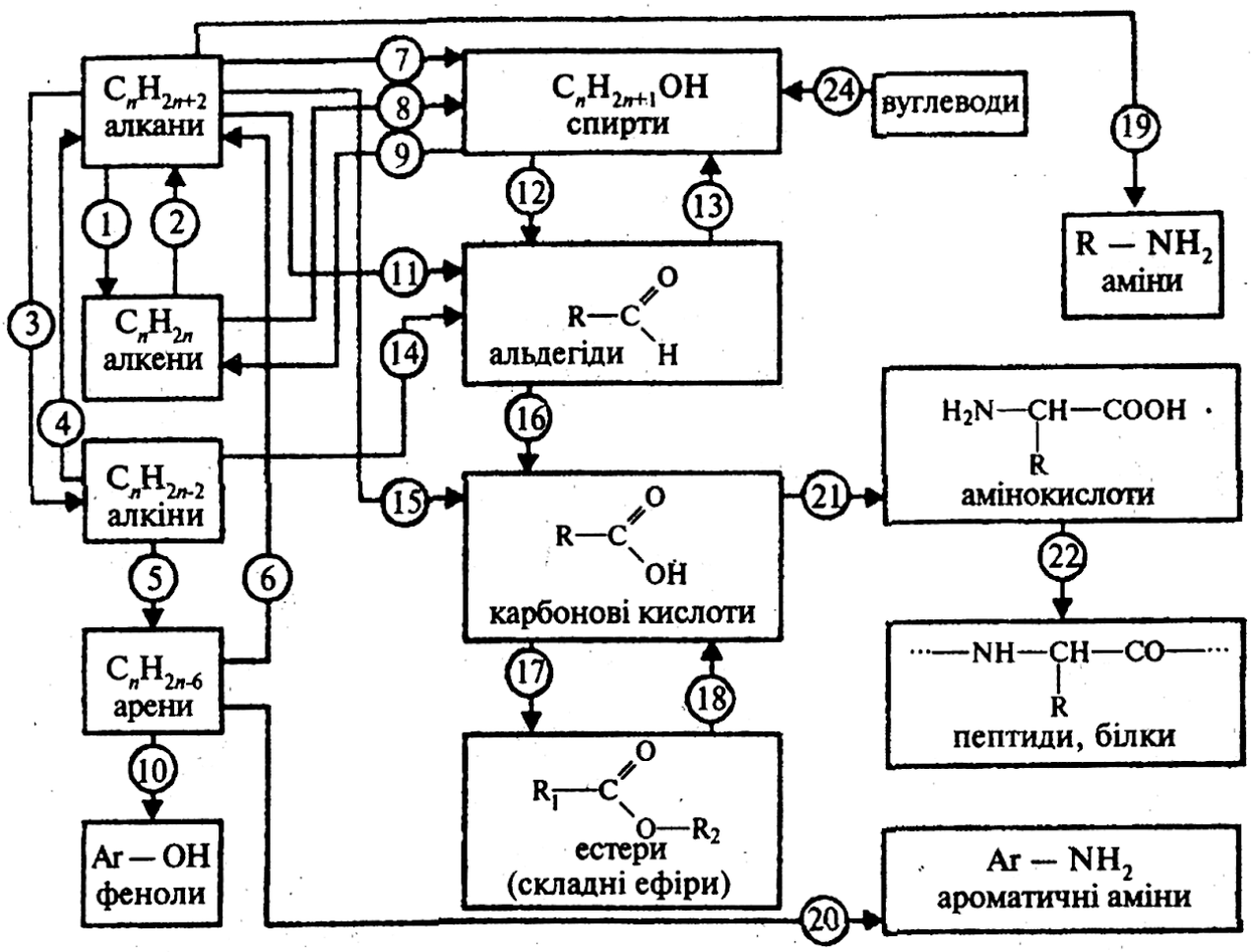
# Генетичний зв'язок між вуглеводнями

## 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. Нумерція реакцій відповідає номерам перетворень з попередньої схеми.

1. Алкани → алкени

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

$C_2H_6 \rightarrow C_2H_4 + H_2$

2. Алкени → алкани

Гідрування алкенів до алканів (*t*, кат.)

$C_nH_{2n} + H_2 \rightarrow C_nH_{2n+2}$

3. Алкани → алкіни

Дегідрування алканів до алкінів (промислове одержання ацетилену. *t* близько 1500 °C)

$2CH_4 \rightarrow C_2H_2 + 3H_2$

4. Алкіни → алкани

Гідрування алкінів до алканів (*t*, кат.)

$C_nH_{2n-2} + 2H_2 \rightarrow C_nH_{2n+2}$

5. Алкіни → арени

Одержання бензолу з ацетилену (тримеризація ацетилену, реакція Зелінського, *t* близько 400-450 °C, активоване вугілля)

$3C_2H_2 \rightarrow C_6H_6$

6. Арени → циклоалкани

Гідрування ароматичних вуглеводнів (*t*, кат.)

$C_6H_6 + 4H_2 \rightarrow C_6H_{14}$

7. Алкани → спирти

Одержання спиртів з алканів через галогенпохідні (*hv*)

$C_2H_6 + Cl_2 \rightarrow C_2H_5Cl + HCl$

$C_2H_5Cl + KOH \rightarrow C_2H_5OH + KCl$

8. Алкени → спирти

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

$C_2H_4 + H_2O \rightarrow C_2H_5OH$

9. Спирти → алкени

Дегідратація спиртів (одержання алкенів, *t*, $H_2SO_4$)

$C_2H_5OH \rightarrow C_2H_4 + H_2O$

10. Арени → феноли

Одержання фенолу через бромбензол (*t*, $FeBr_3$)

$C_6H_6 + Br_2 \rightarrow C_6H_5Br + HBr$

$C_6H_5Br + KOH \rightarrow C_6H_5OH + KBr$

11. Алкани → альдегіди

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

$2CH_4 + O_2 \rightarrow HCHO + H_2O$

12. Спирти → альдегіди

Одержання альдегідів окисненням спиртів (*t*)

$C_2H_5OH + CuO \rightarrow CH_3COH + Cu + H_2O$

13. Альдегіди → спирти

Одержання спиртів відновленням альдегідів (*t*, кат.)

$CH_3COH + H_2 \rightarrow C_2H_5OH$

14. Алкіни → альдегіди

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

$C_2H_2 + H_2O \rightarrow CH_3COH$

15. Алкани → карбонові кислоти

Одержання карбонових кислот окисненням алканів (*t*, кат.)

$2C_4H_{10} + 5O_2 \rightarrow 4CH_3COOH + 2H_2O$

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

16. Альдегіди → карбонові кислоти

Окиснення альдегідів до карбонових кислот (*t*)

$CH_3COH + Ag_2O \rightarrow CH_3COOH + 2Ag$

17. Карбонові кислоти + спирти → естери

Одержання естерів (реакція етерифікації, *t*, $H_2SO_4$)

$CH_3COOH + C_2H_5OH \rightarrow CH_3COOC_2H_5 + H_2O$

18. Естери → солі карбонових кислот + спирти

Гідроліз (омилення) естерів, у тому числі й жирів

$CH_3COOC_2H_5 + KOH \rightarrow CH_3COOK + C_2H_5OH$

19. Алкани → аміни

Одержання амінів з алканів через галогенпохідні (*hv*)

$CH_4 + Cl_2 \rightarrow CH_3Cl + HCl$

$CH_3Cl + NH_3 \rightarrow CH_3NH_2 + HCl$

20. Арени → ароматичні аміни

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

$C_6H_6 + HNO_3 \rightarrow C_6H_5NO_2 + H_2O$

$C_6H_5NO_2 + 3H_2 \rightarrow C_6H_5NH_2 + 2H_2O$

21. Карбонові кислоти → амінокислоти

Одержання амінокислот з карбонових кислот

$CH_3COOH + Cl_2 \rightarrow ClH_2C\text{-}COOH + HCl$

$Cl\text{-}CH_2\text{-}COOH + NH_3 \rightarrow NH_2\text{-}CH_2\text{-}COOH + HCl$

22. Амінокислоти → пептиди (білки)

Одержання пептидів

$NH_2\text{-}R\text{-}COOH + NH_2\text{-}R'\text{-}COOH \rightarrow NH_2\text{-}R\text{-}CO\text{-}NH\text{-}R'\text{-}COOH + H_2O$

23. Неорганічні речовини → вуглеводи

Утворення вуглеводів у процесі фотосинтезу (*hv*, хлорофіл)

$6CO_2 + 6H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2$

24. Вуглеводи → спирти

Спиртове бродіння вуглеводів (дріжджі)

$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2$

# 3. Ланцюжки перетворень

Ланцюжки перетворень — схематичне зображення послідовності хімічних реакцій, які дозволяють від одних речовин переходити до інших.

Наприклад, схема перетворення етилового спирту в організмі людини

