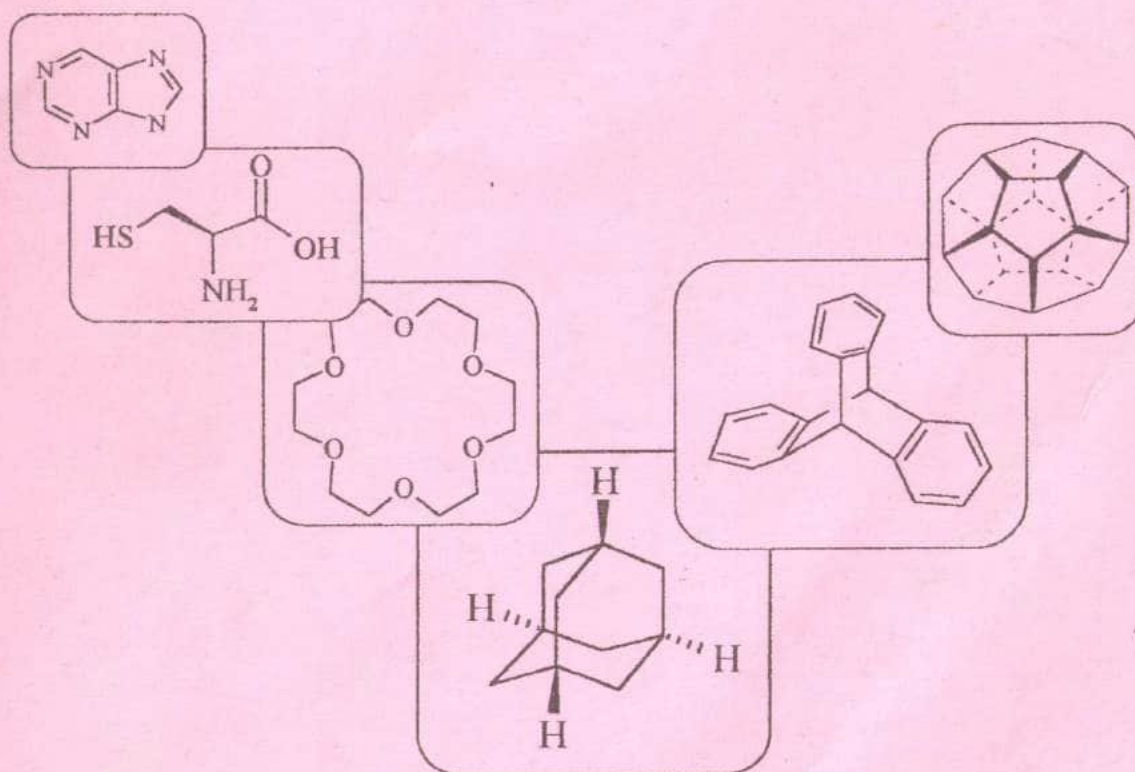


М.І.Ганущак, Є.Є.Біла, М.Д.Обушак, М.І.Клим

# Номенклатура органічних сполук



Міністерство освіти і науки України  
Львівський національний університет імені Івана Франка

М.І.Ганущак, Є.Є.Біла, М.Д.Обушак, М.І.Клим

## Номенклатура органічних сполук

Навчальний посібник

Львів  
Видавничий центр ЛНУ ім.І.Франка  
2001

М.І.Ганушак, Є.Є.Біла, М.Д.Обушак, М.І.Клим. Номенклатура органічних сполук: Навч. посібник. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім.І.Франка, 2001. – 170 с.

У посібнику викладені основні правила номенклатури органічних сполук, які узгоджено з українською хімічною термінологією та адаптовано до норм українського правопису. Наведено типи номенклатури, які використовуються правилами IUPAC, способи утворення назв для основних класів органічних сполук, елементоорганічних, карбо- та гетероциклічних речовин. Значну увагу приділено стереохімічній номенклатурі, включаючи номенклатуру вуглеводів.

Для студентів та аспірантів хімічних спеціальностей, учителів хімії, а також для викладачів та науковців, що працюють у галузі органічної хімії.

Рецензенти:

Б.С.Драч, д-р хім.наук, проф. (Ін-т біоорганічної хімії та нафтохімії НАН України, м.Київ);  
В.О.Федорова, д-р хім.наук, проф. (Національний університет "Львівська політехніка").

Рекомендовано до друку  
Вченою радою хімічного факультету  
Львівського національного університету  
імені Івана Франка

Редактор М.М.Мартиняк

©. Ганушак М.І., Біла Є.Є., Обушак М.Д., Клим М.І., 2001

## ВСТУП

Назви хімічних сполук є частиною професійної мови хіміка. Для того, щоб розуміти один одного, хіміки повинні однаково називати одні й ті ж сполуки, дотримуватися певних правил номенклатури. Хімічна номенклатура – це насамперед сукупність правил назвоутворення сполук, а також самі назви – номени, які надають хімікові у розпорядження слово, що є словесним еквівалентом хімічної структури речовини.

Якщо назви хімічних речовин є закріплені історично і не пов'язані з їх хімічною будовою, то така сукупність найменувань утворює тривіальну номенклатуру. Крім тривіальних назв органічна хімія оперує систематичними, обґрунтованими з погляду хімічної будови, назвами речовин. Досвідчений хімік повинен дати систематичну назву будь-якій сполуці за її формулою, і, навпаки, за систематичною назвою – зобразити хімічну формулу.

Для уникнення плутанини, яка виникає з огляду на неточні назви у наукових публікаціях, під егідою Міжнародного союзу чистої та прикладної хімії (IUPAC) розроблено систематичну номенклатуру органічних сполук. Правила міжнародної номенклатури зібрані й узагальнені у виданій IUPAC 1979р. "Голубій книзі". Проте, оскільки систематизація органічних сполук почалася тоді, коли більшість з них уже отримали історичні назви, то у деяких випадках є виправданим використання тривіальних назв.

Значні труднощі при утворенні назв органічних сполук виникають під час переходу від англійського варіанта систематичної номенклатури IUPAC до українського. Вони зумовлені тим, що хімікам важко визначитися, якої термінології

потрібно дотримуватися: російського варіанта, дослівного англійського перекладу чи типово українських специфічних хімічних термінів, адаптованих до стилістики української мови. Матеріали IUPAC опубліковані англійською мовою, і в разі тлумачення їх українською треба уникати формального перекладу. Тут доречні слова професора Івана Горбачевського про те, "що навряд чи доцільно заводити до української хімічної термінології нові терміни, бо вже тепер в нашій хімічній термінології неабияке заміщення і повно непорозуміння". З часу висловлювання відомого українського хіміка минуло понад 70 років, однак, на жаль, поки що немає правил систематичної номенклатури органічних сполук українською мовою, українська хімічна термінологія ще в стані формування, а це створює певні труднощі в утворенні назв органічних сполук.

Тому автори поставили собі за мету узгодити правила номенклатури органічних сполук IUPAC з українською хімічною термінологією.

## Розділ I. ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ СИСТЕМАТИЧНОЇ НОМЕНКЛАТУРИ ОРГАНІЧНИХ СПОЛУК

### I.1. ОСНОВНІ НОМЕНКЛАТУРНІ ТЕРМІНИ

В основі систематичної номенклатури органічних сполук є назви насичених вуглеводнів. Вони наведені у табл. I.

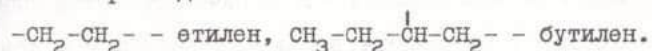
Для користування систематичною номенклатурою IUPAC необхідно означити ряд номенклатурних термінів – органічний радикал, родоначална структура, характеристична група, замісник.

**Органічний радикал** – залишок молекули, у якій відсутній один або кілька атомів гідрогену (водню). Назви одновалентних радикалів отримують шляхом заміни суфікса *-ан* у назві насиченого вуглеводню на *-іл* або *-ил*. Наприклад, етил-, гептил-, ноніл. Назви двовалентних радикалів із вільними валентностями у кінці вуглецевого ланцюга біля одного атома карбону (вуглецю) утворюють додаванням до назви відповідного одновалентного радикала суфікса *-іден*.

Наприклад:



Якщо вільні валентності знаходяться при сусідніх атомах карбону (вуглецю), то назва радикала закінчується суфіксом *-илен* (*-ilen*). Аналогічно утворюють назву метиленового радикала  $-\text{CH}_2-$  – метилен. Наприклад:



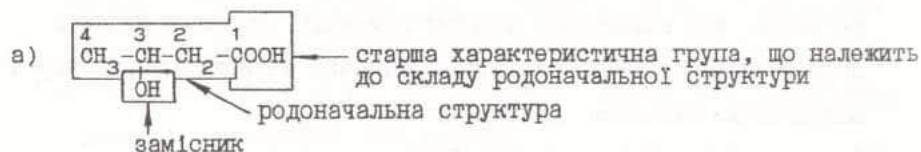
Для двовалентних радикалів із вільними валентностями при різних, але не сусідніх атомах карбону (вуглецю), до назви відповідного насиченого вуглеводню додають суфікс *-діл*, позначаючи цифрами атоми з вільними валентностями. Наприклад:

Якщо в молекулі наявні декілька однакових замісників біля одного й того ж атома карбону (вуглецю), то цифре, що позначає місце замісника, повторюють у назві стільки ж разів, скільки є однакових замісників з додаванням помножуючого префікса для простих або складних фрагментів (табл.4).

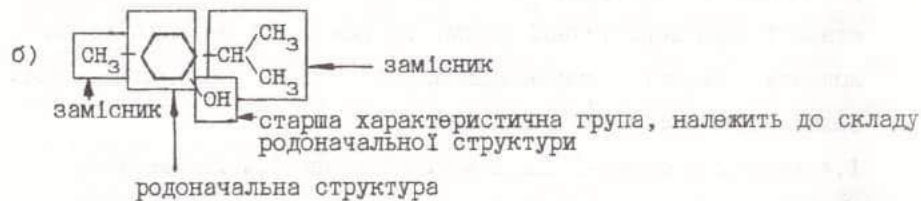
Локанти відділяють один від одного комами, а від словесної частини відокремлюють дефісом.

Для утворення назви органічної сполуки, яка містить складний замісник, рекомендується використовувати штрихові позначення локантів замісників цього складного замісника (на відміну від локантів замісників, зв'язаних з родоначальною структурою), а назви таких складних замісників бажано брати в дужки. Наприклад: 5-хлоро-(2'-хлоретил)-1,3-пентадієн.

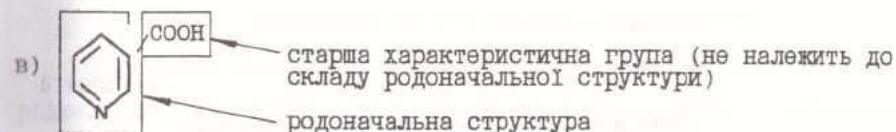
### 1.5. ПРИКЛАДИ УТВОРЕННЯ НАЗВ ОРГАНІЧНИХ СПОЛУК



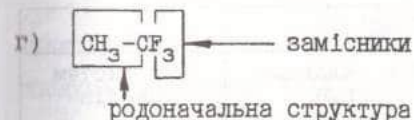
3-Гідроксибутанова кислота



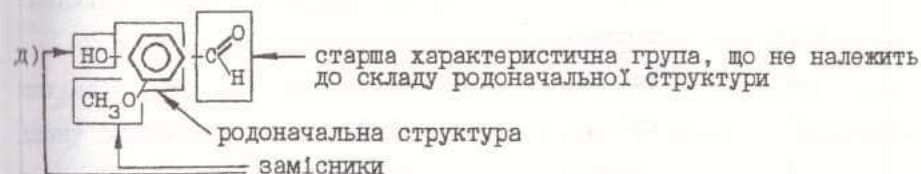
2-Ізопропіл-5-метил-1-циклогексанол



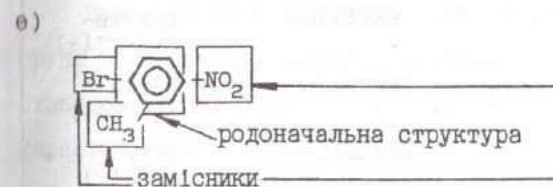
3-Піридинкарбонова кислота



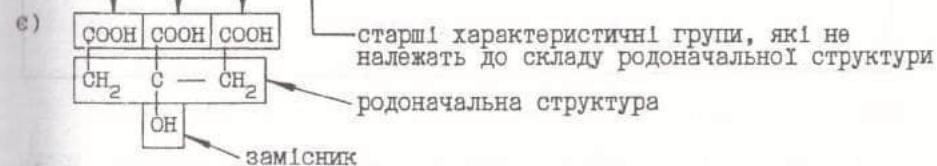
1,1,1-Трифлуороетан



4-Гідрокси-3-метоксибензальдегід. ванілін (тривіальна назва, допускається її використання за правилами IUPAC)

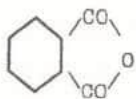
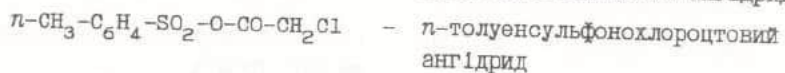
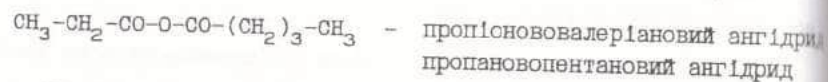


1-Бromo-2-метил-4-нітробензен



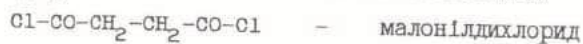
2-Гідроксипропан-1,2,3-трикарбонова кислота або  
3-Гідрокси-3-карбоксипентандіова кислота (у разі належності крайніх карбоксильних груп до складу родоначальної структури).

Змішані ангідриди (ангідриди різних монокарбонових кислот) називають, перелічуючи в алфавітному порядку (або в порядку ускладнення) назви обидвох кислот з додаванням слова *ангідрид*.

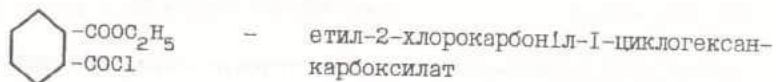
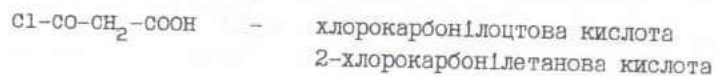


- 1,2-циклогексанкарбоновий ангідрид

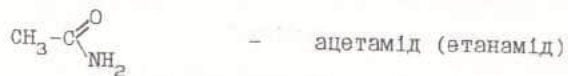
Назви галогенангідридів (ацилгалогенідів) кислот утворюють додаванням назви відповідного галогеніду після назви ацильного радикала.



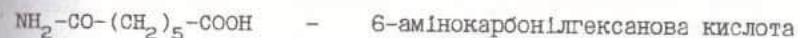
У префіксі галогенангідриду (ацилгалогеніду) групу називають як *галогенокарбоніл-*.



Назви амідів карбонових кислот утворюють заміною закінчення *-ова кислота* на *-амід*.

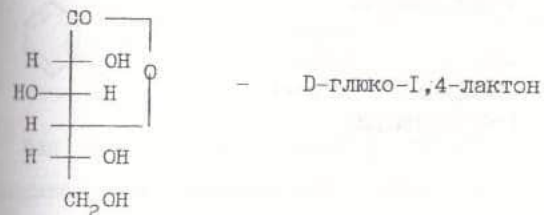
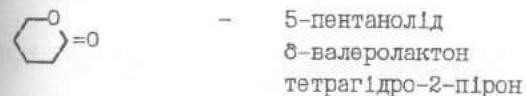


Групу  $\text{-C(=O)-NH}_2$  у префіксі називають *амінокарбоніл-* (або *карбоксаміл-*):



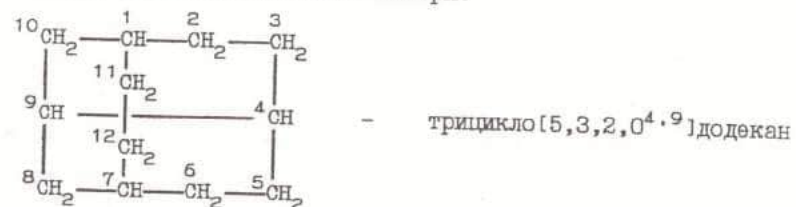
## 2.21. ЛАКТОНИ, ЛАКТИДИ, ЛАКТАМИ ТА ЛАКТИМИ

Систематичні назви лактонів - внутрішніх естерів гідроксикарбонових кислот - утворюють додаванням суфікса *-олід* до назви відповідної карбонової кислоти. Якщо кислота має тривіальну назву, то для утворення назви лактону у назві відповідного радикала суфікс *-ил* змінюють на *-олактон*. За правилами IUPAC дозволяється також використання назв типу *лактон ...-ової кислоти*. Якщо назва кислоти закінчується на *-карбонова кислота*, то назву відповідного лактону утворюють заміною цього закінчення на *-карболактон*. Для деяких лактонів збережено тривіальні назви. Крім того, називаючи лактони, можна користуватись правилами IUPAC для утворення назв гетероциклічних сполук:

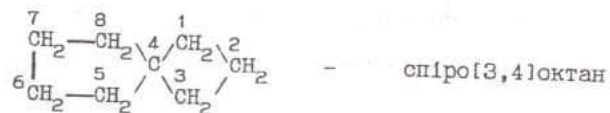


симетричніше;

- 4) надрядкові індекси, що позначають положення інших мостиків, повинні мати якомога менші номери.

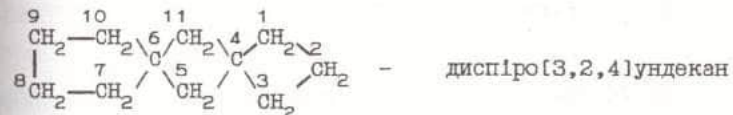


Аналогічно називають і спіранові структури (структури, в яких два цикли мають один спільний атом карбону, що називається спіроатомом). Повну нумерацію починають з атома, найближчого до спіроатому, спочатку у меншому циклі, а потім нумерують більший цикл по периметру. Назви спіранових структур починають префіксом *спіро-*. Після префікса у квадратних дужках вказують цифри, які відповідають кількості атомів спочатку меншого циклу, потім, після коми, - більшого, причому спільний атом карбону не враховують. Потім записують назву вуглеводню, що містить сумарну кількість атомів карбону. Наявність кратних зв'язків та інших замісників позначають, як звичайно.

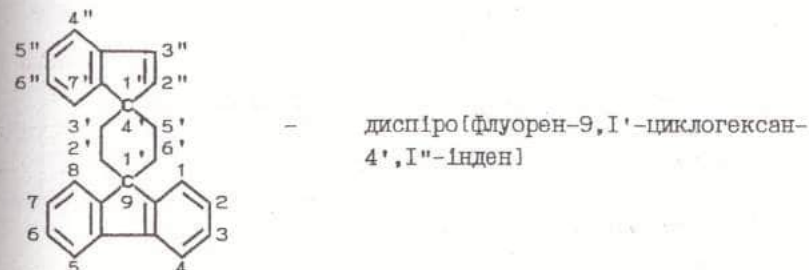


Поліспіросполуки, які містять лінійну комбінацію двох і більше аліциклічних систем, називають аналогічно, використовуючи

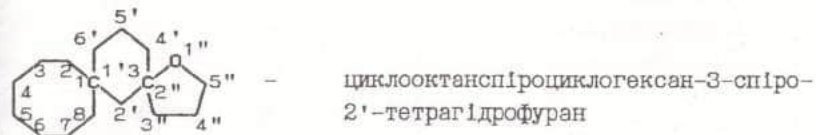
перед префіксом *спіро-* помножувальний префікс, який вказує на кількість спіроатомів у системі. Нумерують аналогічно, по периметру, присвоюючи спіроатомам якомога менші номери.



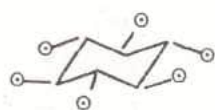
Утворюючи назви складних органічних молекул, які містять не лише спіроструктури, а й конденсовані ароматичні системи, назви конденсованих циклів перелічують в алфавітному порядку після префікса *спіро-*.



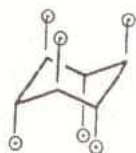
Спіросполуки можна називати, використовуючи назву більшого компонента спіросистеми як незалежну назву, а потім додаючи префікс *-спіро-*, після якого дописують назву меншого компонента спіросистеми. Між префіксом *-спіро-* і назвою кожного компонента вказують локант, що визначає положення спіроатому у відповідній циклічній системі.



Радикали, утворені від спіривуглеводнів, називають згідно із загальними правилами для утворення назв радикалів.

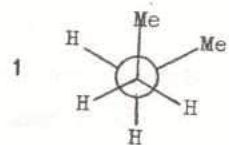
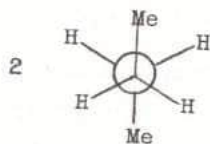
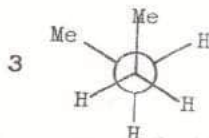
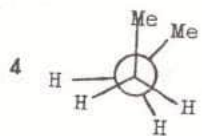
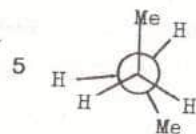
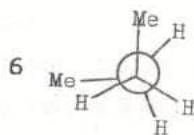


екваторіальні зв'язки

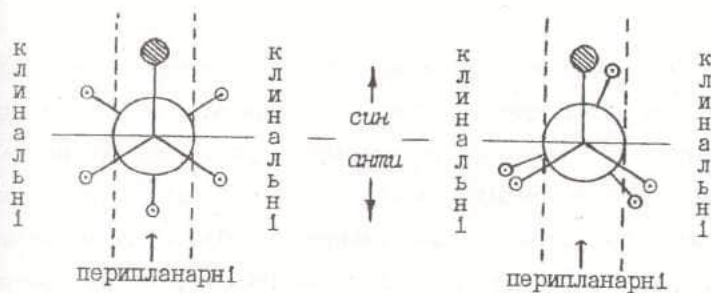


аксіальні зв'язки

Для конформацій, які виникають при повороті навколо простих зв'язків в ациклічних сполуках, у літературі використовують багато позначень. Наприклад, для бутану можливі шість конформацій: три загальмовані (1-3) і три заслонені (4-6). Під формулами наведені найуживаніші назви, що трапляються в літературі для цих конформерів; першою подається назва, рекомендована правилами IUPAC.


 $\varphi^1$  - +синклінальна  
(+sc)  
скошена (gosh)

 $\varphi^3$  - антиперипланарна  
(ap)  
трансоїдна

 $\varphi^5$  - -синклінальна  
(-sc)  
скошена (gosh)

 $\varphi^0$  - синперипланарна  
(sp)  
цисоїдна

 $\varphi^2$  - +антиклінальна  
(+ac)  
частково заслонена

 $\varphi^4$  - -антиклінальна  
(-ac)  
частково заслонена

Особливо наглядними для кращого розуміння походження назв є позначення для проєкцій Ньюмена:

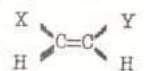
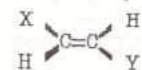


### 5.3. НОМЕНКЛАТУРА ДІАСТЕРЕОМЕРНИХ СПОЛУК

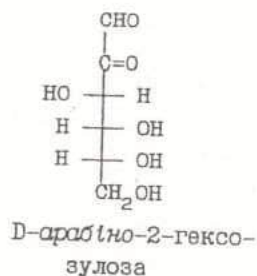
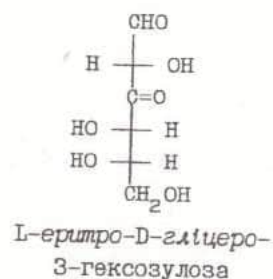
Для позначення конфігурації  $\pi$ -діастереомерів правила IUPAC допускають як використання традиційних позначень *цис-транс*, так і *Z,E*-позначень.

Сполуки плоскої або частково плоскої будови, які містить подвійні зв'язки або цикл, називають, використовують префікси *цис-* або *транс-*. Якщо атоми або групи атомів на протилежних кінцях подвійного зв'язку знаходяться по один бік від площини подвійного зв'язку або циклу, то говорять про *цис*-конфігурацію, якщо ж вони розташовані по різні боки площини, то молекула має *транс*-конфігурацію. *цис-транс*-Ізомерія є видом діастереоізомерії ( $\pi$ -діастереомерія).

Для сполук типу  $\text{SNX}=\text{SNY}$  (X і Y - замісники, відмінні від H) немає проблем у визначенні належності до *цис-* чи *транс*-ізомерів.


*цис*-ізомер  
(Z)-ізомер

*транс*-ізомер  
(E)-ізомер

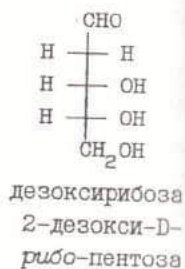
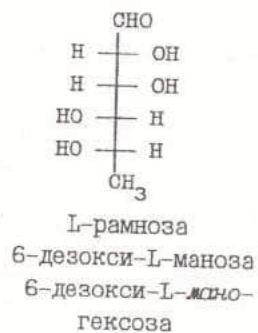
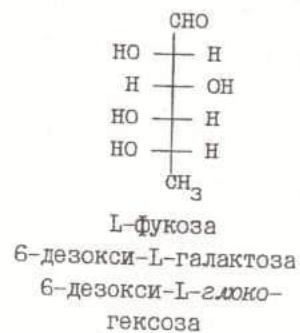
Відмінність між структурами для сполук типу  $\text{SNX}=\text{SNY}$  є менш очевидною. В цьому випадку користуються *E,Z*-номенклатурою. Її



## 6.2. НОМЕНКЛАТУРА ПОХІДНИХ ВУГЛЕВОДІВ

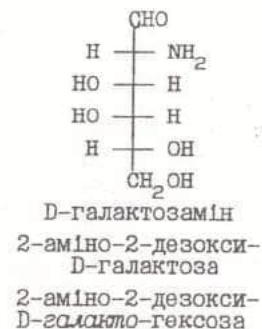
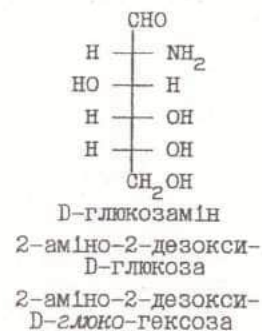
Відсутність у молекулі вуглеводу або його похідного гідроксильної групи (-OH) позначають за допомогою префікса *дезоксид-* (в англ. мові - *deoxy*), записуючи перед ним локант, що відповідає би відсутній групі.

Для деяких дезоксидвуглеводів використовують поряд із систематичною і тривіальну назву.

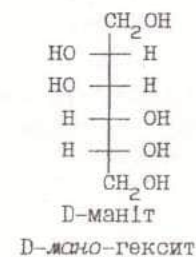
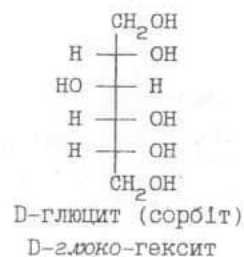


Якщо гідроксильна група в молекулі вуглеводу замінена на міногрупу, то утворюються аміносахариди. Для утворення назв цих полук їх розглядають як продукти заміщення атома водню в дезоксидсахариді на аміногрупу. Локант відповідного хірального атома карбону разом з назвою замісника *аміно-* позначають перед

конфігураційним префіксом. Замісники перелічують у алфавітному порядку. Для багатьох аміносахаридів використовують їхні тривіальні назви.



Похідні моносахаридів, утворені відновленням карбонільної групи, є поліатомними спиртами, їх загальна назва - *альдити* (гліцити). За систематичною номенклатурою їхні назви утворюють від назв відповідних моносахаридів, змінюючи закінчення *-оза* на *-ит* (*-itol*) (в англ. мові на *-itol*). У цьому випадку допускається загальноприйняте в українській мові чергування приголосних (глюкоза - гліцит). Якщо один і той самий альдит може бути утворений із двох вуглеводів, то перевагу надають назві, яка є першою за алфавітом.



## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Елементи хімічні та речовини прості. Терміни та визначення основних понять: ДСТУ 2439-94. – 18 с.
2. Номенклатурные правила ИЮПАК по химии. Т.2: Органическая химия: 1 и 2 полутома. – М.: Мир, 1979. – 896 с.
3. Російсько-український словник наукової термінології. Біологія. Хімія. Медицина / Вассер С.П., Дудка І.О., Єрмоленко В.І. та ін. – К.: Наук. думка, 1996. – 660 с.
4. Англо-українсько-російський словник. Хімія. Кн.1 і 2 / Корнілов М.Ю., Білодід О.І., Кисельова С.І. та ін. – К.: Либідь, 1994. – 354 с.
5. Корнілов М.Ю., Білодід О.І., Голуб О.А. Термінологічний посібник з хімії. – К.: ІЗМН, 1996. – 254 с.
6. Опейда Й.О., Швайка О.П. Тлумачний термінологічний словник з органічної хімії. – К.: Наук. думка, 1997. – 532 с.
7. Хімічна термінологія і номенклатура. Випуск 1. / Корнілов М.Ю., Білодід О.І., Голуб О.А. та ін. – К.: ІЗМН, 1995. – 128 с.
8. Вступ до хімічної номенклатури / Голуб О.А., Корнілов М.Ю., Скопенко В.В. та ін. – К.: Школяр, 1997. – 48 с.
9. Бенкс Дж. Названия органических соединений. – М.: Химия, 1980. – 302 с.
10. Кан Р., Дермер О. Введение в химическую номенклатуру. – М.: Мир, 1983. – 324 с.
11. Бокій Г.Б., Голубкова Н.А. Введение в номенклатуру ИЮПАК. – М.: Мир, 1989. – 183 с.

## ЗМІСТ

Вступ.....	3
<b>Розділ 1. Основні положення систематичної номенклатури органічних сполук.....</b>	<b>5</b>
1.1. Основні номенклатурні терміни.....	5
1.2. Деякі орфографічні правила, яких потрібно дотримуватися при утворенні назв органічних речовин.....	9
1.3. Правильне написання назв органічних сполук.....	10
1.4. Замісникова номенклатура.....	12
1.5. Приклади утворення назв органічних сполук.....	20
1.6. Радикально-функціональна номенклатура.....	23
1.7. Приклади утворення назв органічних сполук за радикально-функціональною номенклатурою .....	25
1.8. Адитивна номенклатура.....	26
1.9. Субтрактивна номенклатура.....	27
1.10. Сполучна номенклатура.....	28
1.11. Замінна номенклатура.....	29
1.12. Тривіальні назви речовин.....	30
<b>Розділ 2. Назви основних класів органічних сполук.....</b>	<b>31</b>
2.1. Алкани.....	31
2.2. Ненасичені аліфатичні вуглеводні.....	33
2.3. Аліциклічні вуглеводні.....	35
2.4. Ароматичні вуглеводні.....	36
2.5. Галогенопохідні.....	38
2.6. Спирти.....	40
2.7. Феноли.....	42
2.8. Гідропероксиди .....	43
2.9. Етери (прості ефіри) .....	44
2.10. Пероксиди.....	45
2.11. Альдегіди.....	46
2.12. Кетони.....	47
2.13. Ацетали та ациалі.....	48
2.14. Карбонові кислоти.....	50
2.15. Гетерофункціональні кислоти.....	56
2.16. Амідокислоти.....	57
2.17. Пероксикислоти.....	57
2.18. Імідо-, гідразо- і гідроксамові кислоти.....	58

2.19. Солі та естери (складні ефіри) .....	59
2.20. Ангідриди, галогенангідриди та амідні кислот.....	61
2.21. Лактони, лактиди, лактами та лактими.....	63
2.22. Назви вільних радикалів, йонів та йон-радикалів.....	65
<b>Розділ 3. Номенклатура елементоорганічних сполук.....</b>	<b>70</b>
3.1. Сполуки сульфору .....	71
3.2. Аміни, нітрили та інші нітрогеновмісні сполуки.....	74
3.3. Металорганічні сполуки.....	81
3.4. Органічні сполуки елементів 5-ої групи періодичної системи	84
3.5. Сполуки силіцію .....	86
<b>Розділ 4. Номенклатура конденсованих карбо- та</b>	<b>87</b>
<b>гетероциклічних систем.....</b>	<b>87</b>
4.1. Конденсовані структури.....	87
4.2. Мостикові та спіранові системи.....	92
4.3. Гетероциклічні сполуки.....	96
<b>Розділ 5. Стереохімічна номенклатура органічних сполук.....</b>	<b>103</b>
5.1. Основні положення стереохімії.....	103
5.2. Номенклатура конформерів.....	105
5.3. Номенклатура діастереомерних сполук.....	107
5.4. Номенклатура IUPAC для хіральних сполук.....	112
5.5. Правила послідовності Кана-Інгольда-Прелога.....	113
<b>Розділ 6. Номенклатура природних сполук.....</b>	<b>119</b>
6.1. Номенклатура вуглеводів.....	119
6.2. Номенклатура похідних вуглеводів.....	124
6.3. Утворення назв вуглеводів у циклічній формі.....	127
<b>Додаток 1. Тривіальні назви поліциклічних вуглеводів.....</b>	<b>137</b>
<b>Додаток 2. Тривіальні назви гетероциклічних сполук.....</b>	<b>142</b>
<b>Додаток 3. Тривіальні та напівтривіальні назви гідрованих</b>	<b>147</b>
<b>гетероциклічних сполук.....</b>	<b>147</b>
<b>Додаток 4. Назви радикалів.....</b>	<b>149</b>
<b>Список літератури.....</b>	<b>168</b>

Навчальне видання

Ганущак Микола Іванович  
 Біла Євгенія Євгенівна  
 Обушак Микола Дмитрович  
 Клим Микола Іванович

## Номенклатура органічних сполук

Навчальний посібник

Підписано до друку 18.09.2001. Формат 60x84/16  
 Папір друк. Різогр. друк. Умовн. друк. арк. 7,7  
 Тираж 500 прим. Зам. 337.

Видавничий центр Львівського національного університету імені Івана Франка  
 79000 Львів, вул. Дорошенка, 41