

Генетичні зв'язки між класами неорганічних сполук

У результаті хімічних перетворень речовини одного класу перетворюються на речовини іншого: із простої речовини утворюється оксид, з оксиду — кислота, з кислоти — сіль. Іншими словами, вивчені вами класи сполук взаємозв'язані. Ми можемо встановити цілий ряд перетворення одних сполук на інші, тобто генетичні зв'язки між ними.

- Генетичний зв'язок — це зв'язок між речовинами різних класів, що ґрунтується на взаємоперетворенні речовин і показує походження одних речовин від інших.

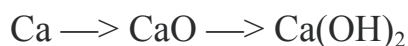
- Розглядаючи хімічні властивості сполук різних класів, можна простежити, як вони пов'язані між собою походженням, тобто скласти генетичні ряди, у яких простежується спорідненість між класами неорганічних сполук конкретного металу чи неметалу.

- Генетичний ряд металу: метал $\rightarrow$ основний оксид $\rightarrow$ основа $\rightarrow$ сіль.

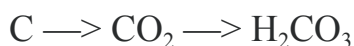
- Генетичний ряд неметалу: неметал $\rightarrow$ кислотний оксид $\rightarrow$ кислота $\rightarrow$ сіль.

Розглянемо його на прикладі металу (кальцію) і неметалу (вуглецю).

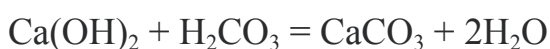
Кальцій під час згоряння на повітрі утворює основний оксид CaO , що приєднує воду, перетворюючись на основу — кальцій гідроксид Ca(OH)_2 . Послідовність цих реакцій можна представити у вигляді схеми:



Під час горіння вуглецю утворюється кислотний оксид CO_2 , що реагує з водою з утворенням карбонатної кислоти H_2CO_3 :



Під час взаємодії кислоти й основи утворюється сіль:



Сіль також можна добути у взаємодіях:

- металу з кислотою;
- основного оксиду з кислотою;
- лугу з кислотним оксидом;
- основного оксиду з кислотним.

Усі ці перетворення можна представити у вигляді схеми:

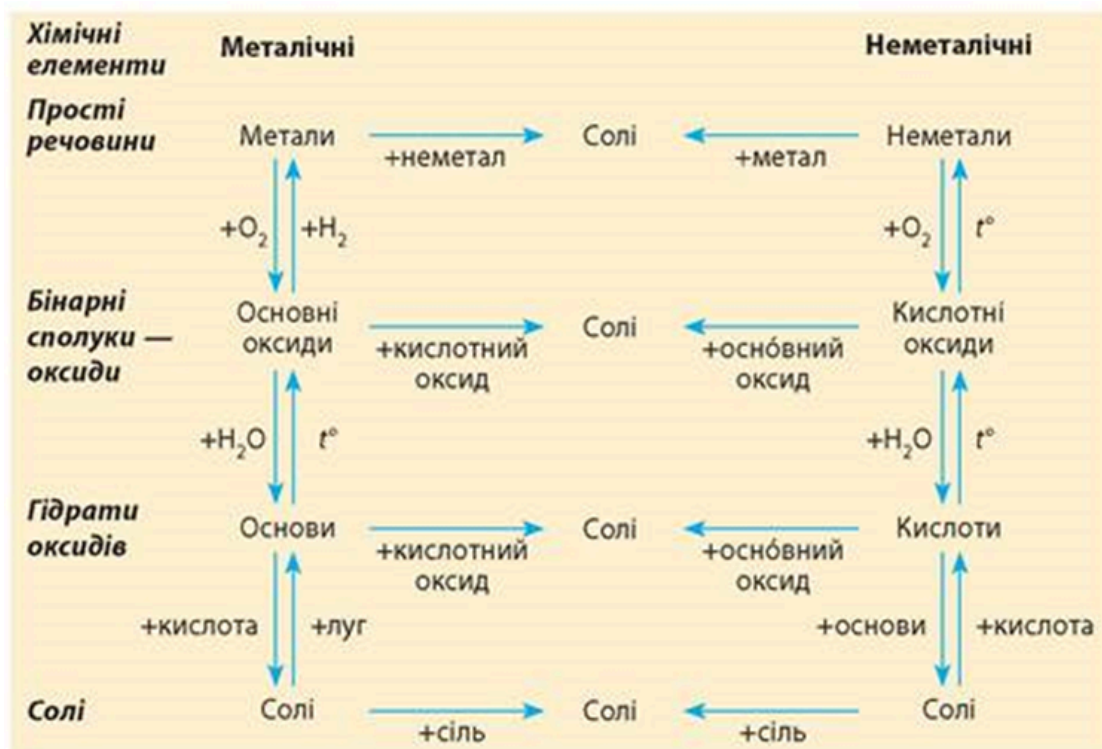


Схема: Генетичні зв'язки між класами неорганічних сполук

Наведена схема не відтворює абсолютно всіх можливих реакцій за участю вивчених вами класів неорганічних сполук, але ілюструє й узагальнює вивчені принципи хімічної взаємодії різних речовин. Зі схеми видно, що металічні елементи є родоначальниками сполук з основними властивостями (основні оксиди та основи), а неметалічні — сполук з кислотними властивостями (кислоти та кислотні оксиди). Солі найчастіше трапляються на схемі, оскільки вони беруть участь у різних хімічних взаємодіях як реагенти або продукти реакції.

Знання генетичного зв'язку між різними класами неорганічних речовин дозволяє вибирати зручні й економічні методи синтезу речовин з доступних реагентів.

Одного разу французький хімік Луї Тенар під час лекції помилково випив замість води розчин меркурій(II) хлориду — найсильнішої отрути. Він спокійно поставив склянку на стіл і холоднокривно оголосив: «Панове, я отруївся, принесіть, будь ласка, сирих яєць». Перелякані студенти живо кинулися на пошуки і вчасно їх принесли. Це його і врятувало.

Висновки

1. Неорганічні речовини поділяють на окремі класи, ґрунтуючись на спільних ознаках: складі та хімічних властивостях.

2. Єдність способів добування речовин одного класу неорганічних сполук та їх хімічні властивості дозволяють поєднати всі класи сполук в єдину схему, що відтворює їхній генетичний зв'язок:

- класифікацію основних класів неорганічних сполук;
- загальні способи добування оксидів та солей, кислот і основ.

У результаті хімічних перетворень речовини одного класу перетворюються на речовини іншого: із простої речовини утворюється оксид, з оксиду — кислота, з кислоти — сіль. Іншими словами, вивчені вами класи сполук взаємозв'язані. Ми можемо встановити цілий ряд перетворення одних сполук на інші, тобто генетичні зв'язки між ними. Розглянемо його на прикладі металу (кальцію) і неметалу (вуглецю).

Генетичні зв'язки між класами органічних речовин

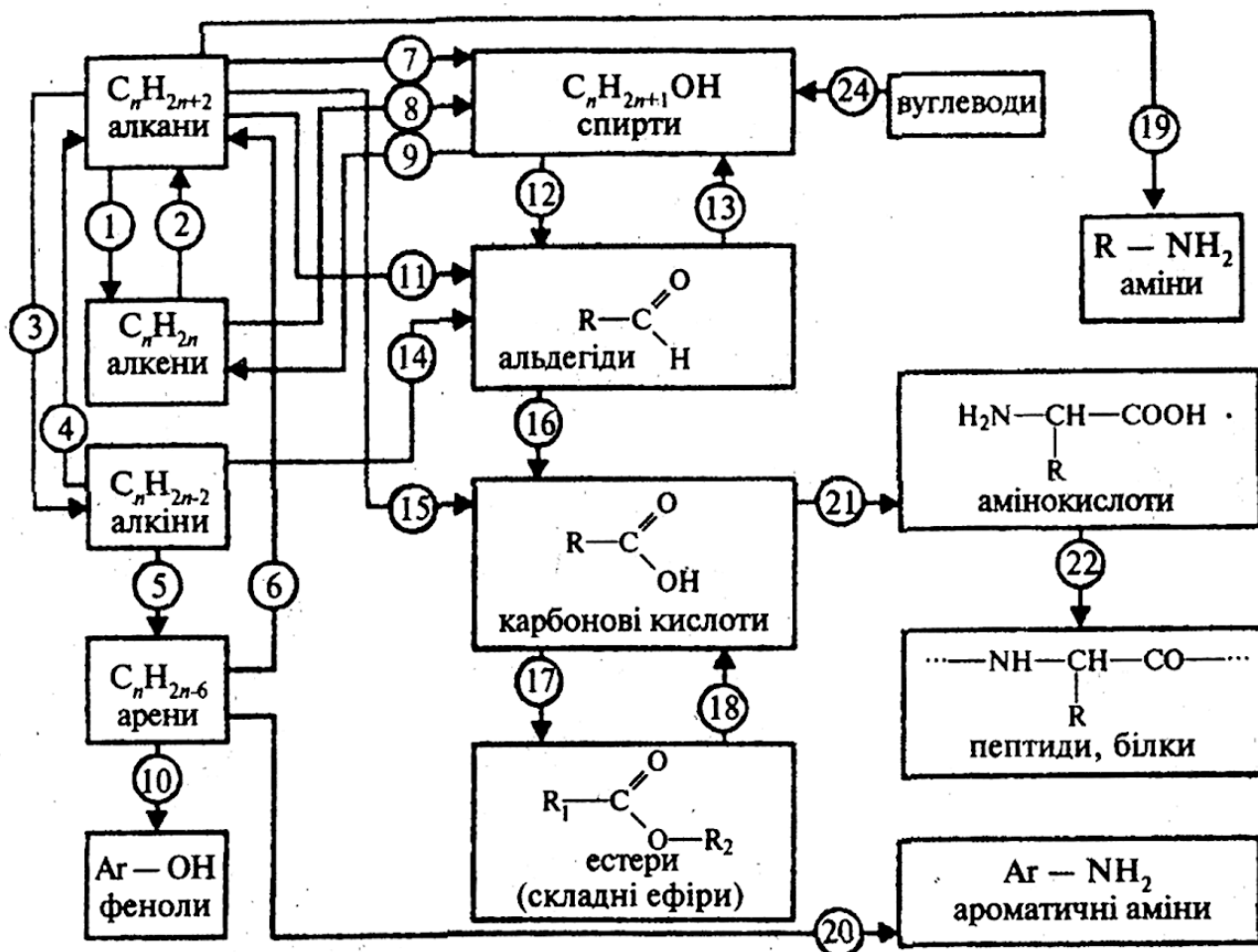
План

1. Схема генетичного зв'язку органічних сполук
2. Реакції, які дозволяють переходити від одного класу органічних сполук до іншого

1. Схема генетичного зв'язку органічних сполук

Генетичний зв'язок означає, що від речовин одного класу можна шляхом хімічних перетворень переходити до речовин інших класів.

Схема генетичного зв'язку органічних сполук виглядає наступним чином:



2. Реакції, які дозволяють переходити від одного класу органічних сполук до іншого

Розглянемо реакції, які дозволяють переходити від одного класу органічних сполук до іншого. Нумерація реакцій відповідає номерам перетворень з попередньої схеми.

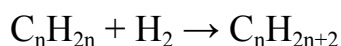
1. Алкани → алкени

Дегідрування алканів до алкенів (одержання етилену з етану, t , кат.)



2. Алкени → алкани

Гідрування алкенів до алканів (t , кат.)



3. Алкани → алкіни

Дегідрування алканів до алкінів (промислове одержання ацетилену. $t \sim 1500^\circ\text{C}$)



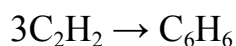
4. Алкіни → алкани

Гідрування алкінів до алканів (t , кат.)



5. Алкіни → арени

Одержання бензолу з ацетилену (тримеризація ацетилену, реакція Зелінського, t близько $400\text{--}450^\circ\text{C}$, активоване вугілля)



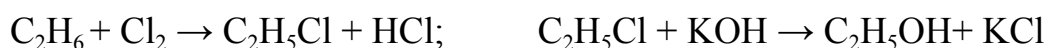
6. Арени → циклоалкани

Гідрування ароматичних вуглеводнів (t , кат.)



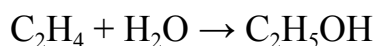
7. Алкани → спирти

Одержання спиртів з алканів через галогенпохідні ($h\nu$)



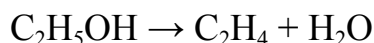
8. Алкени → спирти

Одержання спиртів з алкенів (гідратація алкенів, t , кат.)



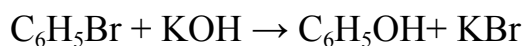
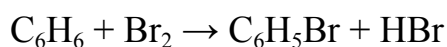
9. Спирти → алкени

Дегідратація спиртів (одержання алкенів, t , H_2SO_4)



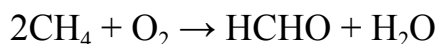
10. Арени → феноли

Одержання фенолу через бромбензол (t , FeBr_3)



11. Алкани → альдегіди

Одержання альдегідів окисненням алканів (одержання формальдегіду окисненням метану, t , кат.)



12. Спирти → альдегіди

Одержання альдегідів окисненням спиртів (t)



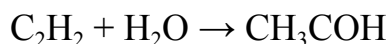
13. Альдегіди → спирти

Одержання спиртів відновленням альдегідів (t , кат.)



14. Алкіни → альдегіди

Одержання оцтового альдегіду гідратацією ацетилену (реакція Кучерова, t , Hg^{2+} , H_2SO_4)



15. Алкани → карбонові кислоти

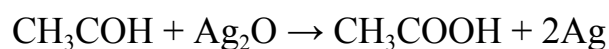
Одержання карбонових кислот окисненням алканів (t , кат.)



При окисненні алканів C_4-C_8 утворюється, головним чином, оцтова кислота.

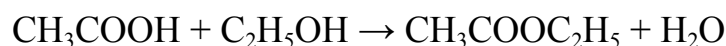
16. Альдегіди → карбонові кислоти

Окиснення альдегідів до карбонових кислот (t)



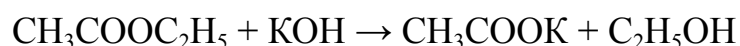
17. Карбонові кислоти + спирти → естери

Одержання естерів (реакція етерифікації, t , H_2SO_4)



18. Естери → солі карбонових кислот + спирти

Гідроліз (омилення) естерів, у тому числі й жирів



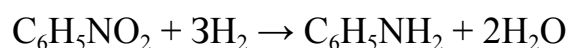
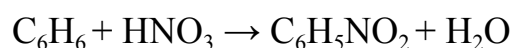
19. Алкани → аміни

Одержання амінів з алканів через галогенпохідні ($h\nu$)



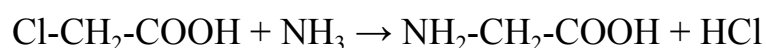
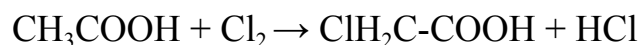
20. Арени → ароматичні аміни

Одержання аніліну з бензолу (реакція Зініна, t 180-230 °C, кат. Ni, Al_2O_3)



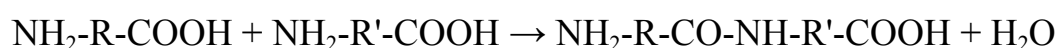
21. Карбонові кислоти → амінокислоти

Одержання амінокислот з карбонових кислот



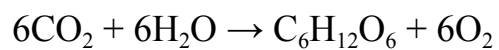
22. Амінокислоти → пептиди (білки)

Одержання пептидів



23. Неорганічні речовини → вуглеводи

Утворення вуглеводів у процесі фотосинтезу ($h\nu$, хлорофіл)



24. Вуглеводи $\rightarrow$ спирти

Спиртове бродіння вуглеводів (дріжджі)

