

**Питання до екзамену з дисципліни «Органічна хімія»  
1 курс, 2 семестр**

**Змістовий модуль 1. Основні поняття органічної хімії.**

**Тема 1. Предмет органічної хімії.**

1. Унікальні властивості Карбону, що є причиною розгляду його сполук в окремій галузі хімії. Різноманітність класів і безмежне число органічних сполук.
2. Джерела органічної сировини.
3. Методи вилучення, очищення та ідентифікації органічних сполук.
4. Органічні речовини і життя. Значення органічних речовин у практичній діяльності людини.
5. Основні поняття органічної хімії. Гомологічні ряди.
6. Основні поняття органічної хімії. Формування і основні положення теорії будови органічних сполук.
7. Основні поняття органічної хімії. Валентність і координаційне число.
8. Основні поняття органічної хімії. Основні типи структурних фрагментів органічних молекул: прості і кратні зв'язки, вуглецеві ланцюги і цикли, радикали і функціональні групи.
9. Основні поняття органічної хімії. Ряди і класи органічних сполук.
10. Основні поняття органічної хімії. Структурна ізомерія та її різновиди. Просторова ізомерія.
11. Основні поняття органічної хімії. Номенклатура в органічній хімії: тривіальна, заміщувальна, радикально-функціональна, систематична (номенклатура IUPAC).

**Тема 2. Алкани. Гомологічний ряд, номенклатура та будова.**

12. Алкани. Гомологічний ряд, номенклатура та ізомерія алканів, алкільні групи.
13. Електронна і просторова будова алканів. Поворотна ізомерія, конформації та їхні відносні енергії.
14. Фізичні властивості алканів і їх залежність від довжини карбонового ланцюга і ступеня його розгалуженості.

**Тема 3. Методи синтезу алканів.**

15. Методи синтезу алканів: гідрування ненасичених вуглеводнів, відновлення різних класів органічних сполук, реакція Вюрца.
16. Методи синтезу алканів: декарбоксілювання і електроліз солей карбонових кислот (анодна реакція Кольбе), гідроліз магній- і літійорганічних сполук.

**Тема 4. Хімічні властивості алканів. Гемолітичний тип розриву зв'язку.**

17. Хімічні властивості алканів.
18. Гемолітичний тип розриву зв'язку. Вільні радикали, якісне трактування їхньої електронної будови; фактори, що визначають відносну стабільність вільних радикалів. Первинний, вторинний, третинний радикали.

19. Загальні уявлення про механізм ланцюгових вільнорадикальних реакцій заміщення в алканах: галогенування, сульфохлорування, нітрування.
20. Окиснення, дегідрування, крекінг, піроліз алканів.

**Тема 5. Хімічні властивості алканів. Гетеролітичний тип розриву зв'язку.**

21. Гетеролітичний тип розриву зв'язків в алканах. Карбокатиони, їх електронна будова і фактори, що визначають відносну стабільність, основні шляхи перетворення карбокатионів. Реакції алканів в надкислих системах.
22. Основні шляхи використання алканів: моторне паливо, пальне, розчинники в органічному синтезі.

**Тема 6. Циклоалкани. Просторова будова циклоалканів.**

23. Циклоалкани. Класифікація і номенклатура, структурна ізомерія.
24. Просторова будова циклоалканів. Конформації циклогексану та його похідних: крісло, човен (ванна), твіст-форма; екваторіальні і аксіальні зв'язки, геометрична ізомерія похідних циклогексану.
25. Особливості просторової і електронної будови циклопропанового кільця. Відносна стійкість циклів за даними теплот згоряння і взаємоперетворень циклів різних розмірів, її аналіз на підставі уявлень про різні типи напруг.

**Тема 7. Методи синтезу та хімічні властивості циклоалканів.**

26. Методи синтезу насичених циклів: з дигалогеналканів за реакцією Вюрца, взаємодія діазометану з алкенами.
27. Методи синтезу насичених циклів: синтези на основі малонового естеру та похідних дикарбонових кислот.
28. Методи синтезу насичених циклів: дієновий синтез. Гідрування ароматичних вуглеводнів.
29. Хімічні властивості циклобутану, циклопентану і циклогексану.
30. Особливі властивості циклопропану.
31. Використання циклопропану в медицині. Загальні уявлення про середні цикли і макроцикли. Трансанулярні реакції.

**Змістовий модуль 2. Ненасичені вуглеводні.**

**Тема 1. Алкени. Номенклатура, ізомерія. Способи утворення подвійного зв'язку.**

32. Алкени. Номенклатура, Z,E-(цис,транс-)-ізомерія. Електронна будова і геометрична ізомерія алкенів.
33. Фізичні властивості алкенів.
34. Способи утворення подвійного зв'язку: дегідрування алканів, часткове гідрування алкінів, дегідрогалогенування і правило Зайцева, дегалогенування,
35. Способи утворення подвійного зв'язку: дегідратація спиртів, термічний розклад четвертинних амонієвих основ (реакція Гофмана) і оксидів амінів (реакція Коупа), перетворення карбонільної групи на групу C=C (реакція Віттіга).

## **Тема 2. Хімічні перетворення алкенів. Реакції електрофільного приєднання.**

36. Гідрування в присутності каталізаторів, гомогенне гідрування. Приєднання електрофільних реагентів до зв'язку  $C=C$ : кислот, галогеноводнів, води, галогенів. Правило Марковникова та його інтерпретація.
37. Обернення орієнтації приєднання бромоводню (за Карашем). Приєднання галогенів: утворення галонієвих йонів. Стереохімія електрофільного приєднання.

## **Тема 3. Радикальні та окисні перетворення алкенів. Полімеризація.**

38. Радикальні реакції алкенів. Гідроборування (реакція Брауна).
39. Окисні перетворення алкенів: епоксидування (реакції Прилежаєва і Шарплесса), цис- і транс-гідроксилювання (реакція Вагнера), розщеплення зв'язку  $C=C$ , озоноліз.
40. Полімеризація: катіонна, вільнорадикальна і координаційна. Теломеризація.
41. Реакції алкенів по алільному положенню: галогенування, окиснення, окисний амоніліз.

## **Тема 4. Алкадієни. Електронна будова та способи одержання.**

42. Алкадієни. Номенклатура, класифікація та ізомерія.
43. Алкадієни. Електронна будова: кон'югація кратних зв'язків ( , - кон'югація), уявлення про делокалізовані  $\pi$ -МО кон'югованих дієнів.
44. Найважливіші 1,3-дієни і способи їх одержання за реакціями дегідрування, дегідрохлорування, дегідратації.

## **Тема 5. Хімічні властивості 1,3-дієнів.**

45. Хімічні властивості 1,3-дієнів: каталітичне гідрування, електрофільне приєднання галогенів і галогеноводнів; орієнтація в цих реакціях за умов кінетичного і термодинамічного контролю.
46. Дієновий синтез. Полімеризація та циклоолігомеризація 1,3-дієнів.
47. Природний і синтетичний каучук. Гутаперча.
48. Синтез 1,3-бутадієну з етилового спирту (Лебедев), ізопрену з ацетону і ацетилену (Фаворський).

## **Тема 6. Полієни та кумулени.**

49. Полієни.
50. Каротиноїди.
51. Поліацетилен.
52. Кумулени: електронна і просторова будова.
53. Стереохімія кумуленів.

## **Тема 7. Алкіни.**

54. Алкіни. Номенклатура.
55. Алкіни. Фізичні властивості.
56. Способи утворення потрійного зв'язку.
57. Хімічні властивості алкінів: каталітичне гідрування, відновлення натрієм у рідкому амоніаку, реакція Кучерова, приєднання спиртів.

58. Хімічні властивості алкінів: приєднання карбонових кислот, галогеноводнів, ціановодню; реакції Фаворського і Реппе на основі ацетилену.
59. Хімічні властивості алкінів: Нуклеофільне приєднання до потрійного зв'язку. Перетворення ацетилену на вінілацетилен, промислове значення цієї реакції.
60. Циклоолігомеризація алкінів; алкіни як дієнофіли.

### **Змістовий модуль 3. Елементи стереохімії. Похідні вуглеводнів.**

#### **Тема 1. Елементи стереохімії і оптична ізомерія органічних сполук.**

61. Хіральність молекул. Асиметричний атом Карбону. D,L- і R,S-номенклатури.
62. Проекційні формули.
63. Енантіомери і рацемати. Конфігураційні ряди. Номенклатура.
64. Діастереомери, еритро- і трео-форми, мезо-форми. Стереохімія циклічних сполук.
65. Способи розділення (розщеплення) рацематів.
66. Методи дослідження хіральных сполук. Обернення конфігурації і рацемізація.
67. Зв'язок механізму реакції і стереохімії продуктів на прикладі реакції приєднання до подвійного зв'язку.
68. Поняття про асиметричний синтез.

#### **Тема 2. Галогенопохідні аліфатичних і аліциклічних вуглеводнів.**

69. Фізичні властивості.
70. Моногалогенопохідні аліфатичних вуглеводнів, їх номенклатура та ізомерія. Будова молекул.
71. Способи утворення зв'язку C-Hal: заміщення атома Гідрогену, реакції приєднання до кратного зв'язку, заміщення гідроксигрупи.
72. Відзначні особливості синтезу і властивостей флуоралканів.
73. Хімічні властивості моногалогеналканів: нуклеофільне заміщення атомів галогенів і дегідрогалогенування.
74. Уявлення про механізми SN1, E1, SN2, E2 як про "ідеалізовані" механізми реакцій нуклеофільного заміщення і елімінування.
75. Залежність співвідношення продуктів реакції від природи і концентрації нуклеофілу і основи, будови алкілгалогеніду, природи розчинника.
76. Відновлення галогеналканів воднем, їх взаємодія з металами: утворення металоорганічних сполук, реакція Вюрца.

#### **Тема 3. Гідроксипохідні вуглеводнів.**

77. Гідроксипохідні вуглеводнів. Одноатомні насичені спирти. Номенклатура, ізомерія, класифікація.
78. Способи утворення спиртової гідроксигрупи: приєднання води до зв'язку C=C, гідроліз зв'язку C-Hal, відновлення карбонільної і естерової груп, синтези з використанням металоорганічних сполук.
79. Промислові способи одержання найпростіших аліфатичних спиртів, циклогексанолу.

80. Водневий зв'язок та його прояв у спектральних характеристиках і фізичних властивостях спиртів.
81. Хімічні властивості спиртів: кислотно-основні властивості, заміщення гідроксигрупи при дії сірчаної кислоти, галогеноводнів і галогенангідридів мінеральних кислот, дегідратація.

#### **Тема 4. Багатоатомні спирти.**

82. Багатоатомні спирти. Гліколі, способи їх одержання.
83. Хімічні властивості: окиснення, взаємодія з борною кислотою, перетворення на оксиди, дегідратація, пінаколінове перегрупування.
84. Етиленгліколь, його властивості.
85. Гліцерин: методи синтезу, утворення етерів та естерів, комплексів з йонами металів, дегідратація.
86. Пентаеритрит.
87. Ксиліт, сорбіт.
88. Азотні естери багатоатомних спиртів.

#### **Тема 5. Етери (прості ефіри).**

89. Номенклатура, класифікація.
90. Діалкілові етери: способи одержання (реакція Вільямсона), взаємодія з протонними кислотами, кислотами Льюїса, розщеплення, окиснення. Утворення гідропероксидів.

#### **Тема 6. Циклічні прості етери.**

91. Краун-етери.
92. Оксирани ( -оксиди, епоксиди): одержання, ізомеризація, взаємодія з галогеноводнями, водою, спиртами, етиленгліколем, амоніаком і амінами, магнійорганічними сполуками.
93. Етиленоксид, епіхлоргідрин.

#### **Тема 7. Карбоксильні сполуки**

94. Одно- і двохосновні карбонові кислоти та їх функціональні похідні.
95. Гідроксокислоти.
96. Фенолокислоти.
97. Гетероциклічні сполуки