

**Сливка Н.Ю.**

**Завдання для самопідготовки  
до контрольних опитувань**

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИВЧЕННЯ  
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ “ОРГАНІЧНА ХІМІЯ”**

**Волинський національний університет імені Лесі Українки**

Хімічний факультет  
Кафедра органічної та біологічної хімії

**Сливка Н.Ю.**

**Завдання для самопідготовки до  
контрольних опитувань**

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИВЧЕННЯ**

**НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ “ОРГАНІЧНА ХІМІЯ”**

## Луцьк – 2010

УДК 547(072)

ББК 24.2я73-9

З 13

Рекомендовано до друку методичною радою  
Волинського національного університету імені Лесі Українки  
(протокол № 10 від 22 червня 2010 р.)

### Рецензенти:

С.В. Зима – кандидат хімічних наук, доцент Волинського національного університету імені Лесі Українки;

Ю.І. Геваза - доктор хімічних наук, професор Київський національний торговельно-економічного університету

### Сливка Н.Ю.

**Завдання для підготовки до контрольних опитувань:** метод. вказівки до вивчення навчальної дисципліни “Органічна хімія”. – Луцьк: ВНУ ім. Лесі Українки, 2010. - 29 с.

Методичний посібник містить робочий план лабораторного практикуму та ряд завдань для самоконтролю під час підготовки до контрольних опитувань з навчального курсу “Органічна хімія”

Видання розраховане на студентів спеціальності 6.070.301- “Екологія та охорона навколишнього середовища” вищих навчальних закладів освіти.

© Сливка Н.Ю., 2010

© Волинський національний університет імені Лесі Українки, 2010

## ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Навчальна дисципліна “Органічна хімія” для студентів хімічного факультету денної форми навчання (напрямок підготовки: 8.070.301- "Екологія та охорона навколишнього середовища") викладається у 3-му семестрі. Для вивчення цієї дисципліни навчальним планом передбачено 80 аудиторних годин, з яких 40 год лекційних та 40 год лабораторних занять.

Під час вивчення цієї навчальної дисципліни запроваджена модульно-рейтингова система оцінювання знань студентів, основні положення якої відображені в робочій програмі.

Продовж семестру студенти отримують певну кількість балів за наступні види діяльності:

- підготовку до виконання лабораторної роботи, виконання експерименту та правильність оформлення та розуміння отриманих результатів;
- контрольні роботи;
- семінари.

Сумарна кількість балів набраних протягом вивчення усього навчального курсу “Органічна хімія” по шкалі оцінювання відображає оцінку, яку студент отримує в кінці семестру.



## ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОПІДГОТОВКИ ДО КОНТРОЛЬНИХ ОПИТУВАНЬ

### Запитання до контрольного опитування № 1 “Насичені та ненасичені вуглеводні”

#### Насичені вуглеводні

1. Назвати за номенклатурою IUPAC наступні вуглеводні:

У кожній формулі підкреслити первинні (-), вторинні (=), третинні ( $\equiv$ ), четвертинні ( $\sim$ ) атоми Карбону.

2. Написати і назвати структурні формули ізомерних вуглеводнів складу  $C_7H_{16}$ , головний ланцюг яких складається з п'яти атомів Карбону.

3. Написати ізомери пентану, гексану, гептану, які мають третинні і четвертинні атоми Карбону. Назвати їх за міжнародною і раціональною номенклатурами. Вказати у кожному з них число первинних, вторинних, третинних і четвертинних атомів Карбону.

4. Написати два ізомери гептану, октану, нонану, які мають по одному четвертинному атому Карбону. Назвати їх за міжнародною і раціональною номенклатурами. Вказати у кожному з них число первинних, вторинних, третинних і четвертинних атомів Карбону.

5. Написати структурні формули наступних вуглеводнів: тетраметилметану, диізопропілметану, метилдивтор.бутилметану, метилдіетилметану, триметилпропілметану, метилдитрет.бутилметану, диметилдипропілметану, етилізопропілбутилметану, триетил-трет.бутилметану, диметил-втор.-бутилізобутилметану. Назвати їх за номенклатурою IUPAC.

6. Написати структурні формули слідуєчих вуглеводнів: 3-етил-2,2,4,4-тетраметилпентану, 2,5-диметил-4-пропілгексану, 3,3-діетил-2,2,4,4-тетраметилпентану, 2,5-диметил-4-пропілгептану, 3-етил-3-метилпентану, 2,4,6-триметилгептану. Назвати їх за раціональною номенклатурою.

7. Чи правильно названі сполуки: 2-етилпентан, 2,2,4-триметилпентан, 5-етил-2,5,6,6-тетраметилоктан, 5-етилгексан; 2-етилбут-2-ен, 2,3-діетилбут-2-ен; 2,6-диметил-окт-4-ен? Виправити невірні назви.

8. Написати загальну формулу насичених вуглеводнів та зобразити графічно модель атома Карбону у стані  $sp^3$  —гібридизації.

9. Який тип зв'язків у молекулі етану? Зобразити схематично утворення молекулярних орбіталей C-C і C-H.

10. Одержати етан за реакцією Вюрца. Які ще методи одержання етану Ви знаєте, наведіть приклади.

11. Навести всі відомі Вам методи одержання пропану, ізобутану, пентану, гексану.

12. Які вуглеводні можна одержати, маючи такі вихідні речовини:

- пропілйодид, бутилйодид і металічний Na.  
- пропілйодид, *втор.*бутилйодид і металічний Na.  
-*трет*бутилбромід, етилбромід, металічний Na.
13. Одержати бутан за реакцією Вюрца і Кольбе без утворення побічних продуктів.
14. Запроронувати механізм реакції утворення хлороформу ( $\text{CHCl}_3$ ) при хлоруванні метану.
15. Написати схему утворення активної частинки під час перебігу реакції хлорування етану, хлорування пропану. Навести механізм реакції, назвати основні стадії.
16. Одержати нітропентан, нітрогексан виходячи із відповідного вуглеводню. Вказати умови проходження нітрування.
17. Одержати етансульфохлорид, пропансульфохлорид, виходячи із відповідного алкану.
18. Одержати бутансульфоокислоту, пентансульфоокислоту, виходячи із відповідного алкану.
19. Яка структурна формула вуглеводню складу  $\text{C}_6\text{H}_{14}$ , якщо в результаті монохлорування він утворює переважно третинну монохлорсполуку. Цей вуглеводень можна одержати за реакціями Вюрца і Кольбе без домішок побічних продуктів. Визначте будову вуглеводню складу  $\text{C}_{10}\text{H}_{22}$ , якщо 1) його можна добути за реакцією Вюрца з первинного галогенопохідного без домішок побічних продуктів; 2) при нітруванні його за реакцією Коновалова утворюється третинна мононітросполука. При відновленні первинного галогенопохідного, з якого добувають вуглеводень, утворюється 2-метилбутан, а при відщепленні галогеноводню – 2-метилбут-1-ен.
20. Крекінг. Суть процесу крекінгу. Термічний та каталітичний крекінг: умови їх проведення, продукти.
- 21. Які продукти можуть утворюватися при крекінгу пропану, бутану (атмосферний тиск, температура  $500^\circ\text{C}$ )?**
22. Склад природного газу та нафти. Що таке озокерит?
23. Що означає поняття “октанове число 76”?
24. Вказати джерела знаходження алканів у природі.
25. Вказати галузі застосування насичених вуглеводнів.
26. Джерела попадання насичених вуглеводнів у навколишнє середовище та їх екологічні наслідки.

## Ненасичені вуглеводні

### 1. Назвіть наведені нижче сполуки за міжнародною номенклатурою.

Для яких з наведених ненасичених вуглеводнів існують *цис*- і *транс*-ізомери?

2. Напишіть структурні формули всіх ізомерних алкенів складу  $\text{C}_6\text{H}_{12}$ ,  $\text{C}_7\text{H}_{14}$ , в тому числі і геометричні ізомери. Назвіть їх за міжнародною та раціональною номенклатурами.

3. Напишіть формули всіх можливих структурних ізомерів алкадієнів складу  $C_6H_{10}$ ,  $C_7H_{12}$ . Які з них можуть мати геометричні ізомери. Назвіть їх за міжнародною та раціональною номенклатурами.
4. Напишіть структурні формули всіх ізомерних алкінів складу  $C_6H_{10}$ ,  $C_7H_{12}$ . Назвіть їх за міжнародною та раціональною номенклатурами.
5. Наведіть три можливих методи одержання пропену. Вкажіть умови проходження цих реакцій.
6. Які дієнові вуглеводні утворюються при дії спиртового розчину луку на такі сполуки: 1,5-дибромгексан; 2,4-дибром-2-метилбутан. Порівняйте структуру та властивості добутих вуглеводнів, наведіть приклади, які підтверджують відмінність їх хімічних властивостей.
7. Які дієнові вуглеводні утворюються при дії металічного цинку на 2,3-дибромпроп-1-ен, 2,3,3,4-тетрабромгексан, 3,4-дибром-3-метилбут-1-ен. Порівняйте структуру та властивості добутих дієнів, назвіть їх.
8. Запишіть рівняння реакції одержання пропіну:
- з відповідного алкану;
  - з відповідного дибромпохідного.
9. Які вуглеводні утворюються при дегідратації таких спиртів? Відповідь поясніть.
10. Які речовини утворюються при дегідрохлоруванні: а) 3-хлоропентану; б) 2,3-дихлоропентану.
11. Запишіть для бут-2-ену приклади реакцій: а) гідрування, б) галогенування, в) термічного хлорування (реакція Попова), г) вільнорадикального приєднання (ефект Хараши). Назвіть всі продукти реакцій.
12. Запишіть схеми реакцій окиснення пент-2-ену, використовуючи різні окисники. Назвіть продукти реакцій.
13. Запишіть схеми реакцій галогенування та гідрогалогенування бута-1,3-дієну. Фактори, що визначають проходження цих реакцій.
14. Запишіть рівняння реакції взаємодії ацетилену з: а) гідрогенгалогенідом, б) спиртом, в) карбоною кислотою. Вкажіть умови проходження цих реакцій.
15. Визначте будову алкену складу  $C_6H_{12}$ , якщо він знебарвлює розчин бром, реагує з концентрованою сульфатною кислотою, при гідруванні перетворюється на 2-метилпентан, при окисненні калій перманганатом утворює суміш оцтової та ізомасляної кислот.
16. Визначте будову етиленового вуглеводню, який, приєднуючи галогеноводень, утворює 2,4,4-триметил-2-хлорогексан; при окисненні – форміатну кислоту та 4,4-диметилгексан-2-он. Наведіть рівняння відповідних реакцій.
17. Визначте структуру дієнового вуглеводню складу  $C_5H_8$ , якщо при озонолізі він утворює формальдегід, оцтовий альдегід і гліоксаль. Як можна одержати цей вуглеводень.



18. Визначте структуру дієнового вуглеводню складу  $C_6H_{10}$ , якщо він приєднує 4 атоми бромів, вступає в реакцію Дільса-Альдера з малеїновим ангідридом, а при озонолізі утворює формальдегід і диметилгліоксаль.
19. З ацетилену синтезуйте ізопрен. Напишіть схему його полімеризації при використанні каталізаторів Циглера і Натта.
20. Вуглеводень, який відповідає формулі  $C_6H_{10}$ , утворює при гідруванні 2-метилпентан; за умов реакції Кучерова – кетон; не реагує з амоніачним розчином купрум (I) оксиду. Визначте будову вуглеводню.
21. Визначте структурну формулу вуглеводню складу  $C_4H_6$ , якщо він приєднує чотири атоми водню, реагує з амоніачним розчином купрум (I) оксиду. Який продукт утворює цей вуглеводень за умов реакції Кучерова.
22. Вкажіть джерела знаходження ненасичених вуглеводнів у природі.
23. Вказати галузі застосування ненасичених вуглеводнів.
24. Джерела попадання ненасичених вуглеводнів у навколишнє середовище та їх екологічні наслідки.

### Запитання для самопідготовки до контрольного опитування № 2 “Галогенопохідні”

1. Напишіть структурні формули і назви всіх сполук складу  $C_5H_{10}Cl_2$  і  $C_3H_5Cl$ .
2. Назвіть наступні сполуки:
3. Напишіть два методи одержання: 2-бромобутану, 1,2-дихлороетану, йодоетану, бензилхлориду.
4. За допомогою яких реакцій з ацетилену можна добути 2-бромобутан, 1,2-дибромобутан та 2,3-дибромобутан.
5. Наведіть схеми синтезу йодалканів на прикладі 2-йодо-2-метилпропану, 1-йодопропану, 1,3-дйодопропану.
6. Напишіть схеми реакцій одержання:
  - а) 1-бromo-3-метилбутану з відповідного ненасиченого вуглеводню;
  - б) пропілхлориду з пропілового спирту;
  - в) 1,1-дибромоетану з ацетилену;
  - г) *втор.*бутилброміду з відповідної ненасиченої сполуки;
  - г) *трет.*бутилхлориду з відповідного ненасиченого вуглеводню;
  - д) бензилхлориду з толуену.
7. Напишіть схеми перетворень:
  - а) 1,1-дибромобутан - 2,2-дибромобутан – 2,3-дибромобутан;
  - б) 1,1-дибромобутан - 1,2,3-трибромобутан;
  - в) 2,2-дибромобутан - 1,2,3-трихлоробутан;
  - г) 2,3-дибромобутан - 2,3-дибром-1-хлоробутан;
  - г) 1-бромобутан – 1,2,3,4-тетрабромобутан.

8. Який атом галогену рухливіший у сполуках: а) 2-метил-1,2-дихлоробутан; б) 1,3-дибромопентан; в) 1-йодо-4-хлоробутан; г) 1,4-дихлоробут-1-ен; д) 3,4-дибромопент-1-ен; е) 2,3-дихлоропента-1,4-дієн.
9. Оптично активний 2-бромобутан реагує з KI за механізмом  $S_N2$ . Напишіть рівняння реакції, наведіть перехідний стан.
10. Оптично активний 3-метил-3-хлорогексан реагує з KI за механізмом  $S_N1$ . Наведіть схему та стереохімічний результат реакції.
11. Напишіть механізм нуклеофільного заміщення  $S_N1$  на прикладі взаємодії *трет.*бутилхлориду і водного розчину KOH.
12. Напишіть механізм нуклеофільного заміщення  $S_N2$  на прикладі взаємодії пропілброміду і водного розчину NaOH.
13. Напишіть механізм елімінування по E-1 на прикладі взаємодії *трет.*бутилхлориду і спиртового розчину лугу.
14. Напишіть механізм елімінування по E-2 на прикладі взаємодії пропілброміду і спиртового розчину лугу.
15. Напишіть схеми реакцій:
  - а) ізопропілхлориду з натрієм ;
  - б) пропілброміду з амоніаком;
  - в) бромобензену з магнієм;
  - г) бромобензену з концентрованою сульфатною кислотою;
16. Продовжіть рівняння реакції. Назвіть сполуки, що утворились.
17. Сполука складу  $C_5H_{10}Cl_2$  при взаємодії з водою утворює речовину, що має формулу  $C_5H_{10}O$ , при дії спиртового розчину лугу перетворюється на вуглеводень, який за реакцією Кучерова утворює метилізопропілкетон. Визначіть його будову.
18. Визначіть будову сполуки складу  $C_4H_8Br$ , якщо вона при дії цинкового пилю утворює алкен, озоноліз якого зумовлює утворення оцтового альдегіду. Опишіть хімічні властивості диброміду.
19. Сполука складу  $C_6H_{13}Cl$  гідролізується до вторинного спирту. При дегідратації цього спирту утворюється алкен, озоноліз якого приводить до утворення двох альдегідів (один з них має четвертинний атом Карбону). Встановіть будову галогенопохідного.
20. Напишіть структурну формулу сполуки складу  $C_6H_{13}I$ , якщо при гідролізі вона утворює третинний спирт, при дії спиртового розчину лугу – алкен, який за жорстких умов окиснюється з утворенням ацетону.
21. Визначіть структуру дигалогенопохідного, якщо під час його гідролізу утворюється гліколь, при дії спиртового розчину лугу ацетиленовий вуглеводень, який за умов реакції Кучерова утворює етілізопропілкетон.
22. Вкажіть джерела знаходження ненасичених вуглеводнів у природі.
23. Опишіть використання галогенопохідних вуглеводнів в промисловості.
24. Вкажіть джерела попадання ненасичених вуглеводнів у навколишнє середовище та їх екологічні наслідки.

## Запитання до контрольного опитування № 3

### “Спирти”

1. Напишіть структурні формули *трет.*бутилового спирту, неопентилкарбінолу, 2,3,4-триметилпентан-3-олу, діізопропілкарбінолу, діетилалілкарбінолу, 3,4-диметил-3-етилоктан-4-олу, метилацетиленілкарбінолу, 2,2-диметилгепт-4-ен-3-олу.
2. Напишіть структурні формули всіх ізомерних сполук складу  $C_4H_{10}O$ ,  $C_5H_{12}O$ . Назвіть ці сполуки.
3. Скільки третинних спиртів відповідає формулі  $C_6H_{14}O$ ,  $C_7H_{16}O$ ? Напишіть їхні структурні формули і назвіть сполуки.
4. Напишіть структурні формули всіх ізомерів двохатомних спиртів з чотирма атомами Карбону і назвіть їх.
5. Напишіть рівняння реакції одержання:
  - а) пропілового спирту та гліцерину з пропену;
  - б) етилового спирту та гліколю з етилену;
  - в) первинного і вторинного спиртів із бутену;
  - г) *втор.*бутилового спирту з відповідного галогенопохідного;
  - г) ізобутилового спирту при дії метилмагнійброміду на відповідну карбонільну сполуку.
6. Відновленням яких сполук можна одержати первинний та вторинний бутилові спирти. Записати рівняння відповідних реакцій.
7. Які спирти утворюються в результаті лужного гідролізу таких сполук: ізобутилброміду, 1-йодо-2,3-диметилпентану, 1-бромобут-2-ену, 1,4-дибромобутану.
8. Запропонуйте схему синтезу діетилпропілкарбінолу з етилмагнійброміду, використовуючи: а) відповідну карбонільну сполуку; б) відповідний естер.
9. Які карбонільні сполуки слід взяти для синтезу диметилетилкарбінолу та метилдіетилкарбінолу, використовуючи етилмагнійбромід як другий компонент реакції.
10. Напишіть схеми реакцій:
  - а) одержання натрій пропілату та його взаємодії з бутилбромідом;
  - б) взаємодії ізобутилового спирту з гідрогенбромідом;
  - в) взаємодії пропілового спирту з фосфор (III) бромідом;
  - г) взаємодії бутан-2-олу з ацететною кислотою;
  - г) окиснення етилового спирту калій перманганатом;
  - д) взаємодії етиленгліколю з купрум (II) гідроксидом. Чому одноатомні спирти не вступають в цю реакцію?
  - е) взаємодії гліколю з сульфатною кислотою.

11. Напишіть рівняння реакції *n*-бутилового спирту з  $\text{PCl}_5$ ,  $\text{PCl}_3$ ,  $\text{SOCl}_2$ .
12. Напишіть рівняння реакцій міжмолекулярної та внутрішньомолекулярної дегідратації етанолу при наявності сульфатної кислоти. Вкажіть умови. Назвіть сполуки, що утворюються.
13. Наведіть схему естерифікації ацетатної кислоти етанолом в присутності сульфатної кислоти. Напишіть механізм реакції. Які інші каталізатори застосовують в реакціях естерифікації.
14. Які сполуки можна одержати при взаємодії пропілового спирту з сульфатною кислотою за різних умов?
15. Які етиленові вуглеводні утворюються в результаті дегідратації таких спиртів:
16. Охарактеризуйте хімічні властивості пропаргілового спирту. Напишіть схеми його реакцій з металічним натрієм, метилмагнійбромідом, бромною водою та бромоводневою кислотою.
17. Визначте будову сполуки складу  $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}$ , яка реагує з метилмагніййодидом, виділяючи метан, з бромом утворює речовину складу  $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{BrO}$ , а в результаті дегідратації ізопрен.
18. Спирт складу  $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$  окиснюється до кетону. При дегідратації перетворюється на алкен, який в результаті подальшого окиснення утворює суміш ацетону і кислоти. Встановіть будову спирту і наведіть способи його синтезу.
19. Встановіть структуру сполуки складу  $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ , що реагує з металічним натрієм з виділенням водню та естерифікується ацетатною кислотою. Дегідратація сполуки зумовлює утворення 2-метилпропену, що легко полімеризується в присутності сульфатної кислоти.
20. Встановіть структуру речовини складу  $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ . Її можна добути з ізопропілйодиду та відповідної карбонільної сполуки, використовуючи реакцію Гриньяра. При дегідратації цієї речовини утворюється алкен, який окиснюється до суміші ацетону та оцтової кислоти.
21. Заповніть схеми перетворень:
22. Знаходження гідроксипохідних у природі, їх застосування.
23. Джерела попадання гідроксипохідних у навколишнє середовище та їх екологічні наслідки.

#### Запитання до контрольного опитування № 4

##### “Карбонільні сполуки”

1. Напишіть структурні формули ізомерних альдегідів і кетонів загальної формули  $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}$  та  $\text{C}_7\text{H}_{14}\text{O}$  і назвіть їх.

2. Назвіть за міжнародною і якщо можливо за раціональною номенклатурою такі карбонільні сполуки:
3. Наведіть усі відомі методи синтезу оцтового альдегіду і ацетону.
4. Напишіть схеми реакцій одержання пропіонового альдегіду:
  - а) із алканів реакцією озонлізу;
  - б) гідролізом відповідного дигалогенпохідного;
  - в) окисненням відповідного спирту;
  - г) карбонілюванням відповідного алкену.
5. Напишіть рівняння реакцій одержання:
  - а) бутаналу дегідруванням відповідного спирту;
  - б) метилетилкетону методом розкладу Ca солей карбонових кислот;
  - в) діетилкетону за реакцією Кучерова ;
  - г) ацетону методом розкладу Ba солей карбонових кислот;
  - г) бутаналу та бутанону гідролізом відповідних гемінальних галогенпохідних;
  - д) 3-оксибутаналу конденсацією двох молекул відповідного альдегіду;
  - е) 2-бутаналу методом кротонової конденсації.
6. З якого етиленового вуглеводню реакцією оксосинтезу можна добути 3-метилбутаналь, диметилпропаналь? Напишіть рівняння реакцій. Як ці альдегіди взаємодітимуть з натрій гідросульфідом? Яке практичне значення цієї реакції?
7. Напишіть схеми синтезу діізопропілкетону: а) окисненням відповідного спирту; б) сухою перегонкою кальцієвих солей карбонових кислот; в) озонолізом відповідного етиленового вуглеводню.
8. Добудьте будь-яким способом 2-метилбутаналь і діетилкетон. Як розділити суміш цих сполук?
9. З відповідних дигалогенопохідних добудьте пропаналь, бутанон. Напишіть для цих сполук рівняння реакцій з натрій гідросульфідом. Для кінцевих продуктів наведіть схеми реакцій їх розкладання в кислому та лужному середовищі.
10. Гідратацією відповідного ацетиленового вуглеводню добудьте 4,4-диметилпентан-2-он і напишіть для нього рівняння реакцій з фенілгідразином.
11. Які кетони утворюються, якщо гідратувати за Кучеровим: а) діетилацетилен; б) метилпропілацетилен; в) пент-2-ин. Напишіть схеми реакцій. Для яких з них і чому можливе утворення суміші двох кетонів?
12. На основі будови карбонільної групи вказати, які реакції будуть властивими для альдегідів, а які – для кетонів.
13. Напишіть рівняння реакції:
  - а) взаємодії бутан-2-ону з ціанідною кислотою;
  - б) взаємодії бутаналу з гідроксиламіном;
  - в) взаємодії оцтового альдегіду з амоніаком;
  - г) взаємодії пентаналу з  $\text{NaHSO}_3$ ;

- г) взаємодії пентан-2-ону з фенілгіdraзином ;
- д) взаємодії диметилкетону з етилмагнійбромідом;
- е) взаємодії оцтового альдегіду з бромом у присутності луку;
- є) окиснення етилметилоцтового альдегіду амоніачним розчином аргентум оксиду.

**14. Які альдегіди і при яких умовах вступають в окисно-відновні реакції Канніццаро і Тищенко? Навести схеми цих реакцій.**

**15. На прикладі метилетилкетону наведіть рівняння взаємодії карбонільної сполуки з лужним розчином йоду (галоформна реакція). Які кетони не дають такої реакції?**

16. Напишіть схеми синтезу за допомогою магнійорганічних сполук метилетилізопропілкарбінолу, використовуючи три різні карбонільні сполуки.
17. На основі ацетальдегіду та ізопропілового спирту синтезуйте напівацеталь і ацеталь. Що утвориться при кислотному гідролізі ацеталю?
18. Які з наведених альдегідів здатні до реакції Канніццаро: а) оцтовий; б) мурашиний; в) ізомасляний; г) триметилоцтовий.
19. Напишіть структурну формулу речовини складу  $C_4H_8O$ , якщо вона утворює гідросульфитне похідне, реагує з гідроксиламіном, вступає в реакцію “срібного дзеркала” і окиснюється до ізомасляної кислоти.
20. Визначте будову речовини складу  $C_5H_{10}O$ , яка реагує з натрій гідросульфідом і фенілгіdraзином, не дає реакції “срібного дзеркала”, а головними продуктами її окиснення є ацетатна кислота та ацетон. Напишіть схеми зазначених реакцій.
21. Визначте структурну формулу сполуки складу  $C_7H_{14}O$ , якщо вона має такі властивості: а) утворює оксим; б) не дає реакції “срібного дзеркала”; в) приєднує два атоми Гідрогену з утворенням сполуки складу  $C_7H_{16}O$ ; остання при нагріванні з  $H_2SO_4$  утворює вуглеводень складу  $C_7H_{14}$ , який окиснюється до суміші пропіонової і масляної кислот.
22. Визначте будову речовини молекулярного складу  $C_3H_6O$ , якщо вона не дає реакції срібного дзеркала, а при дії  $PCl_5$  утворює речовину складу  $C_3H_6Cl_2$ .
23. При окисненні речовини складу  $C_6H_{14}O$  утворюється сполука з брутто-формулою  $C_6H_{12}O$ , яка взаємодіє з фенілгіdraзином але не дає реакції “срібного дзеркала”. Продукт дегідратації вихідної речовини при окисненні утворює метилетилкетон і ацетатну кислоту. Напишіть структурну формулу вихідної речовини.
24. При окисненні етиленового вуглеводню складу  $C_8H_{16}$  єдиним продуктом є речовина складу  $C_4H_8O$ , яка не дає реакції “срібного дзеркала” і не відновлює реактив Фелінга. Подальше окиснення цієї речовини зумовлює утворення суміші оцтової та пропіонової кислот, а також  $CO_2$ . Визначте структурну формулу вихідного вуглеводню.
25. Знаходження альдегідів і кетонів у природі.
25. Опишіть практичне значення альдегідів і кетонів.

26. Вкажіть джерела попадання альдегідів і кетонів у навколишнє середовище та їх екологічні наслідки.

### Запитання до контрольного опитування № 5

#### “Карбонові кислоти та їх похідні”

1. Наведіть всі можливі ізомери для пентилоцтової кислоти, капронової кислоти, назвати їх. Чим зумовлена ізомерія для карбонових кислот?
2. Скільки ізомерів може мати дикарбонова кислота загальної формули  $C_6H_{10}O_4$ ? Скільки з них містять четвертинний атом Карбону? Скільки з них містять лише один третинний атом Карбону? Наведіть формули і назви цих кислот.
3. Напишіть формули всіх можливих структурних і просто\_рових ізомерів кислоти складу  $C_5H_8O_2$ . Назвіть їх за систематичною номенклатурою.
4. Напишіть структурні формули всіх ізомерних кислот загальної формули  $C_4H_6O_2$ . Вкажіть, які види ізомерії можливі в цих випадках. Назвіть всі ізомери за систематичною номенклатурою.
5. Назвіть наведені сполуки всіма можливими способами:
6. Наведіть методи одержання ацетатної кислоти окисненням: а) алканів; б) алкенів; в) спиртів. Вкажіть всі умови проходження реакцій.
7. Наведіть схеми реакцій одержання пропіонової кислоти: а) з відповідного альдегіду; б) з нітрилу. Вкажіть всі умови проходження реакцій.
8. Одержіть масляну кислоту гідролізом: а) відповідних похідних літєєвих солей; б) відповідних магнійорганічних похідних. Вкажіть всі умови проходження реакцій.
9. Напишіть ланцюг реакцій, за допомогою яких найкоротшим шляхом з пропілену можна добути ізомаляну кислоту.
10. Покажіть розподіл електронної густини в молекулі оцтової, малонової, бензойної кислот. Порівняйте їх властивості.
11. Наведіть схеми реакцій, що відображають кислотні властивості ацетатної кислоти:
  - а) з активними металами;
  - б) з основними оксидами;
  - в) з лугами та основами;
  - г) з солями вугільної кислоти;
 Вкажіть як використовуються солі лужних металів жирних кислот.
12. Напишіть рівняння реакцій валеріанової кислоти з такими реагентами:
  - а) амоніак;
  - б) калій перманганат;
  - в) етанол.
13. Напишіть рівняння реакцій пропіонової кислоти з такими реагентами:

- а) магній;  
 б) фосфор (V) хлорид;  
 в) тіоніл хлористий.
14. Напишіть рівняння реакцій, що протікають при нагріванні:  
 а) щавлевої кислоти;  
 б) маленової кислоти;  
 в) янтарної кислоти.
15. Напишіть рівняння реакції одержання естерів:  
 а) взаємодією відповідної карбонової кислоти і алкену;  
 б) реакцією Тищенко;  
 в) реакцією естерифікації;  
 г) реакцією переестерефікації;  
 г) із солей карбонових кислот;  
 д) із хлорангідридів та ангідридів.
16. Наведіть реакцію гідролізу етилбутирату в кислому та лужному середовищі.
17. Наведіть схеми реакцій одержання:  
 а) аміду пропіонової кислоти;  
 б) бромангідриду масляної кислоти;  
 в) диметилформаміду методом амонілізу відповідного естеру;  
 г) коричної кислоти за допомогою конденсації Перкіна.
18. Для яких похідних карбонових кислот властива амід-імідна таутомерія, покажіть на прикладі перегрупування Бекмана.
19. Які дві кислоти можуть утворитися, якщо 3-бром-1-метилциклогексан піддати дії спиртового лугу, а потім окисненню за жорстких умов? Напишіть рівняння відповідних реакцій.
20. Речовина складу  $C_4H_6O_4$  має кислотні властивості, з етиловим спиртом при наявності сульфатної кислоти утворює сполуку складу  $C_8H_{14}O_4$ , а при нагріванні виділяє  $CO_2$  і перетворюється на продукт складу  $C_3H_6O_2$ , який теж має кислотні властивості. Що це за речовина?
21. Ізомасляний альдегід обробили водним розчином лугу. Сполуку, що утворилася, піддали дії розчину калій дихромату у розведеній сульфатній кислоті. Наведіть рівняння реакцій, назвіть сполуки, що утворилися.
22. Встановіть будову кислоти складу  $C_7H_{14}O_2$ . Цю кислоту можна добути із сполуки складу  $C_6H_{14}O$ , яка реагує з металічним натрієм, а при окисненні утворює кетон  $C_6H_{12}O$ . При подальшому окисненні цього кетону утворюються переважно ацетон та пропіонова кислота.
23. Сполука складу  $C_6H_{10}O_4$  при нагріванні з розчином натрій гідроксиду утворює метиловий спирт і речовину складу  $C_4H_4O_4Na_2$ . Остання сполука при підкисненні перетворюється на кислоту, формула якої  $C_4H_6O_4$ . При нагріванні кислоти виділяється  $CO_2$  й утворюється пропіонова кислота. Визначте будову вихідної речовини.



24. Визначте будову сполуки складу  $C_4H_8O_2$ , що має такі властивості: а) реагує з розчином соди з виділенням  $CO_2$ ; б) при сплавленні з лугом утворює пропан; в) при дії  $Ca(OH)_2$  — сполуку складу  $C_8H_{14}O_4Ca$ , піроліз якої відбувається з утворенням діізопропілкетону. Напишіть рівняння зазначених реакцій.
25. Речовина складу  $C_7H_{14}O$ , реагує з лугами з утворенням солі, при прожарюванні з  $NaOH$  перетворюється на вуглеводень складу  $C_6H_{14}$ , який можна також добути електролізом солі ізомасляної кислоти. При дії бром та наявності фосфору сполука, що до\_сліджується, утворює речовину складу  $C_7H_{12}Br_2O$ . Визначте будову вихідної речовини, напишіть рівняння наведених реакцій.
26. Запропонуйте схему синтезу етилбутанової кислоти за допомогою малонового естеру.
27. Нейтральна сполука реагує з металічним натрієм з ви\_діленням Гідрогену і утворенням продукту складу  $C_7H_{11}O_4Na$ . Останній при дії пропілйодиду і наступному гідролізі утворює валеріанову кислоту. Яка структурна формула вихідної речовини, що має склад  $C_7H_{12}O_4$ ?
28. Знаходження карбонових кислот та їх похідних у природі.
29. Опишіть практичне значення карбонових кислот і їх похідних.
30. Вкажіть джерела попадання похідних карбонових кислот у навколишнє середовище та їх екологічні наслідки.

## Запитання до контрольного опитування № 6

### “Нітрогеновмісні органічні сполуки”

1. Наведіть класифікацію нітрогеновмісних органічних сполук: Вкажіть функціональну групу в даних сполуках і запишіть приклади представників кожного класу.
2. Напишіть структурні формули сполук: 3-нітро-2,4-диметилпентану; 2-нітробут-2-ену; 2-нітро-4,4-диметилпентану; 3-нітроокт-4-ену.
3. Запишіть структурні формули усіх можливих ізомерних амінів складу:  $C_5H_{13}N$ ,  $C_6H_{15}N$ . Назвіть сполуки і вкажіть належність їх до первинних, вторинних та третинних амінів.
4. Вкажіть назви амінів, а також які з них первинні, вторинні й третинні:  
 $CH_3-CH(CH_3)-CH_2-NH_2$ ;  $(CH_3)_2CH-NH_2$ ;  $NH_2-CH_2-CH_2-NH_2$ ;  $(CH_3)_3C-NH_2$ ;  
 $(CH_3)_2NH$ ;  $(CH_3)_3N$ .
5. Напишіть структурні формули сполук: 2-амінопропану; гексаметилендіаміну; формілетиламіну; йоди\_ду тетраетиламонію; *трет*-бутиламіну; гідроксиду диметилетилпропіламонію.
7. Напишіть структурні формули сполук: бензиламіну;  $\alpha$ -нафтиламіну; *N,N*-диметиланіліну; 2,4-диметиланіліну; *o*-фенілендіаміну; *N*-етил- $\beta$ -нафтиламіну.

8. Запропонуйте найраціональніший спосіб синтезу 2-нітробутану.
9. Одержіть нітроетан, етилнітрит і етилен дією нітриту натрію на відповідний галогеноалкан. Вкажіть умови проходження реакції.
10. Які продукти утворюються при дії  $H_2SO_4$ ,  $HNO_2$  на первинні і вторинні нітросполуки. Напишіть рівняння відповідних реакцій і вкажіть, яка із цих реакцій є якісною і чому?
11. Напишіть реакцію нітрування толуену і бромбензену. Покажіть утворення електрофільної частинки.
12. Напишіть рівняння одержання та відновлення нітробензену.
13. Напишіть рівняння реакцій одержання:
  - а) етиламіну з аміду пропіонової кислоти;
  - б) метиламіну з амоніаку;
  - в) етилізопропіламіну з ацетону;
  - г) пропіламіну з пропіонової кислоти;
  - г) аніліну з нітробензену та бромбензену;
  - д) **N,N**-диметиланіліну з аніліну. До якого типу належить ця реакція?
14. У результаті якої реакції можна одержати первинні аміни без домішок інших амінів? Наведіть приклад одержання гексиламіну.
15. Запропонуйте схему синтезу пропіламіну з пропілйодиду без домішок вторинного і третинного амінів.
16. Напишіть схему синтезу бутиламіну з таких сполук: а) бутилброміду; б) пропілброміду; в) масляного альдегіду; г) пентиламіну; д) бутилового спирту.
17. Напишіть схему перетворення масляної кислоти на бутиламін і пропіламін.
18. Як добути з ацетатної кислоти та неорганічних речовин такі сполуки: етиламін; метиламін; метилетиламін?
19. Наведіть схеми реакцій, за допомогою яких з етилового спирту можна синтезувати етиламін без домішок вторинного і третинного амінів. Як цей амін можна знову перетворити на етиловий спирт?
20. Чому аміни проявляють основні властивості? Як змінюється основність ароматичних амінів? Поясніть на конкретних прикладах.
21. Зазначте, який з наведених амінів є найсильнішою основою: етиламін, діетиламін, триетиламін. Порівняйте основність цих сполук і амоніаку. Якими реакціями, не використовуючи нітритну кислоту, можна легко виявити наявність, наприклад, етиламіну?
22. Порівняйте основність таких сполук:
  - а) амоніаку, аніліну, *втор.*бутиламіну та трифеніламіну;
  - б) амоніаку, аніліну, *трет.*бутиламіну та трипропіламіну;
23. Напишіть рівняння реакцій взаємодії:
  - а) метиламіну і триметиламіну з водою.
  - б) діетиламіну з етилбромідом. Як називається дана реакція і до якого типу вона належить?
  - в) метиламіну з оцтовим ангідридом

- г) етиламіну з гідроген пероксидом;  
 г) диметиламіну з нітритною кислотою;  
 д) вторбутиламіну з хлоридною кислотою;  
 е) N-метиланіліну з нітритною кислотою;  
 є) фенілдіазоній хлорид з фенолом;  
 ж) фенілдіазоній хлорид з калій йодидом;  
 з) фенілдіазоній хлорид з ціанідною кислотою;  
 и) фенілдіазоній хлорид з натрій гідросульфідом.
24. Які з аліфатичних амінів: етиламін, метилпропіламін, триетиламін — реагуватимуть з:  
 а) HCl; б) CH<sub>3</sub>I; в) CH<sub>3</sub>COCl; г) HNO<sub>2</sub> (на холоді)?
25. Які речовини утворюються в результаті перегрупування Гофмана з амідів метилетилоцтової і циклопентилоцтової кислот? Як вони реагуватимуть з нітратною кислотою, з оцтовим ангідридом?
26. Запропонуйте кілька способів синтезу *n*-нітроаніліну. Порівняйте основні властивості цієї речовини з аніліном.
27. Під дією нітритної кислоти на амін складу C<sub>6</sub>H<sub>15</sub>N утворився спирт і виділився азот. Напишіть структурні формули можливих ізомерних амінів. Для одного з них напишіть реакцію з хлористим ацетилом.
28. Визначте будову речовини складу C<sub>5</sub>H<sub>13</sub>N, яка при взаємодії з HCl перетворюється на сіль, реагує з нітратною кислотою з виділенням азоту і утворенням сполуки складу C<sub>5</sub>H<sub>12</sub>O, остання окиснюється до суміші оцтової та пропіонової кислот.
29. Визначте будову сполуки складу C<sub>4</sub>H<sub>11</sub>N, яка: а) реагує з HNO<sub>2</sub> з утворенням продукту складу C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>N<sub>2</sub>O; б) при дії надлишку CH<sub>3</sub>I, а потім AgOH і подальшому нагріванні перетворюється на триметиламін, пропен та воду.
30. Азотовмісна речовина, яка розчиняється у кислотах, прореагувала з нітратною кислотою з утворенням продукту складу C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>N<sub>2</sub>O. Визначте структуру вихідної речовини і продукту реакції. Як можна синтезувати вихідну речовину?
31. Визначте будову сполуки складу C<sub>3</sub>H<sub>10</sub>N<sub>2</sub>, яка: а) реагує з кислотами; б) при дії нітратної кислоти утворює речовину складу C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>O<sub>2</sub>. Остання речовина окиснюється до малонового альдегіду. Як можна синтезувати вихідну речовину? Які продукти, крім назованих, можуть утворитися при взаємодії речовини, що досліджується, з нітратною кислотою?
32. При дії нітратної кислоти на амін складу C<sub>6</sub>H<sub>15</sub>N виділяється азот і утворюються спирт складу C<sub>6</sub>H<sub>14</sub>O та алкен, формула якого C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>, озоноліз останнього відбувається з утворенням суміші ацетальдегіду та метилетилкетону. Визначте будову аміну.
33. Складіть схему синтезу *o*-нітроаніліну з бензолу без домішок ізомерів. Порівняйте основні властивості етиламіну, аніліну, *o*-нітроаніліну та трифеніламіну.

34. Визначте будову сполуки складу  $C_4H_{11}N$ , яка не взаємодіє з оцтовим ангідридом, розчиняється у кислотах і реагує тільки з однією молекулою метилйодиду.
35. Природні нітрогеновмісні сполуки та їх практичне значення.
36. Джерела попадання нітрогеновмісних сполук у навколишнє середовище та їх екологічні наслідки.

### Запитання до контрольного опитування № 7

#### “Амінокислоти”

1. Які сполуки називаються амінокислотами. Як класифікують моноамінокарбонові кислоти за взаємним розміщенням аміно- та карбоксильної груп? Навести приклади.
2. Наведіть кілька прикладів аліфатичних та ароматичних амінокислот. Назвіть їх за історичною номенклатурою та номенклатурою IUPAC.
3. Напишіть структурні формули амінокислот складу  $C_3H_7NO_2$  і  $C_4H_9NO_2$ , що містять первинну аміногрупу. Назвіть амінокислоти, які мають хіральний атом Карбону.
4. Назвіть наведені сполуки всіма можливими способами:
5. Напишіть рівняння реакції одержання  $\alpha$ -аланіну:
  - а) методом амонілізу галогенопохідних карбонових кислот;
  - б) з ціангідринів (метод Штреккера);
  - в) амінуванням кетокислот у присутності Pd або Pt.
6. Запропонуйте спосіб синтезу аміномасляної кислоти з *n*-пропілового спирту і неорганічних реагентів. Напишіть рівняння реакцій, назвіть продукти.
7. Запропонуйте схеми багатостадійних синтезів: 1) гліцину з етанолу; 2) гліцину з ацетилену; 3) аланіну з етилену; 4) 3-аміномасляної кислоти з ацетилену; 5) лейцину з ізобутилового спирту; 6) лейцину з ізокапронової кислоти.
8. Напишіть рівняння реакції одержання:
  - а) метилового естеру  $\alpha$ -амінопропіонової кислоти;
  - б) етилового естеру  $\alpha$ -аміномасляної кислоти;
  - в) комплексної солі купрум глікоколу.
9. Напишіть рівняння реакцій взаємодії:
  - а) амінооцтової кислоти з хлоридною кислотою;
  - б) аміномасляної кислоти з фосфор пентахлоридом;
  - в)  $\beta$ -амінопропіонової кислоти з нітритною кислотою.
10. Якими реакціями можна розрізнити  $\alpha$ -,  $\beta$ - і  $\gamma$ -амінокислоти. Напишіть відповідні рівняння реакцій, назвіть сполуки, що утворилися.

11. Реакцією діазотування лейцину одержать гідрокси-, нітро-, галогенопохідні відповідної карбонової кислоти. Напишіть рівняння реакцій, назвіть речовини, які утворилися.
12. Що таке білки і поліпептиди. Їх будова. Які зв'язки забезпечують стійкість вторинної та третинної структури білкової молекули.
13. Напишіть структурну формулу дипептиду, побудованого з лейцину і гліцину. Назвіть дипептид. З яких амінокислот можна добути дипептид з кислотними властивостями?
14. Напишіть структурну формулу і назвіть дипептид, який побудований з аланіну та лізину. Напишіть рівняння реакції гліцилаланіну з нітратною кислотою. Що характеризує первинна структура білкової молекули?
15. Амінокислота складу  $C_6H_{13}NO_2$  при нагріванні перетворюється на сполуку, що має формулу  $C_{12}H_{22}N_2O_2$ . Напишіть можливі формули амінокислоти і сполуки, яка з неї утворюється.
16. Заповніть схеми перетворень:
17. Біологічне значення білків і їх знаходження в природі.

## ЗРАЗОК ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАВДАННЯ

Індивідуальне завдання містить перелік задач, що охоплюють увесь вивчений матеріал

*Відповіді на всі питання повинні бути аргументовані, вказані умови перебігу реакції та назви всіх органічних речовин.*

1. Навести структурні формули слідуєчих вуглеводнів: тетраметилметану, діізопропілметану, метилдіетилметану, триметилпропілметану, метилдипропілметану. Назвіть їх за номенклатурою IUPAC.
2. Написати структурні формули 2,2,4-триметилпентану та метилетилізобутилметану, 2,2-диметил-3-етилгептану та пропілізопропілвтор.бутилметану, назвіть їх іншим методом і вказати для кожного з них число первинних, вторинних, третинних і четвертинних атомів Карбону.
3. Вказати галузі використання алкенів, зокрема виробництво високомолекулярних сполук (ВМС) та його наслідки.
4. Представити всі відомі Вам методи одержання пропану.
5. Реагенти для сульфування. Написати утворення електрофільної частинки і рівняння хімічної реакції сульфування бензену концентрованою  $H_2SO_4$ .
6. Пояснити тип орієнтації на прикладі реакцій:
7. Вказати найважливіші природні джерела ароматичних вуглеводнів. Екологічні наслідки переробки кам'яного вугілля.
8. Записати рівняння реакцій спиртів, які характеризують їх кислотні властивості.
9. Записати які продукти одержаться при взаємодії бутанолу і бутанону-2 з синильною кислотою? Навести приклади відповідних реакцій.
10. Навести рівняння реакції, що характеризують кислотні властивості оцтової кислоти: а) взаємодія з активними металами, б) з основними оксидами, в) з лугами та основами, г) з солями вугільної кислоти.
11. Найпоширеніші представники альдегідів. Методи запобігання попаданню формальдегіду в навколишнє середовище.
12. Навести всі відомі Вам методи одержання естерів.
13. Які продукти утворюються при дії  $HCl$ ,  $H_2O$  на первинні, вторинні і третинні аміни. Написати рівняння відповідних реакцій.
14. Галузі використання азобарвників, їх шкідливий вплив на людину.
15. Навести характерні реакції для амінокислот по карбоксильній групі: а) з спиртами; б) з  $NaOH$ ; в) взаємодія з  $PCl_5$ .
16. Реакцією діазотування лейцину одержати окси-, галогенпохідні відповідної карбонової кислоти. Написати рівняння реакцій, назвати речовини, які утворилися.

17. Перелічити методи утилізації шкідливих продуктів в результаті виробництва каучуків, резини та виробів з них.
18. За допомогою яких перетворень можна перейти від альдопентози до альдогексози?
19. Наслідки використання людиною синтетичних хімічних матеріалів.
20. Роль хімії в розв'язанні екологічних проблем.

**БІЛЕТ ДЛЯ ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ  
(ЗРАЗОК)**

з органічної хімії для студентів хімічного факультету  
спеціальність “Екологія та охорона навколишнього середовища”

*Увага! Відповіді на всі питання повинні бути детально аргументовані, вказані умови проведення реакцій. Назви всіх органічних речовин повинні подаватися систематичною, раціональною та тривіальною номенклатурами.*

1. Які сполуки називають вуглеводами? Навести приклад. Класифікація вуглеводів.
2. Написати ізомери пентану, які мають третинні і четвертинні атоми Карбону. Назвати їх за міжнародною і раціональною номенклатурами. Вказати у кожному з них число первинних, вторинних, третинних і четвертинних атомів Карбону.
3. Вказати джерела забруднення насиченими вуглеводнями навколишнього середовища та екологічні наслідки такого забруднення.
4. Одержати бензен, виходячи з циклогексану. Записати рівняння відповідної реакції.
5. Написати реакцію нуклеофільного заміщення  $S_{n-2}$  на прикладі взаємодії пропілброміду і водного розчину NaOH.
6. Екологічні наслідки масового застосування полівінілхлоридних виробів та проблеми їх утилізації.
7. Написати рівняння постадійного окиснення гліколю. Назвати всі одержані сполуки.
8. Одержати пропіоновий альдегід із алканів реакцією озонолізу.
9. Описати екологічні наслідки коксохімічного виробництва.
10. Для яких похідних карбонових кислот властива амід-імідна таутомерія, показати на прикладі перегрупування Бекмана.
11. Назвати відомі Вам пестициди та їх вплив на оточуюче середовище.
12. Одержати аланін та валін методом Шреккера. Записати рівняння відповідних реакцій.
13. Написати схему реакції D-глюкози з синильною кислотою.
14. Продовжити наступні рівняння реакцій, пояснити орієнтуючу дію орієтантів I-го і II-го роду.
15. Біологічне значення білків і їх знаходження в природі.



## ТАБЛИЦЯ ОЦІНЮВАННЯ

<b>Модуль 1</b> (поточний контроль, виконання лабораторних робіт)										<b>Модуль 2</b> (індивідуальне завдання)
<b>Змістовий модуль I</b>				<b>Змістовий модуль II</b>			<b>Змістовий модуль III</b>			
Л.р. 1	Л.р. 2	Л.р. 3	Л.р. 4	Л.р. 5	Л.р. 6	Л.р. 7	Л.р. 8	Л.р. 9	Л.р.1 0	
<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	
<b>30</b>										<b>10</b>
<b>40</b>										
<b>Модуль 2</b> (контрольні опитування, семінари)										<b>Загальна сума балів</b>
<b>Змістовий модуль I</b>				<b>Змістовий модуль II</b>			<b>Змістовий модуль III</b>			
С.1	К.1	С.2	К. 2	К. 3	К. 4	К. 5	К. 7	К. 8	С.3	
<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	
<b>60</b>										<b>100</b>

### Шкала оцінювання згідно набраної суми балів:

90–100 балів – *відмінно* (A);

75–89 балів - *добре* (BС);

60–74 балів - *задовільно* (DE);

35–59 балів - *незадовільно* з можливістю повторного складання (FX);

0–34 балів - *незадовільно* з обов'язковим повторним курсом (F).

## СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Несмеянов А.Н., Несмеянов Н.А. Начала органической химии: В 2 кн. – М.; Л.: Химия, 1969-1970. –Т. 1. – 663 с.; Т. 2.- 824 с.
2. Нейланд О.Я. Органическая химия. – К.: Высшая школа, 1990. – 751 с.
3. Березин Б.Д., Березин Д.Б. Курс современной органической химии. - М.: Высш.шк., 2003. – 768 с.
4. Ластухін Ю.О., Воронов С.А. Органічна хімія. – Львів: Центр Європи, 2006. – 864 с.
5. Домбровський А.В., Найдан В.М. Органічна хімія. - К.: Вища школа, 1992. – 502 с.
6. Ким А.М. Органическая химия. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2002. – 971 с.
7. Роберт Дж., Касерио М. Основы органической химии: В 2 ч. – М.: Мир, 1978. – Ч. 1. – 842 с.; Ч. 2. – 888 с.
8. Алісова Е.В., Козліковський Я.Б., Кулик Н.І. та ін. Органічна хімія в прикладах і задачах.: За ред. О.Г. Юрченка. – К.: Вища шк., 1993. – 192 с.
9. Номенклатурные правила по химии. Т. 2. Номенклатура в органической химии: в 2 полутомах. М.: 1971. – 896 с.
10. Толмачова В.С., Ковтун О.М., Корнілов М.Ю., Гордієнко О.В., Василенко С.В. Сучасна термінологія та номенклатура органічних сполук. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2008. – 176 с.

## ЗМІСТ

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА.....	3
РОБОЧИЙ ПЛАН ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМУ.....	4
ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОПІДГОТОВКИ ДО КОНТРОЛЬНИХ ОПИТУВАНЬ.....	5
Запитання до контрольного опитування № 1.....	5
Запитання до контрольного опитування № 2.....	7
Запитання до контрольного опитування № 3.....	11
Запитання до контрольного опитування № 4.....	13
Запитання до контрольного опитування № 5.....	16
Запитання до контрольного опитування № 6.....	18
Запитання до контрольного опитування № 7.....	21
ЗРАЗОК ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАВДАННЯ.....	24
ЗРАЗОК БІЛЕТУ ДЛЯ ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ.....	26
ТАБЛИЦЯ ОЦІНЮВАННЯ.....	27
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ .....	28