

## Objectives for discipline "Organic Chemistry"

### Завдання для самостійної роботи

#### Задания для самостоятельной работы

Ці завдання містять: Теми для вивчення. Тести. Перелік питань для екзамену.

#### Теми для вивчення.

1. Предмет і завдання органічної хімії. Органічна хімія як базова дисципліна в системі фармацевтичної освіти.
2. Класифікація органічних сполук за будовою вуглецевого скелету та природою функціональних груп. Основні функціональні групи й класи органічних сполук.
3. Типи хімічних зв'язків в органічних молекулах. Взаємний вплив атомів в органічних сполуках. Індуктивний ефект. Мезомерний ефект.
4. Класифікація органічних реакцій і реагентів. Типи механізмів реакцій, гомолітичне і гетеролітичне розщеплення ковалентного зв'язку. Типи органічних реакцій: приєднання, заміщення, відщеплення.
5. Будова алканів, тетраедрична конфігурація  $sp^3$ -гібридного атома Карбону. Утворення  $\sigma$ -зв'язків.
6. Гомологічний ряд. Ізомерія. Номенклатура алканів. Поняття про конформаційну ізомерію.
7. Фізичні властивості алканів. Хімічні властивості. Реакції радикального заміщення ( $S_R$ ). Механізм галогенування.
8. Циклоалкани. Класифікація за розміром циклу: малі, середні, макроцикли, та кількістю циклів. Номенклатура циклоалканів. Ізомерія.
9. Хімічні властивості циклоалканів. Особливості малих циклів та їх реакції приєднання. Реакції заміщення в середніх циклах.
10. Алкени. Будова та конфігурація  $sp^2$ -гібридного атома Карбону. Утворення та характеристика  $\pi$ -зв'язку.
11. Гомологічний ряд алкенів. Номенклатура, ізомерія. Фізичні властивості алкенів.
12. Хімічні властивості алкенів. Реакції електрофільного приєднання ( $A_E$ ). Правило Марковникова та його сучасна інтерпретація. Окиснення алкенів, реакція Вагнера.
13. Алкадієни. Типи дієнів: кумульовані, спряжені, ізольовані, їх будова і номенклатура. Характеристика спряжених дієнів.
14. Особливості реакцій електрофільного приєднання в спряжених дієнах ( $A_E$ ) їх галогенування і гідрогалогенування. Полімеризація таких 1,3-дієнів як бутадієн та ізопрен.
15. Алкіни. Будова потрійного зв'язку. Конфігурація  $sp$ -гібридного Карбону. Номенклатура та ізомерія алкінів.
16. Фізичні властивості алкінів. Хімічні властивості. Реакції електрофільного приєднання ( $A_E$ ): галогенування, гідрогенгалогенування, гідратації, реакція Кучерова. Правило Ельтекова.
17. Реакція заміщення в алкінах.  $CN$ -Кислотний характер алкінів.
18. Окиснення та відновлення алкінів. Димеризація ацетилену, утворення вінілацетилену і циклотримеризація з утворенням бензену.
19. Сучасні уявлення про будову бензену. Ароматичність. Загальні критерії ароматичності. Правило Хюкеля.
20. Гомологічний ряд аренів. Номенклатура. Ізомерія.
21. Хімічні властивості аренів. Реакції електрофільного заміщення ( $S_E$ ) такі як галогенування, нітрування, сульфонування, алкілювання, ацилювання.

22. Правила орієнтації в бензенове ядро. Вплив електронодонорних та електроноакцепторних замісників на напрям та швидкість реакції електрофільного заміщення. Узгоджена та неузгоджена орієнтація.
23. Реакції приєднання в аренах такі як гідрування і приєднання хлору. Окиснення аренів.
24. Галогенопохідні вуглеводнів. Класифікація. Номенклатура. Ізомерія.
25. Фізичні властивості галогеноалканів. Характеристика зв'язку Карбон-галоген залежно від природи атома галогену.
26. Хімічні властивості галогенопохідних. Реакції нуклеофільного заміщення ( $S_N$ ): гідроліз, алкоголіз, амоноліз, взаємодія з сульфідами та ціанідами.
27. Реакції відщеплення (елімінування) в галогенопохідних. Дегідрогенгалогенування. Правило Зайцева. Конкурентність реакцій нуклеофільного заміщення та елімінування.
28. Спирти. Будова, класифікація за кількістю гідроксильних груп і природою вуглеводневого радикала. Номенклатура. Ізомерія.
29. Фізичні властивості спиртів. Міжмолекулярний водневий зв'язок, утворення асоціатів. Фізіологічна дія спиртів на організм.
30. Хімічні властивості одноатомних спиртів. Кислотно-основні властивості.
31. Реакції нуклеофільного заміщення в алканолах ( $S_N$ ): утворення галогеноалканів, естерів. Міжмолекулярна та внутрішньомолекулярна дегідратація. Окиснення спиртів.
32. Багатоатомні спирти. Хімічні властивості гліколів та гліцерину. Якісна реакція на гліцерин. Етиленгліколь. Гліцерин. Ксиліт. Сорбіт.
33. Фізіологічна дія спиртів на організм людини. Метанол. Етанол та використання спирту етилового різної концентрації в медицині.
34. Феноли. Класифікація за кількістю гідроксильних груп. Номенклатура. Фізичні властивості.
35. Реакції фенолів за зв'язком O—H і утворення фенолятів, етерів та естерів.
36. Реакції електрофільного заміщення ( $S_E$ ) у фенолів: галогенування, нітрування, сульфонування. Відновлення та окиснення фенолів.
37. Етери. Номенклатура. Ізомерія. Фізичні властивості.
38. Основні властивості естерів і утворення оксонієвих солей. Розщеплення етерів в реакції ацидолізу.
39. Окиснення етерів та виявлення пероксидів та гідропероксидів. Діетиловий ефір, застосування в медицині.
40. Альдегіди. Класифікація. Гомологічний ряд. Номенклатура. Ізомерія. Фізичні властивості.
41. Електронна будова карбонільної групи. Вплив природи вуглеводневого радикала на реакційну здатність оксосполук.
42. Хімічні властивості альдегідів. Реакції нуклеофільного приєднання ( $A_N$ ): гідратація, утворення напівацеталів та ацеталів, реакція з ціановодневою кислотою.
43. Реакції приєднання-відщеплення альдегідів. Взаємодія карбонільних сполук з амоніаком, амінами, утворення основ Шиффа, реакції з гідроксиламіном і гідразинами.
44. Реакції альдольної конденсації. Окиснення і відновлення оксосполук. Полімеризація альдегідів.
45. Карбонові кислоти. Гомологічний ряд. Класифікація. Номенклатура.
46. Електронна будова карбоксильної групи та карбоксилат-аніона.
47. Фізичні властивості монокарбонових кислот. Кислотні властивості карбонових кислот та їх залежність від природи вуглеводневого радикалу. Утворення солей.
48. Реакції нуклеофільного заміщення в монокарбонових кислотах, утворення функціональних похідних монокарбонових кислот: галогенангідридів, ангідридів, естерів, амідів. Якісна реакція на ацетат-іон.
49. Особливості властивостей ароматичних карбонових кислот. Орієнтуюча дія карбоксильної групи в реакціях ( $S_E$ ). Бензойна кислота. Якісна реакція на іон бензоату.
50. Властивості дикарбонових кислот як біфункціональних сполук. Якісна реакція на іон оксалату.

51. Специфічні властивості дикарбонових кислот. Відношення до нагрівання і реакції декарбоксилювання, утворення циклічних ангідридів, циклічних імідів.
52. Загальна характеристика естерів, їх будова та номенклатура. Фізичні та хімічні властивості естерів. Нітрогліцерин.
53. Амідні кислот, їх будова і номенклатура. Кислотно-основні властивості амідів кислот. Кислотний та лужний гідроліз амідів.
54. Хлорангідриди вугільної кислоти, естери і уретани, амідні, карбамінова кислота та карбамід.
55. Властивості сечовини: гідроліз, утворення солей, уреїдів та біурету. Застосування похідних сечовини в фармації.
56. Аміни, їх класифікація, номенклатура, ізомерія і фізичні властивості. Основність амінів.
57. Аміни як нуклеофільні реагенти. Реакції алкілювання, ацилювання, утворення основ Шиффа.
58. Ароматичні аміни. Вплив аміногрупи на проходження реакцій електрофільного заміщення ( $S_N$ ) в ароматичних амінах: галогенування, сульфування, нітрування.
59. Сульфанілова кислота. Сульфаніламідні препарати.
60. Діазо- і азосполуки, їх класифікація і номенклатура. Реакція діазотування, умови її проведення. Будова солей діазонію.
61. Реакції солей діазонію з виділенням азоту, заміщення діазогрупи на гідроксигрупу, галоген. Реакції солей діазонію без виділення азоту. Реакція азосполучення з фенолами і ароматичними амінами.
62. Гідроксикислоти, їх класифікація і номенклатура. Відношення  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -гідроксикислот до нагрівання, одержання лактид та лактонов. Одержання реактиву Фелінга та його застосування.
63. Оптична ізомерія. Оптична активність молекул. Асиметричний атом Карбону. Енантіомери, діастереомери, рацемічні форми.
64. Будова фенолокислот. Саліцилова кислота. Хімічні властивості. Лікарські препарати метил-, фенілсаліцилати, ацетилсаліцилова кислота, натрій саліцилат, саліциламід та їх фармакологічна дія на організм.
65. Будова амінокислот, їх номенклатура. Хімічні властивості і амфотерний характер амінокислот. Специфічні реакції  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -амінокислот.
66. Загальна характеристика вуглеводів. Класифікація на моно-, оліго- та полісахариди. Біологічне значення.
67. Будова, номенклатура і класифікація моносахаридів, альдо-, кетопентози та гексози. Стереοізомерія. Цикло-оксо або кільчато-ланцюгова таутомерія. Утворення фураноз і піраноз. Формули Хеуорса;  $\alpha$ - і  $\beta$ -аномери. Мутаротація.
68. Хімічні властивості моносахаридів. Реакції напівацетального гідроксилу. Утворення глікозидів. Реакції спиртових гідроксильних груп: ацилювання і алкілювання та утворення етерів та естерів.
69. Відновні властивості моноз. Окиснення глюкози; утворення глюконової, глюкарової і глюкуронової кислот. Якісні реакції на виявлення глюкози.
70. Гомополісахариди: крохмаль, амілоза, амілопектин, глікоген, целюлоза. Відношення полісахаридів до кислотного гідролізу.
71. Гетероциклічні сполуки. Класифікація за розміром циклу, природою гетероатома, кількістю гетероатомів та ступенем насиченості. Основні принципи номенклатури гетероциклічних сполук.
72. Ароматичний характер найважливіших гетероциклічних сполук. Кислотно-основні властивості. Атоми Нітрогену пірольного і піридинового типу.
73. Пірол, фуран, тіофен, їх класифікація, номенклатура і хімічні властивості. Реакції електрофільного заміщення ( $S_E$ ). Особливості реакцій нітрування, сульфування і галогенування ацидофобних гетероциклів. Реакції відновлення гетероциклів.

74. Азоли: піразол, імідазол, тiazол, тiazолідин, тiадiazол, оксазол, їх будова, хімічні властивості, кислотно-основні властивості. Реакції електрофільного заміщення ( $S_E$ ) азолов і їх відновлення.
75. Піразолон-5 і його таутомерія. Лікарські засоби на основі піразолону-5: антипірін, анальгін.
76. Азини: піридин, хінолін, ізохінолін, акридин. їх будова і ароматичність.
77. Хімічні властивості піридину. Реакції за участю гетероатома. Основні властивості піридину.
78. Реакції електрофільного ( $S_E$ ) та нуклеофільного ( $S_N$ ) заміщення в піридину. Реакції відновлення піридину і утворення піперидину.
79. Піридинкарбонові кислоти та їх функціональні похідні. Їх властивості й застосування в медицині. Нікотинова кислота. Нікотинамід (вітамін PP). Ізонікотинова кислота. Ізоніазид. Фтывазид.
80. Діазини: піримідин, піразин, піридазин, їх будова, ароматичність. Хімічні властивості. Основність. Реакції нуклеофільного заміщення ( $S_N$ ). Особливості реакцій електрофільного заміщення ( $S_E$ ).
81. Гідрокси- та амінопохідні піримідину. Барбітурова кислота. Кетоенольна і лактам-лактимна таутомерія, кислотні властивості. Барбітал. Фенобарбітал.
82. Пурин: будова, ароматичність. Азольна таутомерія. Амфотерний характер.
83. Метильні похідні ксантину: кофеїн, теofilін, теобромін. Кислотно-основні властивості. Реакції ідентифікації.
84. Alкалоїди, їх хімічна класифікація і знаходження в природі. Основні хімічні властивості і утворення солей алкалоїдами.
85. Загальні реакції алкалоїдів. Структура, хімічні та біологічні властивості хініну, папаверину, морфіну, кодеїну, атропіну, кокаїну.
86. Класифікація терпенів за кількістю ізопренових фрагментів та природою карбонового скелету їх природні джерела. Ациклічні терпени гераніол, цитраль їх структура і властивості.
87. Моноциклічні монотерпени: лимонен, ментан, ментол, терпін, терпінгідрат та їх хімічні властивості.
88. Біциклічні терпени: камфора, бромкамфора, їх структура, властивості і застосування.

### ЗАВДАННЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ МОДУЛЬНИХ КОНТРОЛІВ (Тести та інші форми контролю)

#### ВИЗНАЧИТЕ НОМЕРА ВСІХ ПРАВИЛЬНИХ ВІДПОВІДЕЙ

1. До складу практично всіх органічних сполук входять елементи

- |           |           |          |
|-----------|-----------|----------|
| 1) Карбон | 3) кисень | 5) сірка |
| 2) водень | 4) азот   | 6) хлор  |

2. До органічних сполук відносяться

- |            |                |                 |                |             |
|------------|----------------|-----------------|----------------|-------------|
| 1) $CH_2O$ | 3) $CO_2$      | 5) $CH_3NHCH_3$ | 7) $C_2H_5ONa$ | 9) $CS_2$   |
| 2) $CH_4O$ | 4) $CH_3COONa$ | 6) $CH_2O_3$    | 8) $Na_2CO_3$  | 10) $CaC_2$ |

3. Ф. Велер синтезував сечовину й тим самим довів, що

- 1) що до складу сечовини входить кисень, карбон, азот, водень
- 2) що сечовина є органічною речовиною
- 3) що утворення органічних речовин відбувається без участі «життєвої сили»
- 4) органічна хімія - хімія сполук вуглецю

4. Ф. Велер – хімік...



## 18. ІЗОМЕРИ

- 1) речовини, що мають подібну будову й подібні хімічні властивості, але різний кількісний склад
- 2) речовини, що мають однакову якісну склад, але різні властивості
- 3) речовини, що мають однаковий якісний й кількісний склад, але різну будова молекул і, отже, властивості
- 4) речовини, молекули яких містять однакову кількість атомів вуглецю, але різна кількість атомів інших елементів

## 19. Ізомери мають однакову

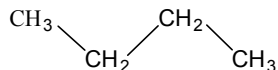
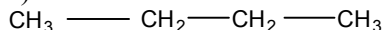
- 1) кристалічну структуру
- 3) молекулярну формулу
- 2) молекулярну структуру
- 4) молекулярну масу

## 20. Ізомерами є наступні пари речовин

- 1)  $\text{CH}_4$  и  $\text{C}_2\text{H}_6$
- 3)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$  и  $\text{CH}_3\text{OCH}_3$
- 2)  $\text{CHCl}_3$  и  $\text{CCl}_4$
- 4)  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2\text{CH}_3$  и  $\text{C}_4\text{H}_8$

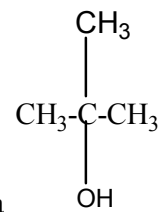
## 21. Ізомерами вуглецевого скелета є

- 1)  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$  и  $(\text{CH}_3)_2\text{CH}-\text{CH}_3$
- 2)  $\text{CH}_3-\text{CHCl}_2$  и  $\text{CH}_2\text{Cl}-\text{CH}_2\text{Cl}$
- 3)  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$  и  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_3$
- 4)



## 22. Ізомери положення функціональної групи

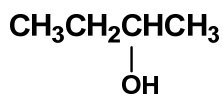
- 1)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3-\text{OH}$  та  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$



- 3)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$  та

- 4)  $\text{CH}_3\text{CHClCH}_3$  та  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$

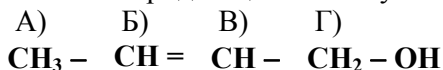
- 2)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$  та



## 23. Помилковий опис переходу атома вуглецю в стан $sp^3$ -гібридизації зі стаціонарного стану

- 1) атом карбону в стані  $sp^3$ -гібридизації більш багатий внутрішньою енергією, ніж в стаціонарному стані
- 2) атом карбону в стані  $sp^3$ -гібридизації більш стійкий - володіє меншою внутрішньою енергією в порівнянні зі стаціонарним станом
- 3) зазначений перехід не супроводжується ні виділенням, ні поглинанням енергії
- 4) кут між зв'язками атома карбону, що знаходиться в стані  $sp^3$ -гібридизації складає  $109^\circ 28'$

## 24. Тип гібридизації атомів вуглецю



- 1)  $sp^2$
- 3)  $sp$

- 2)  $sp^3$
- 4) негібридизований

Позначте номери всіх правильних відповідей:

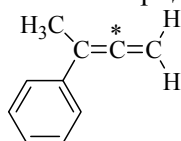
25. Електронейтральна частка

- 1)  $\text{CH}_3:$                       2)  $\text{CH}_3\bullet$                       3)  $\text{CH}_3^-$                       4)  $\text{H}:$

26. Вільний радикал

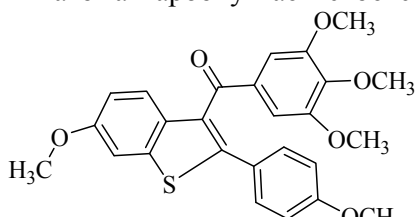
- 1)  $\text{CH}_3:$                       2)  $\text{CH}_2\text{Cl}\bullet$                       3)  $\text{CH}_3^-$                       4)  $\text{Cl}_2$

27. Тип гібридизації атома вуглецю  $\text{C}^*$  в молекулі, котрої відповідає структурна формула



- 1)  $\text{sp}^2$  2)  $\text{sp}^3$  3)  $\text{sp}$   
4) цей атом гіпервалентен, т. я. має 5 зв'язків, структура нарисована невірно  
5) у цього атома вуглецю немає  $\sigma$ -зв'язків, всі тільки  $\pi$ -зв'язки

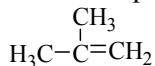
28. Скільки  $\text{sp}^2$  гібридних атома Карбону має в своїй структурі сполука, котрої відповідає



структурна формула [2-(4'-метоксифеніл)-3-(3'',4'',5''-триметоксибензоіл)-6-метокси[b]тиофен] новий хемотерапевтичний агент, що є інгібітором полімеризації тубуліна

- 1) 21                      2) 20                      3) 18                      4) 16

29. Геометрична форма молекулі з формулою

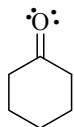


- 1) пірамідальна 4) тетраедрична  
2) лінійна 5) тетрагональна плоска  
3) тригональна плоска

30. Валентний кут атомів вуглецю у молекулі  становить

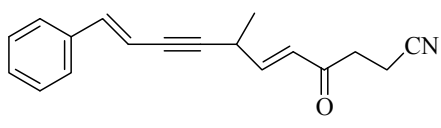
- 1)  $130^\circ$                       2)  $120^\circ$                       3)  $109^\circ$                       4)  $90^\circ$                       5)  $60^\circ$

31. Тип орбіталей атома кисню, на яких розташовані неподілені пари електронів в молекулі



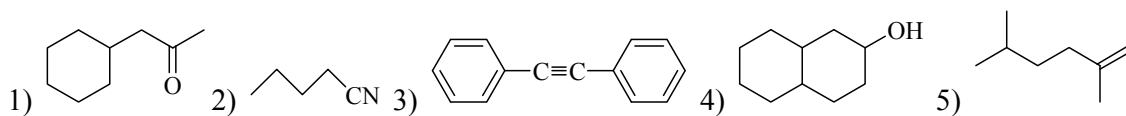
циклогексанона

- 1) s                      2) p                      3) sp                      4)  $\text{sp}^2$                       5)  $\text{sp}^3$

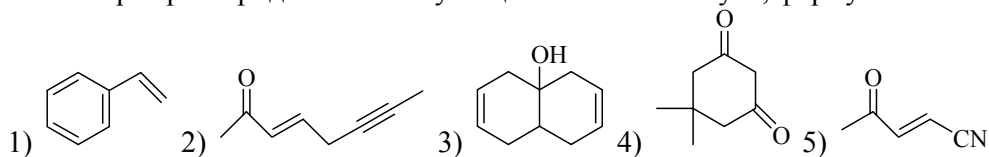
32. Число атомів вуглецю в молекулі , що має стан  $\text{sp}$ -гібридизації дорівнює

- 1) нулю                      2) двом                      3) трьом                      4) шести                      5) одинадцяти

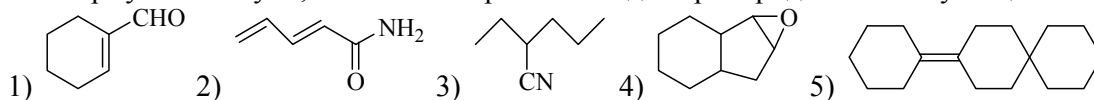
33. Структура, у якій всі атоми вуглецю знаходяться в  $\text{sp}^3$ -гібридному стані

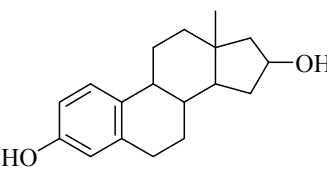


34. Чотири  $sp^2$ -гібридних атома вуглецю містить молекула, формула якої



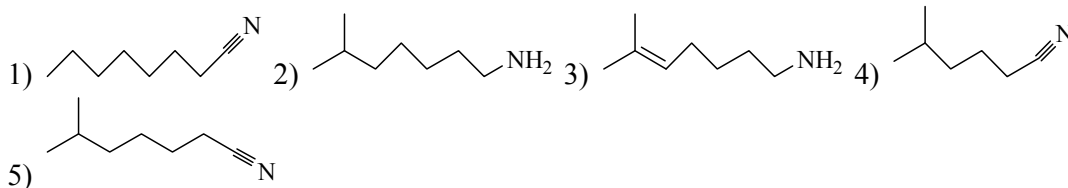
35. Формула молекули, яка містить принаймні один  $sp$ -гібридний атом вуглецю

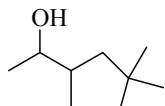


36. Естрадіол – стероїдний гормон  правильна молекулярна формула естрадіола

1)  $C_{18}H_{24}O_2$  2)  $C_{18}H_{23}O_2$  3)  $C_{18}H_{22}O_2$  4)  $C_{18}H_{26}O_2$  5)  $C_{17}H_{22}O_2$

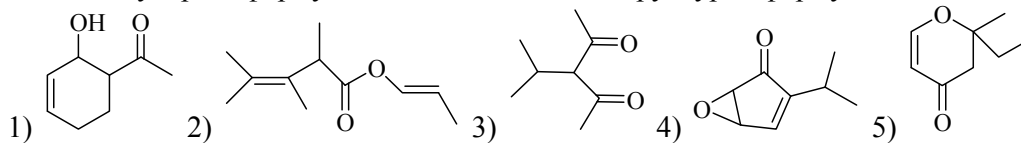
37. Скорочена структурна формула речовини  $(CH_3)_2CH(CH_2)_4CN$

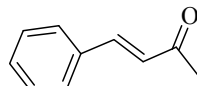


38. Структурній формулі  відповідає запис

1)  $CH_3CH_2(OH)CH_2(CH_3)(CH_2)_2C(CH_3)_3$  4)  $CH_3CH(OH)CH(CH_3)(CH_2)_2CH_3$   
 2)  $CH_2(OH)CH(CH_3)(CH_2)_2CH_3$  5)  $CH_3CH(OH)CH(CH_3)CH_2C(CH_3)_3$   
 3)  $CH_3CH(OH)(CH_2)_3C(CH_3)_3$

39. Молекулярній формулі  $C_8H_{10}O_2$  відповідає структурна формула

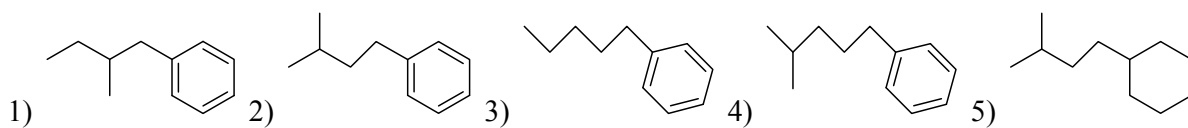


40. Структурній формулі  відповідає молекулярна формула

1)  $C_{10}H_{10}O$  2)  $C_9H_{10}O$  3)  $C_9H_8O$  4)  $C_9H_9O$  5)  $C_9H_{11}O$

41. Формулі  $(CH_3)_2CHCH_2CH_2C_6H_5$  відповідає структурна формула



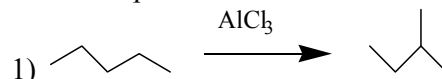


42. Між типом реакції по кінцевому результату і хімічним рівнянням

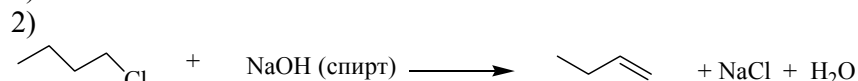
Тип реакції

Рівняння реакції

А) Заміщення



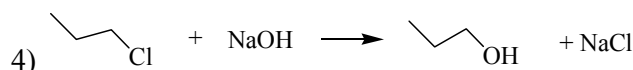
Б) Приєднання



В) Відщиплення або елімінування



Г) Ізомеризації або перегрупування

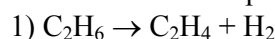


43. Між типом хімічної реакції і рівнянням

Тип реакції

Рівняння хімічної реакції

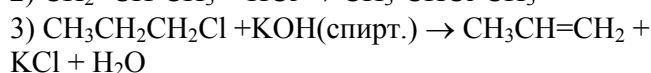
А) Гідрування



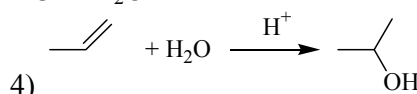
Б) Дегідрування



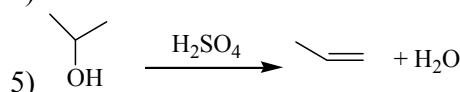
В) Галогенування



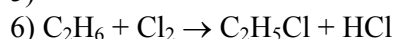
Г) Дегалогенування



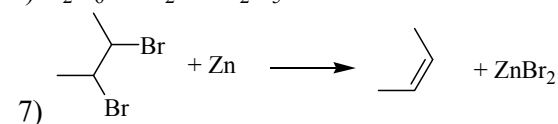
Д) Гідратація



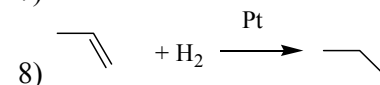
Е) Дегідратація



Ж) Гідрогалогенування



З) Дегалогенування



### Перелік питань для екзамену

### З ДИСЦИПЛІНИ «ОРГАНІЧНА ХІМІЯ»

1. Визначення понять «кислота» і «основа» за теорією Бренстеда. Тип органічних кислот.
2. Залежність кислотності органічних сполук від їх будови і природи розчинника.
3. Типи органічних основ за теорією Бренстеда. Фактори, які впливають на силу основ.
4. Електронна теорія кислот і основ або теорія Льюїса.
5. Види гібридизації атомних орбіталей Карбону, Нітрогену, Оксигену. Ковалентні  $\alpha$ - і  $\pi$ -зв'язки. Електронна будова подвійних і потрійних карбон-карбонових зв'язків. Спряжені системи.
6. Взаємний вплив атомів в органічних сполуках. Індуктивний та мезомерний ефекти. Електронодонорні та електроно-акцепторні замісники.
7. Номенклатура, будова, ізомерія способи добування алканів. Хімічні властивості. Реакції  $\text{S}_\text{R}$ .
8. Циклоакани з малими циклами циклопропан і циклобутан. Реакції приєднання та заміщення.

9. Циклоалкани з середніми циклами, їх номенклатура, будова, добування, хімічні властивості. Конформації циклопентану і циклогексану, орієнтація замісників та ізомерія.
10. Будова, номенклатура, ізомерія, способи добування алкенів та хімічні властивості. Механізм реакції приєднання ( $A_E$ ). Правило Марковникова.
11. Класифікація, будова та номенклатура алкадієнів. Спряжені дієни. Особливості реакцій приєднання. Реакції полімеризації.
12. Будова, ізомерія, номенклатура та способи добування алкінів. Хімічні властивості алкінів. Реакції приєднання та заміщення,  $CN$ -кислотний характер термінальних алкінів.
13. Електронна будова бензену. Ароматичність. Номенклатура та ізомерія похідних бензену. Хімічні властивості бензену. Механізм електрофільного заміщення ( $S_E$ ).
14. Правила орієнтації у бензеновому ядрі. Вплив електронодонорних та електроноакцепторних замісників на реакційну здатність бензену.
15. Конденсовані арени. Будова нафталіну, антрацену, фенатрену. Хімічні властивості нафталіну. Правила орієнтації у нафталіновому ядрі.
16. Неконденсовані арени: дифеніл, дифенілметан, трифенілметан. Будова та номенклатура їх похідних. Хімічні властивості дифенілметану. Реакції заміщення.
17. Хімічні властивості трифенілметану. Стійкість карбкатиона, карбаніона та трифенілметильного радикала. Брильянтовий зелений.
18. Будова, номенклатура та ізомерія галогенопохідних. Хімічні властивості. Рухливість галогену при  $sp^3$ -гібризованому атомі Карбону.
19. Хімічні властивості галогеналканів і галогенаренів. Різниця в рухливості галогену. Механізми реакцій нуклеофільного заміщення ( $S_N$ ) та елімінування ( $E_N$ ) в ряду галогеналканів.
20. Номенклатура, ізомерія та способи добування нітросполук. Будова нітрогрупи. Хімічні властивості нітросполук аліфатичного рядів. Реакції ідентифікації первинних, вторинних та третинних нітросполук.
21. Будова, класифікація, ізомерія та номенклатура спиртів. Способи добування одно-, дво-, триатомних спиртів.
22. Хімічні властивості одно-, дво- і триатомних спиртів. Якісні реакції. Ідентифікація етанолу.
23. Ненасичені спирти. Особливості хімічної поведінки.
24. Будова, класифікація, номенклатура та способи добування фенолів. Порівняльна характеристика кислотних властивостей одно-, дво-, триатомних фенолів.
25. Хімічні властивості фенолу. Реакції по гідроксильній групі та бензеновому ядру. Вплив фенольного гідроксилу на реакційну здатність бензенового ядра. Якісні реакції.
26. Будова, ізомерія та номенклатура етерів, їх способи добування, та хімічні властивості.
27. Номенклатура та ізомерія галогенопохідних вуглеводнів аліфатичного і ароматичного рядів. Основні способи добування моно-, ди- і полігалогеналканів та галогенаренів.
28. Аміни. Будова, номенклатура, ізомерія. Способи добування аліфатичних амінів. Хімічні властивості. Кислотно-основні властивості, нуклеофільність. Реакції алкілування і ацилювання.
29. Якісні реакції на первинні, вторинні, третинні аміни аліфатичного рядів.
30. Діазосполуки. Реакція діазотування. Будова солей діазонію. Хімічні властивості діазосполук та реакції з виділенням та без виділення азоту.
31. Аміноспирти та амінофеноли. Добування, хімічні властивості.
32. Будова, класифікація і номенклатура альдегідів та кетонів аліфатичного і ароматичного рядів.
33. Хімічні властивості альдегідів та кетонів. Реакції по карбонільній групі та вуглеводневому радикалу. Якісні реакції. Специфічні реакції альдегідів ароматичного ряду.
34. Хінони. Способи добування та хімічні властивості.
35. Класифікація, номенклатура, ізомерія і способи добування насичених, ненасичених та ароматичних монокарбонових кислот. Електронна будова карбоксильної групи.
36. Хімічні властивості насичених монокарбонових кислот. Вплив природи замісників у

- вуглеводневому радикалі на реакційну здатність кислот.
37. Хімічні властивості ненасичених монокарбонових кислот. Реакції по карбоксильній групі і вуглеводневому радикалу. Приєднання проти правила Марковникова.
  38. Хімічні властивості ароматичних монокарбонових кислот. Орієнтуюча дія карбоксильної групи в реакціях по бензольному ядру.
  39. Класифікація, номенклатура та способи добування дикарбонових кислот. Хімічні властивості дикарбонових кислот як біфункціональних сполук.
  40. Естери та способи їх добування. Реакція естерифікації та її механізм.
  41. Кислотний та лужний гідроліз естерів. Механізми кислотного та лужного гідролізу. Хімічні властивості естерів, їх ацилююча дія.
  42. Малоновий ефір, його будова. Використання малонового ефіру в органічному синтезі.
  43. Жири, воски. Гідроліз жирів. Мила.
  44. Будова, номенклатура та способи добування ангідридів карбонових кислот. Хімічні властивості ангідридів карбонових кислот.
  45. Будова, номенклатура, способи добування, хімічні властивості галогенангідридів карбонових кислот.
  46. Номенклатура, ізомерія, способи добування галогенозаміщених карбонових кислот. Кислотні властивості та їх залежність від кількості та розміщення галогену у вуглеводневому радикалі.
  47. Хімічні властивості галогенозаміщених карбонових кислот. Підвищена рухливість галогену біля  $\alpha$ -Карбонового атома.
  48. Номенклатура, ізомерія і способи добування гідроксикислот. Хімічні властивості гідроксикислот як біфункціональних сполук. Відношення  $\alpha, \beta, \gamma$ -гідроксикислот до нагрівання. Якісна реакція на  $\alpha$ -гідроксикислоти.
  49. Номенклатура, ізомерія і способи добування фенолокислот. Хімічні властивості саліцилової кислоти. Похідні саліцилової кислоти як лікарські засоби.
  50. Номенклатура і способи добування оксокислот. Специфічні властивості оксокислот, зумовлені взаємним розташуванням функціональних груп.
  51. Ацетооцтовий ефір. Добування, таутомерія, подвійна реакційна здатність. Кислотне та кетонне розщеплення ацетооцтового ефіру.
  52. Номенклатура, ізомерія, способи добування та хімічні властивості амінокислот. Специфічні реакції на  $\alpha, \beta, \gamma$ -амінокислоти.
  53. Карбонатна кислота та її похідні. Фосген, уретани, карбамінова кислота, хімічні властивості сечовини. Біурет, уреїди, уреїдокислоти.
  54. Будова і номенклатура 3-х, 4-х, 5-тичленних гетероциклів з одним гетероатомом. Хімічні властивості оксирану і азиридину.
  55. Ароматичний характер п'ятичленних гетероциклів з одним гетероатомом. Реакції  $S_E$  фурану, піролу та тіофену. Ацидофобність фурану і піролу.
  56. Кислотні властивості піролу. Реакційна здатність піролкалію.
  57. Фурфурол. Добування, хімічні властивості. Синтез фурациліну.
  58. Добування і хімічні властивості індолу. Індиго. Добування і властивості. Лактам-лактимна таутомерія ізатину.
  59. Номенклатура і будова п'ятичленних гетероциклів з двома гетероатомами. Ароматичність. Кисотно-основні властивості азолів. Азольна таутомерія. Реакції відновлення і заміщення у ряді азолів.
  60. Синтез піразолону-5, таутомерія піразолону-5 і застосування в синтезі лікарських препаратів.
  61. Бензімідазол та 2-амінотіазол. Добування і хімічні властивості.
  62. Номенклатура шестичленних гетероциклів з одним гетероатомом. Властивості гетероциклів групи пірану.  $\alpha, \gamma$ -Пірони. Солі пірилію. Конденсовані похідні піронів — кумарин, флавоон, ізофлавоон.
  63. Добування і хімічні властивості піридину. Реакції за участю гетероатома, електрофільне і

- нуклеофільне заміщення у ядрі, відновлення та окиснення.
64. Гідрокси- і амінопіридини. Добування, таутомерія, кислотно-основні властивості.
  65. Піридинкарбонові кислоти і їх функціональні похідні. Добування, властивості, застосування в медицині вітаміну РР, кордіаміну, ізоніазиду, фтивазиду.
  66. Добування і хімічні властивості хіноліну і його гідрокси-, та амінопохідних.
  67. Добування і хімічні властивості ізохіноліну.
  68. Синтетичні способи добування акридину та його хімічні властивості. Аміноакридин. Добування, хімічні властивості.
  69. Класифікація, ізомерія і номенклатура шестичленних гетероциклів з двома гетероатомами. Синтез барбітурової кислоти.
  70. Кислотні властивості барбітурової кислоти і барбітуратів. Кето-енольна і лактам-лактимна таутомерія барбітурової кислоти.
  71. Ароматичні і основні властивості діазинів на прикладі піримідину. Реакції нуклеофільного і електрофільного заміщення. Піримідинові основи урацил, тимін, цитозин та їх властивості.
  72. Номенклатура конденсованих систем із гетероциклів. Пурин і його похідні гіпоксантин, ксантин, сечова кислота.
  73. Добування сечової кислоти. Таутомерія сечової кислоти і її кислотно-основні властивості. Урати.
  74. Властивості пуринових основ аденіну та гуаніну. Значення азотистих основ у фізіології живих організмів і медицині. АТФ.
  75. Класифікація, будова, номенклатура та способи добування моносахаридів. D- і L-стереохімічні ряди. Карбонільно-ендіольна та цикло-ланцюгова таутомерія моносахаридів. Епімерні монози.
  76. Хімічні властивості моносахаридів. Глікозиди.
  77. Будова і номенклатура дисахаридів. Відновні та невідновні сахари.
  78. Хімічні властивості дисахаридів. Інверсія сахарози.
  79. Гомополісахариди: крохмаль, глікоген, целюлоза, декстрини. Гідроліз полісахаридів. Властивості нітратів, ацетатів, ксантогенатів целюлози.
  80. Терпени. Моноциклічні терпени ментан, ментол, лимонен, їх хімічні властивості.
  81. Біциклічні терпени. Камфора. Синтез, хімічні властивості.

### Рекомендована література

#### Базова

- 1 Черних В. П., Зименковський Б. С., Гриценко І. С. Органічна хімія: Підручник для фармац. вузів і факультетів. У 3 кн.: – Харків: Основа, 1993 - 1997.
- 2 Лекции по органической химии В. П.Черных. Харків, Вид-во НФаУ, 2005. – 480 с.
- 3 Степаненко Б. Н. Курс органической химии: Учебник для студентов вузов: В 2 кн. – 6-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. шк., 1981.
- 4 Петров А. А., Бальян Х. В., Трощенко А. Т. Органическая химия: Учеб. для студентов вузов / Под ред. А. А.Петрова. – 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. шк., 1981. - 592 с.
- 5 Терней А. Современная органическая химия: В 2 кн.: Пер. с англ./ Под ред. Н. Н. Суворова. - М.: Мир, 1981.
- 6 Общий практикум по органической химии: Учеб. пособие для студ. вузов III –IV уровней аккредитации / В. П.Черных, И. С.Гриценко, М. О.Лозинский, З. И.Коваленко/ Под общ. ред. В. П.Черных. – Харьков: Изд-во НФаУ; Золотые страницы, 2002. – 592 с.: ил.
- 7 Загальний практикум з органічної хімії: Навч. посібник для студ. вузів III –IV рівней акредитації/ В. П.Черних, І. С.Гриценко, М. О.Лозинський, З. І.Коваленко/ Під загальн. ред. В. П.Черних. – Харків: Вид-во НФаУ; Золоті сторінки, 2003. – 592 с.: іл.
- 8 Посібник до лабораторних та семінарських занять з органічної хімії/ В.П. Черних, В.І. Гридасов, І. С. Гриценко та ін. - Харків: Основа, 1991. - 376с.
- 9 Сборник тестов по органической химии: учеб. пособие для студ. вузов / Под ред. В. П. Черных. – Х.: Изд-во НФаУ, Оригінал, 2005. – 376 с.

### Допоміжна

1. Тюкавкина Н. А., Бауков Ю. И. Биоорганическая химия. - М.: Медицина, 1985.
2. Нейланд О. Я. Органическая химия: Учебник для хим. спец, вузов. - М.: Высш. шк., 1990. - 751с.
3. Гауптман З., Грефе Ю., Ремане Х. Органическая химия: Пер. с нем./ Под ред. В.М.Потапова. -М.: Химия, 1979.
4. Моррисон Р., Бойд Р. Органическая химия: Пер. с англ./ Под ред. И.К. Коробицыной. - М.:Мир, 1974. - 1132с.
5. Робертс Дж., Касерио М. Основы органической химии: В 2 кн. : Пер. с англ./ Под ред. А. П.Несмеянова. - М.: Мир, 1968.
6. Неницеску К. Д. Органическая химия: В 2 кн.: Пер. с рум. /Под ред. М. И. Кабачника. - М.:Изд-во ин. лит., 1962.
7. Несмеянов А. Н., Несмеянов Н. А. Начала органической химии: В 2 кн. -2-е изд., перераб. - М.:Химия, 1974.
8. Марч Дж. Органическая химия. Реакции, механизмы и структура: Углубленный курс для университетов и хим. вузов: В 4 т. - М.: Мир, 1987-1988.
9. Общая органическая химия: В 12 т.: Пер. с англ. /Под общ. ред. Д. Бартона, У. Д. Оллиса; - М.:Химия, 1981-1988.
10. Домбровський А. В., Найдан В. М. Органічна хімія: Навч. посібник. – К.: Вища шк., 1992. – 503с.
11. Вилламо Х. Косметическая химия: Пер. с фин. – М.: Мир, 1990. – 288 с.
12. Органічна хімія: Підручник для студ. вищ. навч. закл./ Л. Д. Бобровнік, В. М. Руденко, Г. О. Лезенко. – К.; Ірпінь: ВТФ «Перун», 2002. – 544 с.
13. Шабаров Ю. С. Органическая химия: Учебник для вузов. - 3-е изд.- М.: Химия, 2000. –848 с.
14. Березин Б. Д., Березин Д. Б. Курс современной органической химии: Учеб. пособие для вузов. – М.: Высш. шк., 2001. – 768 с.
15. Руководство к лабораторным занятиям по органической химии: Пособие для вузов/ Н. Н. Артемьева, В. Л. Белобородов, С.Э. Зурабян и др./ Под. ред. Н. А. Тюкавкиной. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Дрофа, 2002. – 384 с.: - (Высшее образование: Современный учебник).
16. Грандберг И. И. Практические работы и семинарские занятия по органической химии: Пособие для студ. вузов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Дрофа, 2001. – 352 с.
17. Агрономов А. Н., Шабаров Ю. С. Лабораторные работы в органическом практикуме. - М.: Химия, 1974. – 375 с.
18. Машковский М. Д. Лекарственные средства: В 2 кн. – 11-е изд., стереотип. - М.: Медицина, 2000.