONa}$:



Реакції спиртів можуть відбуватися і з відщепленням гідроксильної групи OH (). Так, спирти взаємодіють з галогеноводнями.

Наприклад, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{HCl} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} + \text{H}_2\text{O}$.

Спирти вступають в реакції *дегідратації* (відщеплення води). Так, якщо етанол нагріти вище 170°C у присутності концентрованої сульфатної кислоти, відбувається реакція внутрішньомолекулярної дегідратації. Спирт перетворюється на ненасичений вуглеводень етилен: $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O}$. Якщо етанол нагріти лише до температури 140°C у присутності концентрованої сульфатної кислоти, відбувається реакція міжмолекулярної дегідратації. У результаті її утворюються діетиловий етер і вода:

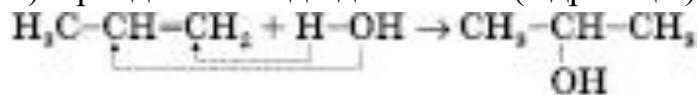


Метанол — дуже сильна отрута, якщо потрапляє в організм у малих дозах (5—10 мл), викликає сліпоту, у великих (30 мл) — смерть.

Етанол — наркотична речовина, у невеликих дозах викликає сп'яніння, у великих — смерть. При постійному вживанні етанолу розвивається захворювання — алкоголізм.

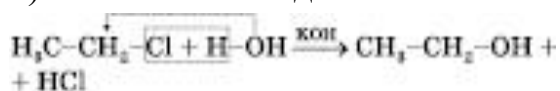
Добування спиртів.

1) Приєднання води до алкенів (гідратація):

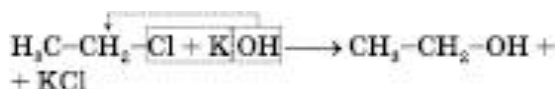


або $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

2) Із галогенопохідних:



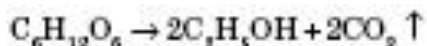
або



3) Каталітичний синтез метанолу з карбон(II) оксиду і Гідрогену за температури близько 250°C , тиску 7 МПа, каталізатор — суміш цинк оксиду і купрум(II) оксиду:

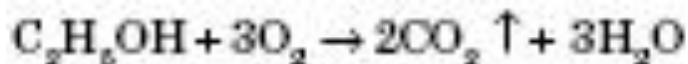


4) Етанол утворюється в результаті бродіння глюкози:



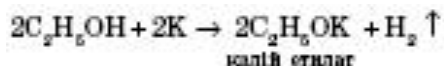
Хімічні властивості спиртів (на прикладі етанолу).

1) Горіння:



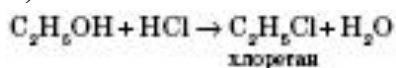
Утворюються вуглекислий газ і вода (при достатній кількості кисню). Реакція проходить із великим виділенням теплоти.

2) Взаємодія з активними металами:

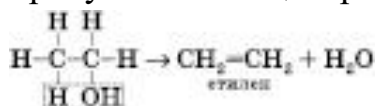


Утворюються водень і алкоголяти (у даному випадку — калій етилат).

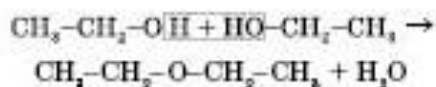
3) Взаємодія з галогеноводнями:



4) Внутрішньомолекулярна дегідратація (за температури, що перевищує $160^\circ C$ у присутності концентрованої сульфатної кислоти):



5) Міжмолекулярна дегідратація (при надлишку спирту і температурі, що не перевищує $160^\circ C$):



діетиловий естер

Діетиловий естер належить до простих естерів із загальною формулою, R_1-O-R_2 , де R_1 і R_2 — вуглеводневі радикали спиртів.

Застосування спиртів.

Етанол застосовують для добування синтетичного каучуку, пластмас, різних органічних речовин: діетилового естеру, барвників, оцтової кислоти. Його використовують як розчинник для виготовлення парфумів, одеколонів, ліків, лаків і т. д. Етанол у суміші з бензином можна використовувати як паливо для двигунів внутрішнього згорання.

Метанол застосовують як розчинник або сировину для одержання формальдегіду, деяких барвників, фотореактивів, фармацевтичних препаратів.

IV Закріплення вивченого матеріалу

Задача. Вивести молекулярну формулу органічної сполуки, що містить 52,17% Карбону, 13,04% Гідрогену і 34,78% Оксисену (Відповідь (C_2H_6O)).

Здійснити перетворення і назвати сполуки:



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