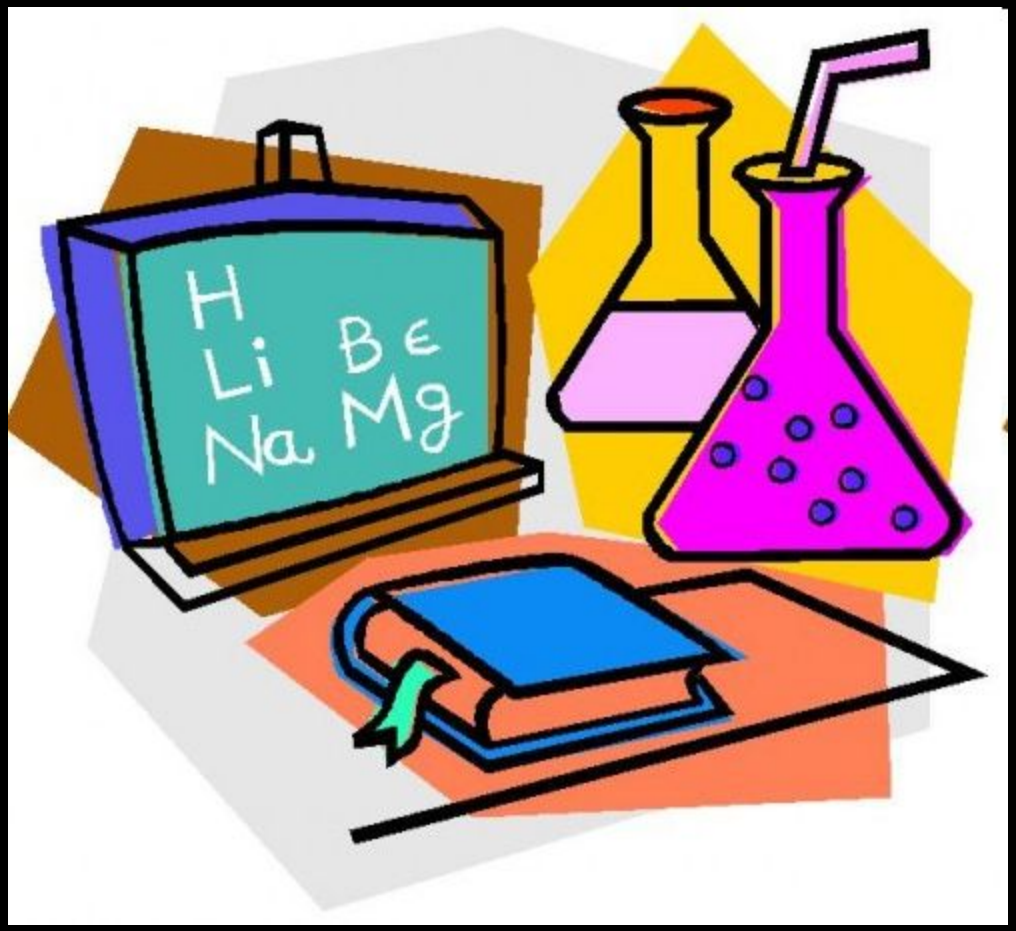
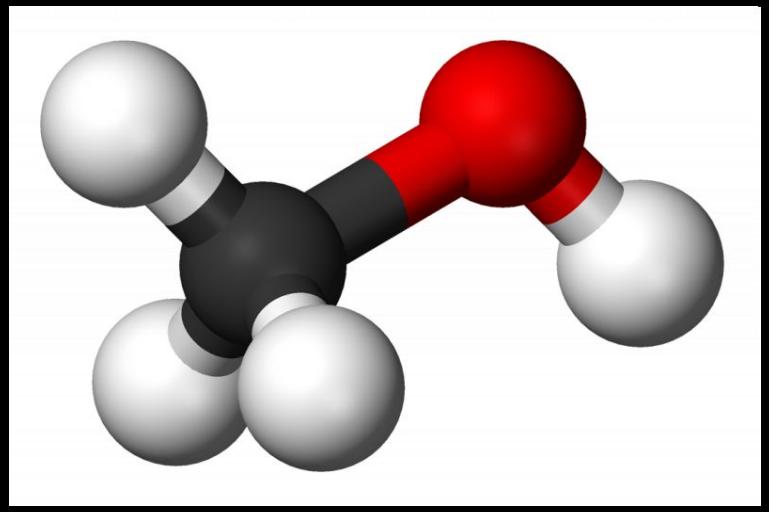
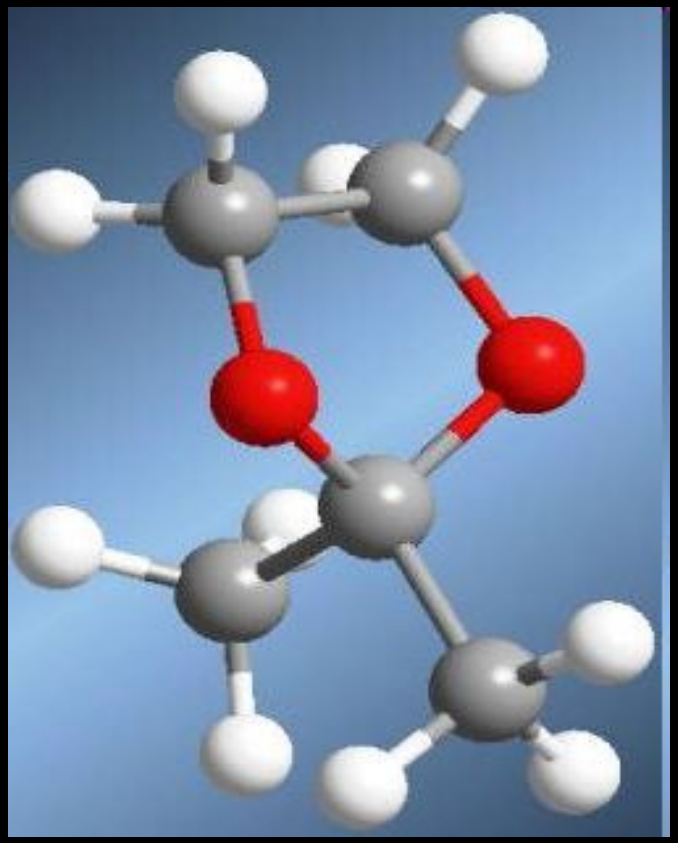
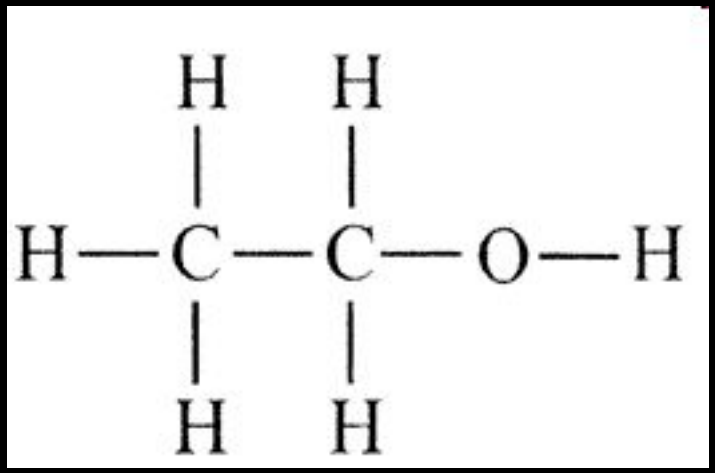
# Спирти







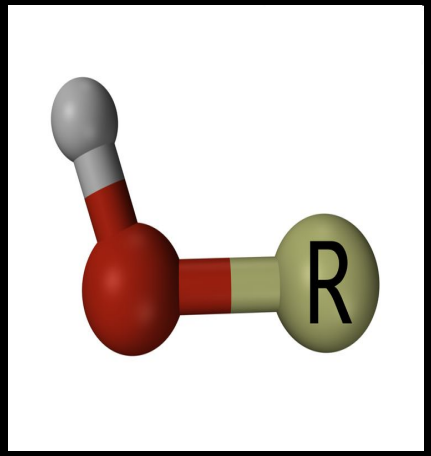
**Спирти - похідні вуглеводнів, у молекулах яких один або кілька атомів водню заміщені гідроксильними групами (ОН). Гідроксильну групу зв'язану з sp3-гібридизованим атомом вуглецю (карбону) називають спиртовою. Органічні сполуки з двома гідроксильними групами називаються діолами, з трьома - триолами і т.д. В українській мові їх також називають багатоатомними спиртами.**

# Історія спирту

Етиловий спирт, вірніше рослинний хмільний напій, що його містить, був відомий людству з глибокої давнини. Вважається, що не менш ніж за 8000 років до нашої ери люди виготовляли легкі спиртні напої з фруктів і меду.
Вперше спирт з вина отримали в 6-7 століттях арабські хіміки, а першу пляшку міцного алкоголю (прообразу сучасної горілки) виготовив перський алхімік Ар-Рази в 860 році.

У Європі етиловий спирт був отриманий із продуктів бродіння в 11-12 столітті, в Італії.
До Росії спирт вперше потрапив у 1386 році, коли генуезьке посольство привезло його з собою під назвою «аква віта» і презентувала царського двору.
У 1660 році англійський хімік і богослов Роберт Бойль вперше отримав зневоднений етиловий спирт, а також відкрив його деякі фізичні і хімічні властивості, зокрема виявивши здатність етанолу бути високотемпературним пальним для пальників. Абсолютний (безводний) етиловий спирт був отриманий у 1796 році російським хіміком Т.Є. Ловіцем.

# Класифікація спиртів




Якщо до складу молекули спирту входить одна гідроксильна група, то такий спирт називають одноатомним, коли дві — двоатомним і т. д. Спирти, молекули яких містять дві і більше гідроксильних груп, називають багатоатомними. Якщо спирт походить від насиченого вуглеводню, то його називають насиченим, а коли від ненасиченого, то ненасиченим. В залежності від типу атома, до якого приєднана гідроксильна група спирти поділяють на первинні, вторинні та третинні.

Спирти, як і вуглеводні, утворюють гомологічні ряди. Кожний наступний член цього ряду відрізняється від попереднього на гомологічну різницю $CH_2$.

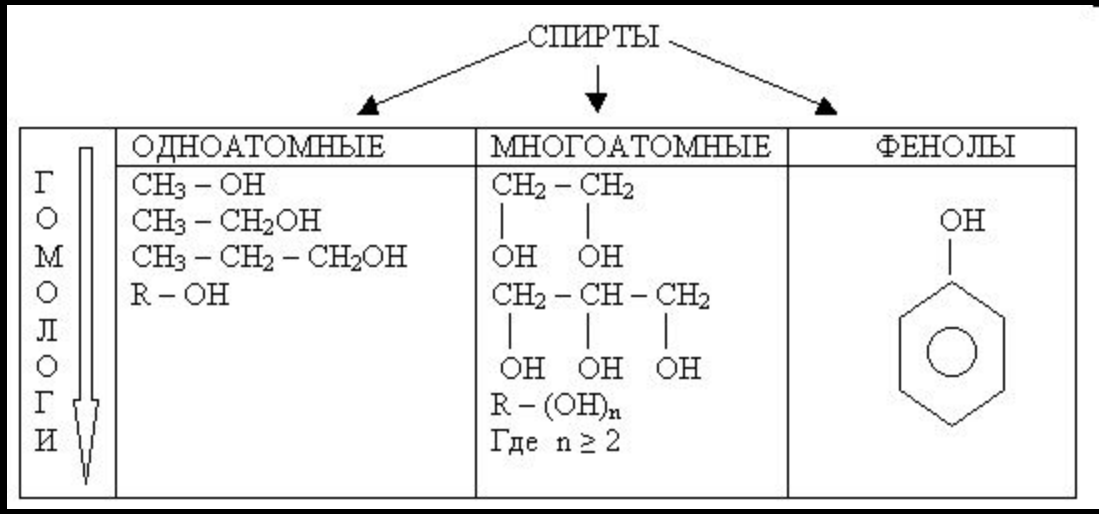
# Класифікація спиртів

Назви спиртів походять від назв вуглеводневих радикалів, що входять до складу молекули спиртів. Міжнародні їх назви утворюються з назв відповідних вуглеводів з додаванням закінчення ол. Наприклад, CH3—OH — метиловий спирт, або метанол; C2H5—OH — етиловий спирт, або етанол і т. д.

*Таблиця 1.* **Насичені одноатомні спирти**

| Формула | Назва | | $T_{кип.}$, °C |
|---|---|---|---|
| | міжнародна | традиційна | |
| $CH_3—OH$ | Метанол | Метиловий | 65 |
| $C_2H_5—OH$ | Етанол | Етиловий | 78 |
| $C_3H_7—OH$ | Пропанол | Пропіловий | 97 |
| $C_4H_9—OH$ | Бутанол-1 | Бутиловий | 118 |

Загальна формула одноатомних насичених спиртів CnH2n+1OH або R—OH, де R — вуглеводневий радикал.

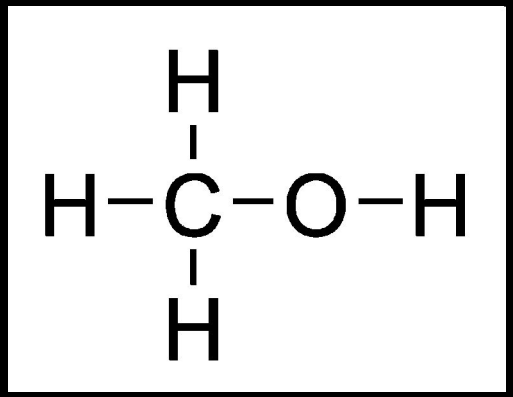


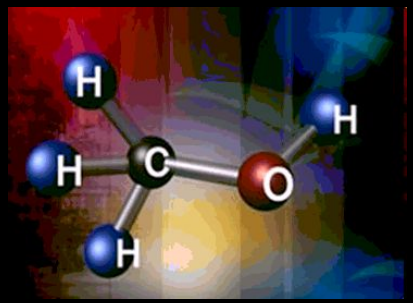
# Метанол

інші назви: метиловий спирт, карбінол, деревний спирт; формула: CH3OH — найпростіший одноатомний спирт, безбарвна рідина зі слабим спиртовим запахом.

## Історія отримання

Вперше метанол був виявлений ще в середині XVII століття Робертом Бойлем при вивченні продуктів перегонки дерева, проте в чистому вигляді метиловий спирт, або деревний отриманий цим способом, був виділений тільки через 200 років: тоді вперше вдалося очистити його від домішок супутніх речовин, перш за все оцтової кислоти і ацетону. У 1857 році Марселен Бертло отримав метанол омиленням хлористого метилу.



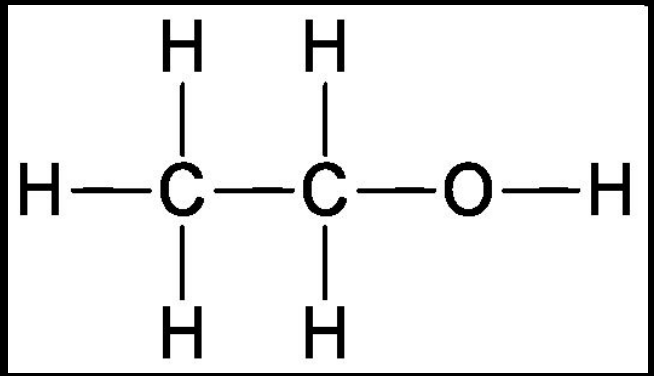




Сучасний метод отримання — каталітичний синтез з оксиду карбону (II) і гідрогену (температура 250ºC, тиск 7Мпа, каталізатор суміш оксиду цинку і купруму (II)):

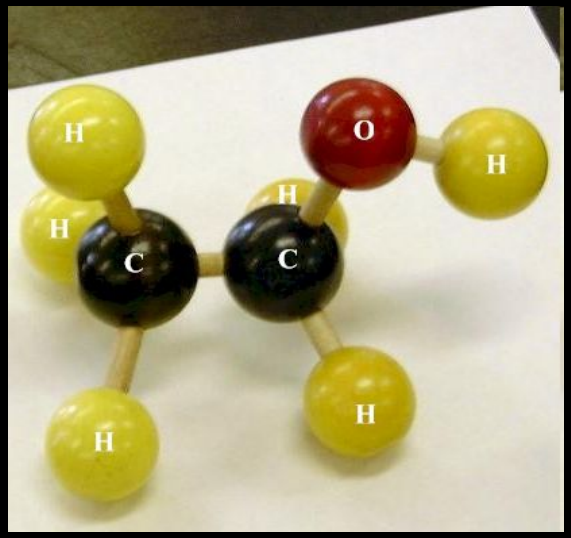
$CO + 2H_2 \rightarrow CH_3OH$

# Етанол

— це сильна психоактивна речовина і один з найстаріших наркотиків, протоплазматична отрута; головна діюча складова алкогольних напоїв. Можливе отримання вільного етанолу дистиляцією вперше було задокументовано арабськими алхіміками приблизно у 10-му сторіччі.



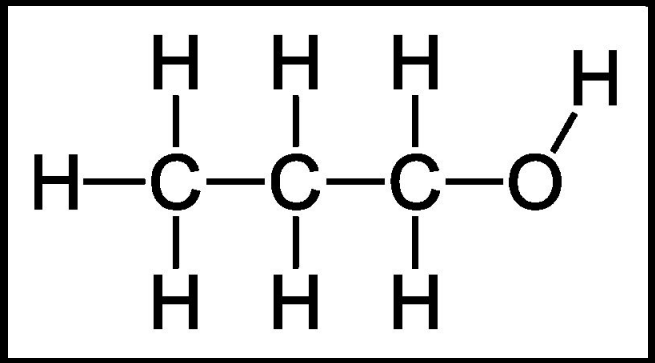

Залежно від вмісту води, способу отримання та мети використання існує багато різних етаноловмісних продуктів. Найбільшого широкого вжитку набула суміш 95,6 мас% етанолу та 4,4 мас% води, такий вміст етилового спирту максимально можливий за звичайної фракційної перегонки, бо це співвідношення утворює азеотропну суміш з температурою кипіння 78,15 °C.



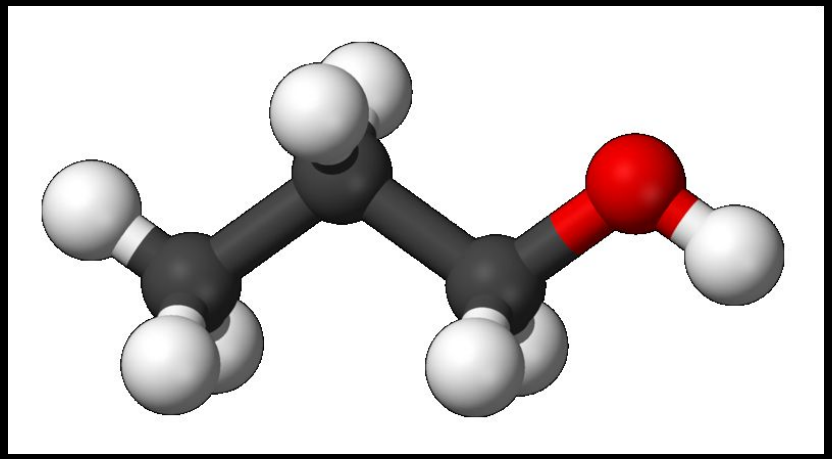

Крім харчових продуктів етиловий спирт у великій кількості споживається як пальне, розчинник та як сировина в різноманітних промислових процесах. Для промислових потреб етиловий спирт часто виробляють з нафтової та газової сировини каталітичною гідратацією етилену.

# Пропан-1-ол

пропіловий спирт, 1-оксипропан, етилкарбінол, 1-пропанол $CH_3CH_2CH_2OH$ — одноатомний первинний спирт, безбарвна рідина з характерним спиртовим запахом. Іноді спирт називається просто пропанол, що не вірно, оскільки існує ізомерний пропан-1-олу ізопропіловий спирт (2-пропанол, пропан-2-ол).

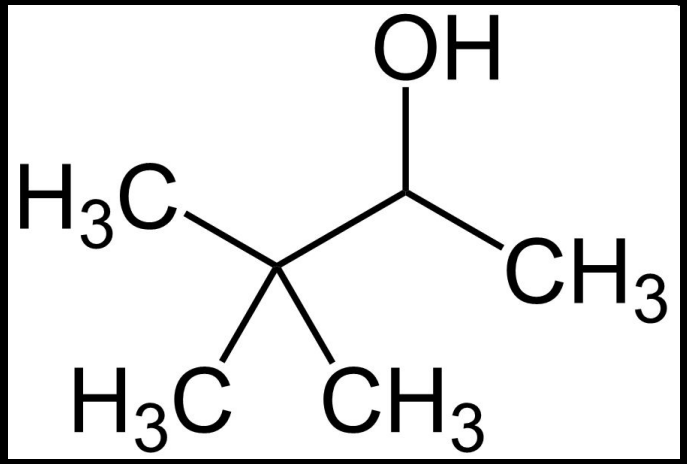


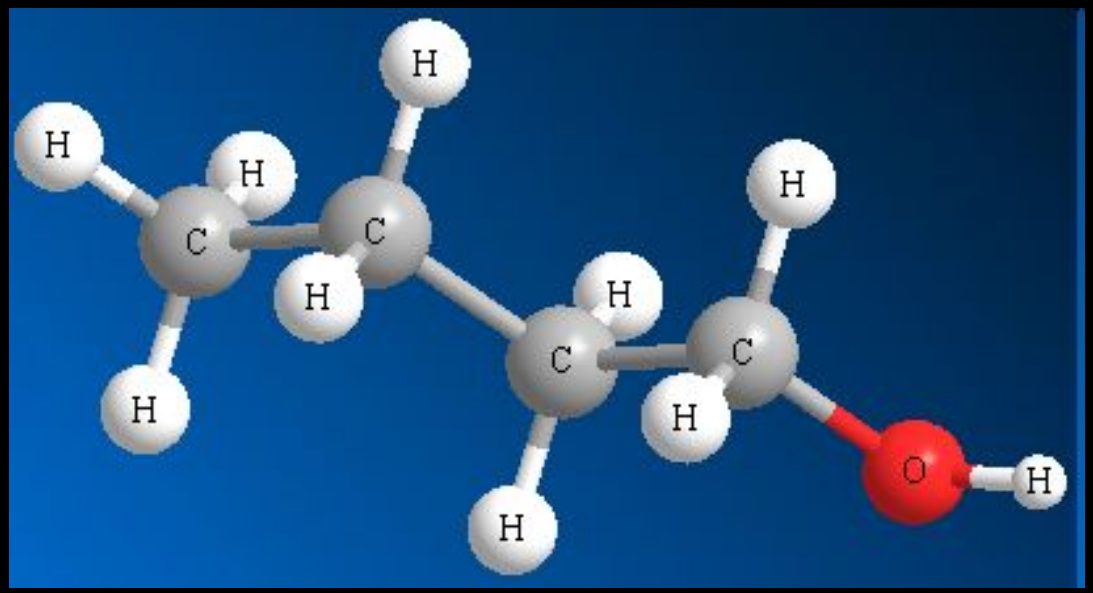
Застосовують пропіловий спирт як розчинник для воску, поліамідних чорнил, природних і синтетичних смол, поліакрилонітрилу; у виробництві поліетилену низького тиску; для отримання карбометоксіцелюлози; як знежирювача металів; співрозчинника полівінілхлоридних адгезивів; желатинуючий та пластифікуючий агент целюлозноацетатних плівок; алкілуючий агент. Його використовують також для синтезу пропіонової кислоти, пропіонового альдегіду, пропілацетату, пропіламіну, ПАР, пестицидів, деяких фармацевтичних препаратів.



# Бутанол

Бутиловий спирт або бутанол (C4H9OH) — безбарвна рідина з характерним запахом сивушного масла. Існує у кількох ізомерних формах: нармальний первинний бутиловий спирт або n-бутанол CH3(CH2)3OH, нормальний вторинний бутиловий спирт або sec-бутанол CH3CH2CH(OH)CH3, ізобутиловий спирт або ізобутанол, (CH3)2CHCH2OH і триметилкарбінол або tert-бутанол (CH3)3COH. Як і решта парних спиртів, всі ізомери отруйні для людини. Бутанол використовується як розчинник для виробництва фарб, смол і пластифікаторів, в промисловому синтезі багатьох органічних сполук та як паливо.

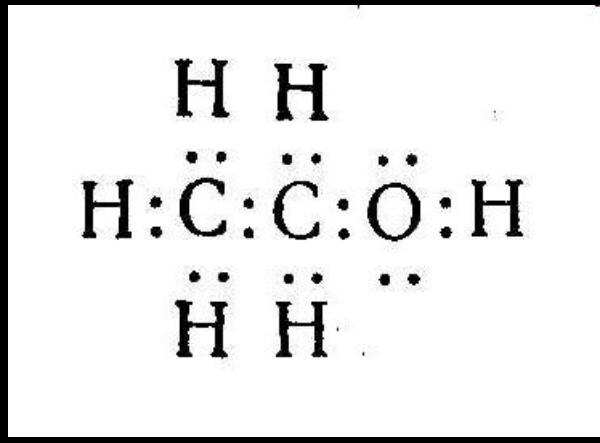


# Реакції спиртів

## Кислотно-основні властивості

Характерною хімічною властивістю спиртів є їх здатність взаємодіяти з лужними металами і заміщувати гідроксильні атоми водню атомами металу з утворенням речовин, які називають алкоголятами.
Інші атоми водню, що зв'язані безпосередньо з вуглецем, в реакцію не вступають. На прикладі цих реакцій ми вперше . зустрічаємось з явищем впливу одних атомів на інші в молекулі. Суть цього впливу розглянемо на прикладі молекули етилового спирту, електронну будову якої можна зобразити в такому вигляді:

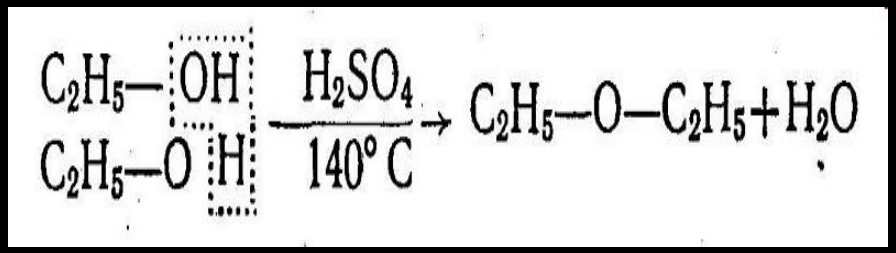



Як видно з цієї формули, гідроксильний атом водню займає в молекулі особливе положення. На відміну від інших атомів водню, він не безпосередньо зв'язаний з атомом вуглецю, а через кисень. Атом кисню як більш активний елемент у більшій мірі, ніж вуглець, відтягує до себе спільну електронну пару. Внаслідок цього гідроксильний атом водню слабіше зв'язаний в молекулі, ніж інші атоми водню, і є більш «рухливим», тому порівняно легко витісняється металом. Реакції спиртів з металами в дечому нагадують реакції кислот з металами. В молекулах спиртів гідроксильні атоми водню значно тісніше зв'язані з киснем, ніж у молекулах кислот. Тому спирти на відміну від кислот не дисоціюють і іонів водню не утворюють.

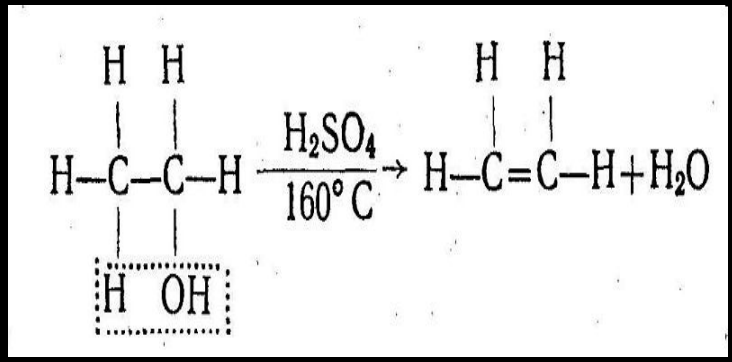
# Реакції спиртів

## Дегідратація

При слабішому нагріванні (близько 140° С) суміші етилового спирту з сульфатною кислотою при надлишку спирту молекула води відщеплюється не від однієї, а від двох молекул спирту, внаслідок чого утворюється не етилен, а діетиловий ефір:



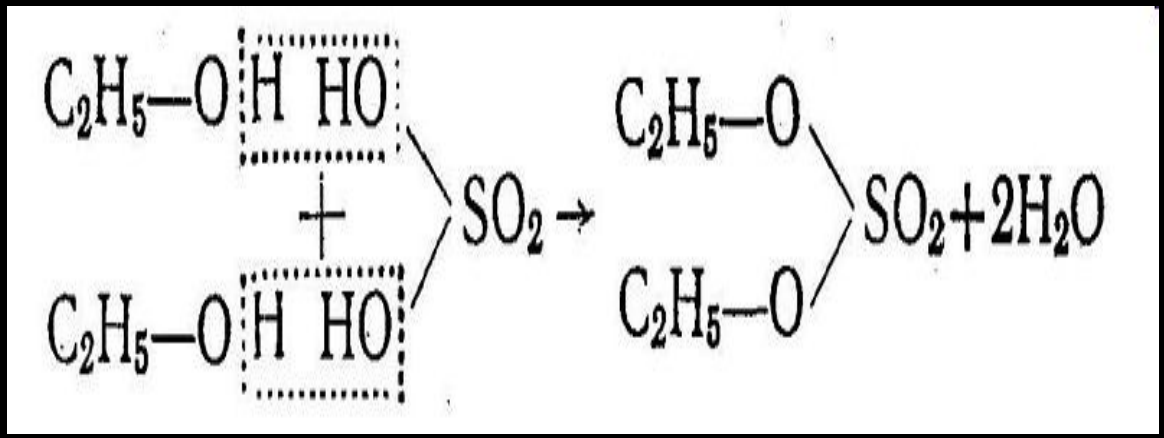

Для спиртів характерним є також реакції дегідратації (відщеплення води). Так, при нагріванні вище 160°С етилового спирту з надлишком концентрованої сульфатної кислоти як водовіднімаючого засобу від одної молекули спирту відщеплюється одна молекула води і етиловий спирт перетворюється в етилен:



# Реакції спиртів

## Естерифікація

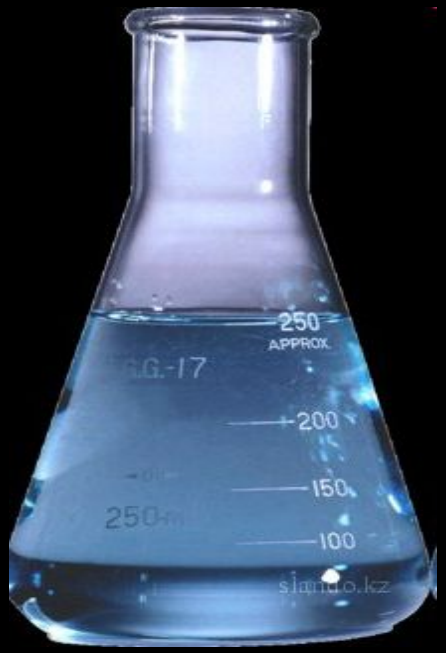
Крім того, для спиртів характерні також реакції взаємодії з кислотами, внаслідок чого утворюються складні ефіри. При цьому за рахунок гідроксильної групи кислоти і гідроксильного атома водню спирту утворюється молекула води, а за рахунок залишків молекул кислоти і спирту — молекули складного ефіру. Наприклад, при легкому нагріванні (не вище 100°С) етилового спирту з сульфатною кислотою утворюється сульфатноетиловий ефір або діетилсульфат:



# Застосування спиртів

## Економічне значення та напрями використання спиртів

Області використання спиртів численні та різноманітні, особливо враховуючи найширший спектр сполук, що відносяться до цього класу. Разом з тим, з промислової точки зору, тільки невеликий ряд спиртів вносить помітний внесок у глобальну світову економіку. В TOP 50 за 2002 рік сполук, що випускаються хімічною промисловістю США, зі спиртів входять тільки метанол (14-е місце) та етиленгліколь (29-е місце). У наступні 50 найважливіших хімічних сполук, за даними за 1999 рік, включені ізопропіловий спирт, н-бутиловий спирт, синтетичний етанол, пропіленгліколь, діетиленгліколь, 2-етілгексанол, 1,4-бутандіол, сорбітол і гліцерин.



# Застосування спиртів

## Економічне значення та напрями використання спиртів

У світі найбільше значення з алканолів мають метиловий, етиловий, пропіловий, ізопропіловий спирт, а також бутилові, амілові і вищі жирні спирти. З циклічних і ароматичних спиртів: циклогексанол, 2-етилгексанол, фенілетиловий і бензиловий спирти; з гликолей і поліолів: етиленгліколь, пропіленгліколь, діетиленгліколь, гліцерин, пентаеритрит.

Найбільш великотоннажними напрямками використання спиртів є (в довільному порядку):

- проміжні продукти для основного органічного синтезу
- застосування в якості палива
- виробництво розчинників
- виробництво синтетичних миючих засобів, парфумерії та косметики;
- використання в харчовій і фармацевтичній промисловості.

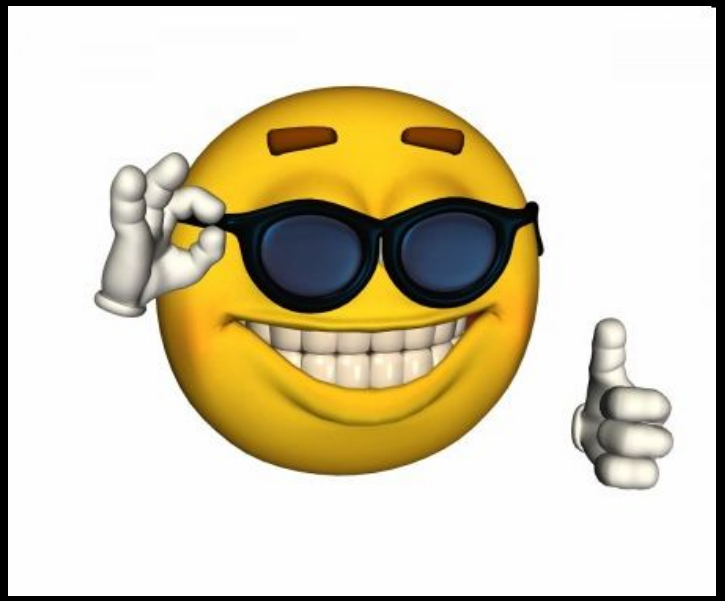
## Застосування спиртів як паливо

# Застосування спиртів

Для паливних цілей в даний момент використовуються в промислових об'ємах три спирту: метанол, етанол і бутанол, що пов'язано, насамперед, з їх комерційною доступністю та можливістю масового виробництва з рослинної сировини (крім метанолу). При цьому можливе використання спиртів у вигляді пального в чистому вигляді, у вигляді різних сумішей з бензином або дизельним паливом, а також як добавок (до 10%) з метою підвищення октанового числа і зниження токсичності відпрацьованих газів. Також окремим напрямом є використання метанолу для переетерифікації жирів у виробництві біодизеля. Переважним паливним спиртом є етанол. За оцінками експертів, на 2009 рік 80-90% всього виробленого в світі етилового спирту було використано саме в цих цілях і склало 73,9 млрд літрів (≈ 58 млн тонн).

Дякую за увагу!

Над презентацією працював учень 9-А класу

Шевченко Тарас

Сподіваюсь.. Вам сподобалось!