

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
«ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»**



**ГЕОЛОГОРОЗВІДУВАЛЬНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**  
*Кафедра хімії*

О.Ю. Свєткіна, С.М. Лисицька

**ОРГАНІЧНА ХІМІЯ**

**Методичні рекомендації**

до виконання в дистанційному режимі контрольних і тестових завдань  
з дисципліни студентами денної та заочної форми навчання  
спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія»

Дніпро  
НТУ «ДП»  
2020

Органічна хімія. Методичні рекомендації до виконання в дистанційному режимі контрольних і тестових завдань з дисципліни студентами денної та заочної форм навчання спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія» / О.Ю. Светкіна, С.М. Лисицька; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка» – Дніпро : НТУ «ДП», 2020 . – 38 с.

Автори: О.Ю. Светкіна, д-р. техн. наук, проф.,  
С.М. Лисицька, канд. с.-г. наук, доц.

Затверджено методичною комісією зі спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія» (протокол № 1 від 09.09.2020) за поданням кафедри хімії (протокол № 9 від 12.03.2020).

Викладено короткі теоретичні відомості з основних розділів органічної хімії, визначено її базові поняття, закони, розглянуто будову та властивості органічних сполук, їх промислове значення для різних галузей народного господарства. Подано завдання для самостійного закріплення матеріалу при роботі студентів у дистанційному режимі.

Відповідальна за випуск завідувач кафедри хімії, проф., д-р техн. наук,  
О.Ю. Светкіна.

## ПЕРЕДМОВА

За стандартами вищого навчального закладу, що регламентують проведення освітнього процесу, для формування професійних компетенцій значну частку в навчальному навантаженні студентів відведено самостійній роботі, зокрема дистанційному засвоєнню інформаційних ресурсів. Такий підхід дає можливість розвивати творчий потенціал студента, удосконалювати його вміння цілеспрямовано використовувати матеріал, передбачений програмою лекційного курсу, набувати навичок виконання індивідуальних контрольних і тестових завдань, у тому числі під час дистанційної роботи, а також засвоювати закономірності будови та перебігу хімічних реакцій органічних речовин, які широко застосовуються в різноманітних технологічних процесах.

Органічні речовини містяться в гірських породах (наприклад, у різних видах вугілля). Вони являють собою залишки речовин, змінених завдяки термокаталітичним перетворенням, впливу життєдіяльності бактерій та дії геологічних факторів. Міграція органічних сполук у земній корі зумовила формування родовищ корисних копалин різної природи як сировини для виробництва енергонасичених матеріалів.

Знання та вміння, набуті студентами під час вивчення дисципліни «Органічна хімія» як розділу природознавства, є необхідною складовою підготовки майбутніх фахівців.

Пропоновані методичні рекомендації складено з огляду на особливості дистанційного навчання студентів. Тут у стислій формі висвітлено найважливіші теоретичні положення органічної хімії, розглянуто класифікацію та номенклатуру органічних сполук, основні теоретичні засади їх хімічної будови, а також хімічні властивості, методи добування цих речовин та напрями застосування їх у промисловості. Основну увагу приділено систематизації найістотніших понять і закономірностей органічної хімії, зокрема розглянуто просторову будову молекул органічних сполук та пов'язані з нею властивості, подано загальну характеристику реакцій, у які вони вступають.

Рекомендації включають контрольні питання і тестові завдання для самопідготовки та вимоги до їх виконання.

# 1. ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ ПРО БУДОВУ ОРГАНІЧНИХ СПОЛУК

Специфіку та найважливіші закономірності молекулярної структури великого різноманіття органічних речовин було обґрунтовано в *теорії хімічної будови О.М. Бутлерова*, яка дала можливість систематизувати нагромаджений раніше багаторічний практичний досвід, пояснити реакційну здатність органічних сполук, простежити утворення хімічного зв'язку між атомами в органічних молекулах. Ця теорія являє собою логічний фундамент органічної хімії.

*Основні положення теорії хімічної будови О.М. Бутлерова* такі:

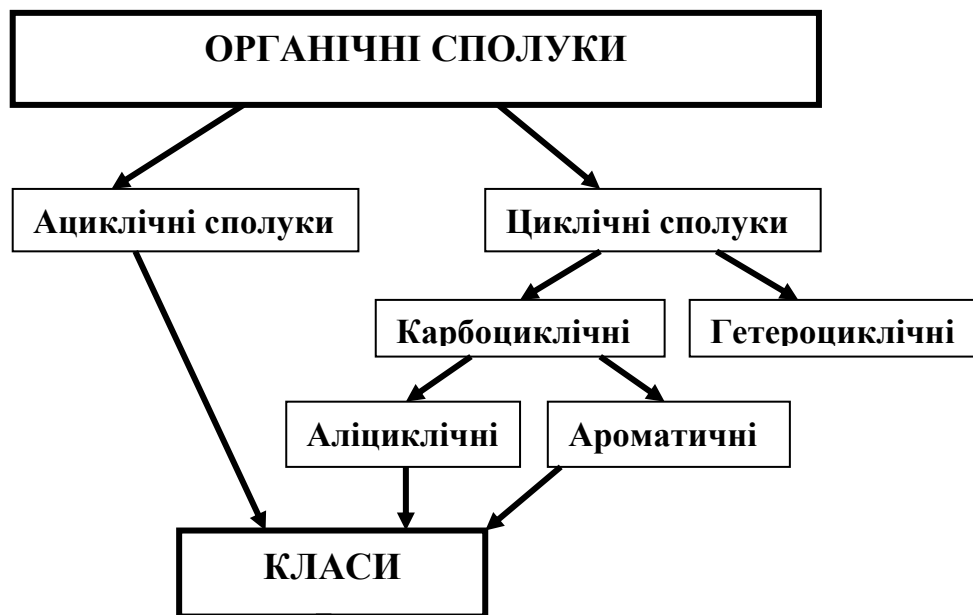
1. З'єднання атомів у молекулі відбувається відповідно до їх валентності.
2. Властивості речовин залежать не тільки від якісного та кількісного складу молекули, а й від її хімічної будови (порядку з'єднання в ній атомів).
3. Атоми та групи атомів у молекулах речовин перебувають у стані взаємовпливу.
4. Беручи до уваги властивості даної речовини, можна визначити будову її молекули і, навпаки, за будовою сполуки передбачити її властивості.

Цінність *теорії хімічної будови органічних сполук О.М. Бутлерова* полягає в тому, що вона враховує особливості будови атома вуглецю, а саме, наявність у ньому чотирьох валентних електронів. Це зумовлює здатність вуглецю, по-перше, утворювати вуглецеві ланцюги та кільця, а по-друге, за рахунок виникнення загальних електронних пар зв'язуватися з іншими видами атомів. Крім того, *теорія хімічної будови* пояснює можливість появи просторової ізомерії. *Ізомери* – це сполуки, які мають однакову молекулярну форму, але характерні різними фізичними і хімічними властивостями.

Серед великої кількості органічних речовин можна виділити ряд сполук, у якому кожен член відрізняється від попереднього на сталу структурну одиницю  $\text{CH}_2$  – *гомологічну різницю*. Такі речовини мають однакові хімічні властивості, їх називають *гомологами*. Формула будь-якого наступного гомолога будується додаванням до попереднього гомологічної різниці. Гомологічні ряди можуть бути побудовані з усіх класів органічних сполук. Молекули всіх членів гомологічного ряду мають одну загальну формулу (наприклад, насичені вуглеводні описуються формулою –  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ ). Отже, якщо відомі властивості одного із членів гомологічного ряду, то можна визначити властивості інших його представників.

До складу багатьох органічних сполук, крім вуглецю та водню, можуть входити інші хімічні елементи у вигляді *функціональних груп*, котрі включають атоми – носії хімічних властивостей певного класу речовин. Саме їх наявність і дозволяє поділяти органічні сполуки на класи.

Класифікацію природних і синтетичних органічних сполук подано на рис. 1.



|    |   |   |     |                           |   |
|----|---|---|-----|---------------------------|---|
| 1. | Вуглеводні:                                       | $R-H$   | 6.  | Карбонові кислоти         | $R-C \begin{matrix} \nearrow O \\ \searrow OH \end{matrix}$   |
|    | а) алкани   | $\geq C-C \leq$   | 7.  | Складні ефіри             | $R-C \begin{matrix} \nearrow O \\ \searrow O-R' \end{matrix}$ |
|    | б) алкени   | $-C=C-$   | 8.  | Тіоспирти                 | $R-SH$  |
|    | в) алкіни   | $-C \equiv C-$  | 9.  | Тіоефіри                  | $R-S-R'$  |
|    | г) алкадієни                                      | $-C=C-C=C-$   | 10. | Сульфокислоти             | $R-SO_2-OH$   |
|    | д) арени  |  | 11. | Аміни                     | $R-NH_2$  |
| 2. | Галогенопохідні                                   | $R-HA$<br>( $HA=F, Cl, Br, I$ )   | 12. | Нітросполуки              | $R-NO_2$  |
| 3. | Спирти, феноли                                    | $R-OH$  | 13. | Нітрили                   | $R-C \equiv N$  |
| 4. | Прості ефіри                                      | $R-O-R'$  | 14. | Елементоорганічні сполуки | $R-E$   |
| 5. | Карбонільні сполуки:<br>а) альдегіди<br>б) кетони | $R-C \begin{matrix} \nearrow O \\ \searrow H \end{matrix}$                          | 15. | Органічні пероксиди       | $R-O-O-R'$  |
|    |   | $R-C \begin{matrix} \nearrow O \\ \searrow R' \end{matrix}$                         |     |                           |   |

Рис. 1. Схема класифікації органічних сполук та їхні загальні формули

### 1.1. Класифікація органічних реакцій

Реакції, у які вступають органічні речовини, так само, як і неорганічні, поділяються на три основних типи, а саме:

*А. За характером хімічних перетворень бувають*

1. Реакції заміщення (S).
2. Реакції приєднання (A).
3. Реакції відщеплення (E).
4. Реакції ізомеризації Б.

*Б. За характером частинок, які вступають у реакцію,*

1. Гетеролітичні (іонні) реакції:  
а) електрофільні; б) нуклеофільні.
2. Гомолітичні (радикальні) реакції.

*В. З огляду на стадію, котра визначає швидкість реакції, виділяють*

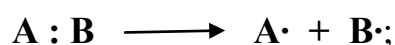
1. Мономолекулярні.
2. Бімолекулярні.
3. Реакції вищої молекулярності.

### 1.2. Механізми органічних реакцій

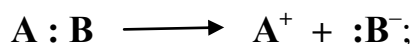
Перебіг хімічного процесу та реакційну здатність молекули зумовлено природою атомів, що входять до її складу, та їх взаємним розміщенням, а також характером хімічного зв'язку.

Рівняння хімічної реакції відображає процес перетворення вихідної речовини в продукти реакції. *Механізм реакції* – це гіпотеза, запропонована для пояснення експериментальних фактів. *Механізм реакції* визначається способом розриву ковалентного зв'язку:

– якщо реакція відбувається з утворенням вільних радикалів з неспареними електронами по одному у кожного атома ( $A\cdot$  і  $B\cdot$ ), то механізм її радикальний (*гомолітичний*) і спосіб розриву хімічного зв'язку відповідає такій схемі:



– коли реакція проходить шляхом утворення іонів (катиону  $A^+$  і аніону  $:B^-$ ), то має місце її іонний (*гетеролітичний*) механізм розриву хімічного зв'язку шляхом зсуву електронної пари до атома В, відповідний такій схемі:



Іонні механізми бувають електрофільними та нуклеофільними. Якщо в процесі хімічної реакції органічна молекула перетворюється на катіон, то механізм цієї реакції *електрофільний*. При перетворенні органічної молекули на негативно заряджений іон спостерігається *нуклеофільний* механізм реакції. При цьому для іонів характерними є закони електростатичного притягання і відштовхування.

### 1.3. Номенклатура органічних сполук

Хімічна номенклатура – це система формул і назв хімічних сполук, яка включає правила їх складання.

Сьогодні чинною вважається систематична номенклатура органічних сполук Міжнародної спілки теоретичної і прикладної хімії ІЮПАК (International Union of Pure and Applied Chemistry). Цю номенклатуру постійно удосконалюють і доповнюють фахівці спеціальної комісії.

Ця номенклатура передбачає такі правила утворення вуглецевих сполук та складання їх формул:

1. Усякий розгалужений вуглецевий ланцюг розглядається як нормальний, де атоми гідрогену заміщені на радикали (радикал – це фрагмент молекули, котра має неспарені електрони).

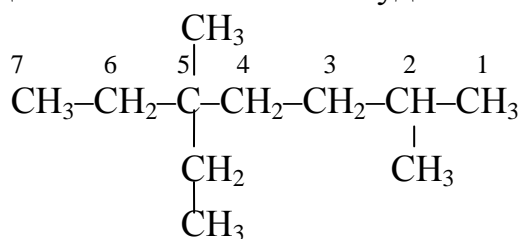
2. Головним признається найбільш довгий вуглецевий ланцюг.

3. Нумерацію атомів вуглецю в головному ланцюгу починають з кінця, до якого наблизений радикал, причому з більш розгалуженого.

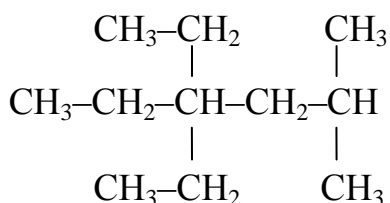
4. Назву сполуки складають у такій послідовності: спочатку зазначають цифру, яка відповідає номеру атома вуглецю в головному ланцюгу, зв'язаному з простішим радикалом, потім подають назву радикалу та назву ланцюга.

5. Якщо в головному ланцюгу присутні кілька однакових радикалів, то перед їх назвою необхідно додати числовий префікс (ди, три, тетра тощо), а номери радикалів відокремлюють комами.

Наприклад, за систематичною номенклатурою формула сполуки з назвою 2,5-диметил-5-етилгептан буде такою:



Якщо є формула речовини, то за систематичною номенклатурою визначають її назву. Наприклад, це 2-метил-4,4-діетилгексан.



## 2. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ВИКОНАННЯ КОНТРОЛЬНИХ І ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ

Запропоновані в цих рекомендаціях завдання і тести розраховано на дистанційну роботу студентів. Їх виконання розвиває уявлення студента про особливості просторової структури складних органічних сполук, формує навички складання відповідних формул, встановлення назв цих сполук за сучасною систематичною номенклатурою ІЮПАК.

Таким чином, спираючись на лекційний матеріал, студенти можуть характеризувати різні класи органічних речовин (окреслювати роль активних функціональних груп у їх будові), розуміти фізико-хімічні властивості та перспективи практичного використання цих речовин.

Отже, перш ніж долучитись до самостійного виконання контрольних завдань і тестів, варто ознайомитись з теоретичним матеріалом відповідного розділу дисципліни, використовуючи лекційний матеріал та рекомендовані літературні джерела.

Індивідуальну роботу слід виконувати, враховуючи перелічені нижче вимоги.

1. Варіант індивідуального контрольного завдання студентові видає викладач.

2. Номери завдань і тестів визначаються за таблицею відповідно до номера варіанта. Кожний варіант містить 5 завдань і 5 тестів, які потрібно виконати.

3. Індивідуальну контрольну роботу, яка включає завдання і тести, виконують в електронному вигляді, на її титульній сторінці має бути зазначено прізвище, ім'я по батькові студента(ки), номер варіанта, курс, шифр груп та назву спеціальності.

4. Якщо для виконання роботи потрібна консультація, студент має право звернутися до викладача, надіславши повідомлення електронною поштою.

5. На сторінках слід залишати поля для зауважень рецензента.

6. Роботу в електронному вигляді належить подати викладачеві кафедри хімії до початку екзаменаційної сесії.

7. Студенти, котрі не виконали завдання, або ті, роботи яких не було зараховано, не допускаються до складання екзамену з органічної хімії.



### 3. КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ

1. Скласти структурні формули таких вуглеводнів:

2,2,3,4,5,5-гексаметилгексан; 2-метил-5-етил-4-пропілоктин-7.

2. Написати структурні формули таких вуглеводнів і визначити їх назви за номенклатурою ІЮПАК:

$(\text{CH}_3)_3\text{CCH}(\text{CH}_3)_2$ ;  $(\text{CH}_3)_2\text{C}(\text{C}_2\text{H}_5)_2$ .

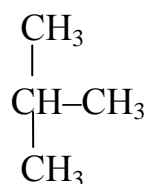
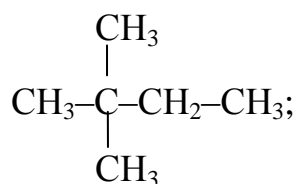
3. Скласти структурні формули таких вуглеводнів і встановити їх назви за номенклатурою ІЮПАК:

$(\text{CH}_3\text{CH}_2)_2\text{CHCH}_3$ ;  $(\text{CH}_3)_2\text{CH}(\text{CH}_2)_3\text{CH}_2(\text{C}_3\text{H}_7)$ .

4. Записати структурні формули таких вуглеводнів:

2,2,3-триметилбутан; 2,2,4-триметилпентан.

5. Дати назви таким сполукам за номенклатурою ІЮПАК:



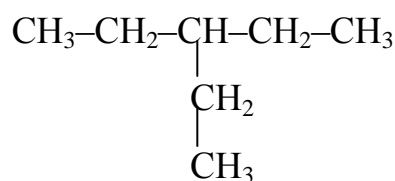
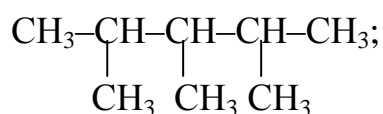
6. Скласти структурні формули таких вуглеводнів і визначити їх назви за номенклатурою ІЮПАК:

$\text{C}(\text{C}_2\text{H}_5)_4$ ;  $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{CH}(\text{CH}_2)_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$ .

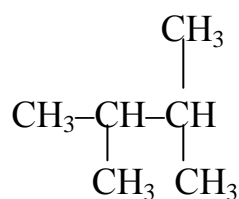
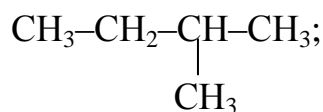
7. Записати структурні формули таких вуглеводнів:

2,2-диметилпропан; 2-метил-5-етил-4-пропілоктан.

8. Встановити назви таких сполук за номенклатурою ІЮПАК:

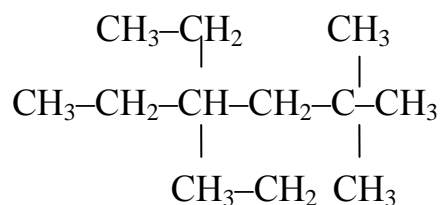
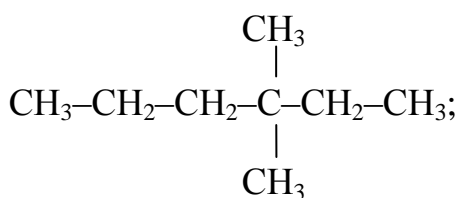


9. Відповідно до поданих нижче формул, визначити назви таких сполук за номенклатурою ІЮПАК:



10. Чи правильно створено назви органічних сполук за номенклатурою ІЮПАК: 4,4-диметил-2-пропілгептан; 3-етил-5,5-диметилгептан? Якщо ні, то виправте виявлені помилки.

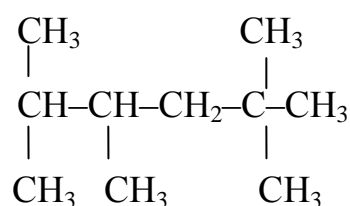
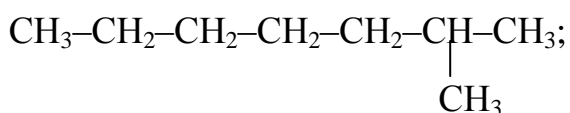
11. Згідно з поданими нижче формулами, визначити назви сполук за номенклатурою ІЮПАК:



12. Скласти структурні формули таких вуглеводнів і встановити їх назву за номенклатурою ІЮПАК:

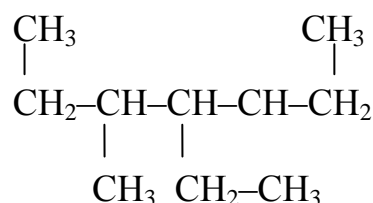
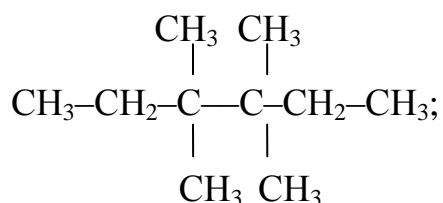


13. Відповідно до поданих нижче формул визначити назви таких сполук за номенклатурою ІЮПАК:



14. Чи правильно створено назви органічних сполук за номенклатурою ІЮПАК: 2-діетил-2-пропілгексан; 4,4-диметил-2-пропілгептан? Якщо ні, то виправте виявлені помилки.

15. Назвати такі сполуки за системою ІЮПАК:



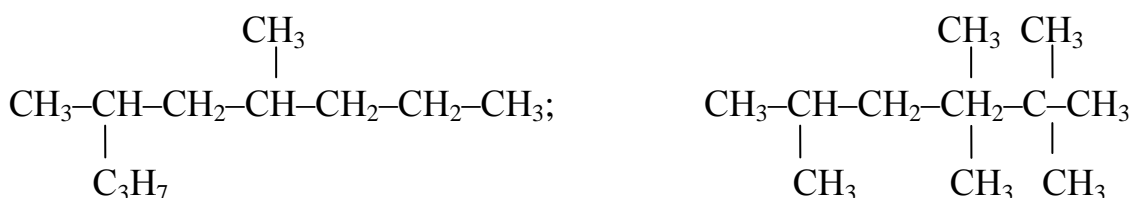
16. Скласти структурні формули таких вуглеводнів і визначити їх назви за номенклатурою ІЮПАК:  $(\text{CH}_3\text{CH}_2)_2\text{CHCH}_3$ ;  $(\text{CH}_3)_3\text{CCH}(\text{CH}_3)_2$ .

17. Записати структурні формули таких вуглеводнів:  
4-етилгептан; 2-метил-4-етилгексан.

18. Згідно з поданими нижче формулами скласти назви сполук за номенклатурою ІЮПАК:



19. Скориставшись структурними формулами, визначити назви сполук за номенклатурою ІЮПАК:

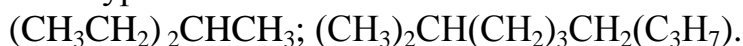


20. Скласти структурні формули таких вуглеводнів:  
4-етилгептен-2; 2,2,3,3-тетраметилгексин-1.

21. Записати структурні формули таких вуглеводнів:  
2,2,3,4,5,5-гексаметилгексан; 2-метил-5-етил-4-пропілоктин-7.

22. Скласти структурні формули таких вуглеводнів і визначити їх назву за номенклатурою ІЮПАК:  $(\text{CH}_3)_3\text{CCH}(\text{CH}_3)_2$ ;  $(\text{CH}_3)_2\text{C}(\text{C}_2\text{H}_5)_2$ .

23. Записати структурні формули таких вуглеводнів і визначити їх назву за номенклатурою ІЮПАК:



24. Скласти структурні формули таких вуглеводнів:  
2,2,3-триметилбутан; 2,2,4-триметилпентан.

25. Описати будову алканів та фізичні параметри зв'язків С-С і С-Н. Визначити енергію дисоціації зв'язків С-С та С-Н біля первинного, вторинного й третинного атомів вуглецю та перелічити способи добування алканів.

26. Визначити хімічні властивості алканів та встановити причини відносної інертності алканів у хімічних реакціях. Охарактеризувати алкани як сировину хімічної промисловості й основний вид палива.

27. Дано таке перетворення речовин:

$\text{AlCl}_3 \rightarrow \text{CH}_4 \rightarrow \text{CH}_3\text{Br} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow \text{CO}_2$ . Скласти схеми цих реакцій перетворення, визначити умови, за яких вони відбуваються, назвати утворені

при цьому продукти. Охарактеризувати типи хімічних зв'язків у сполуці  $\text{CH}_3\text{Br}$ , записати її орбітальну формулу.

28. Який тип реакцій характерний для алканів (A, S, E)? У яких умовах можливі такі реакції? Побудувати схему хімічних перетворень алканів на прикладі ізобутану. Відповідь обґрунтувати.

29. Охарактеризувати хімічні зв'язки в молекулі етану (довжина, енергія, полярність, поляризованість, валентний кут). Які з цих зв'язків (C–C чи C–H) найбільш реакційно здатні? Скільки  $s$ - та  $sp^3$ -орбіталей беруть участь в утворенні  $\sigma$ -зв'язків у молекулі етану? Скласти орбітальну формулу цієї сполуки.

30. Скласти формули всіх можливих структурних ізомерів алкану, молекулярна маса якого  $M = 72$  г/моль. Написати схему реакції хлорування його ізомеру нормальної будови, а також ізомеру, котрий містить третинний атом вуглецю. Назвати галузі застосування галогенопохідних алканів.

31. Які сполуки утворюються внаслідок крекінгу гептану? Скласти схему процесу. За яких умов він може відбуватись та яке його практичне значення?

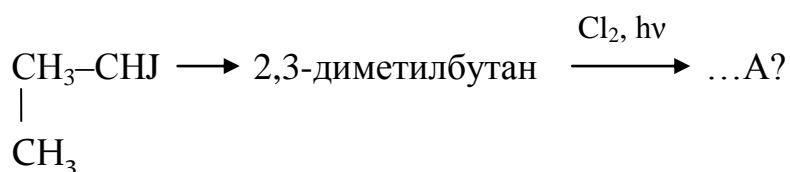
32. Записати схему реакції нітрування ізомеру нормальної будови методом Коновалова. До якого типу вона належить та за яких умов відбувається? Які галузі застосовування нітроалканів?

33. Із яких сполук за допомогою реакції Вюрца можна синтезувати такі речовини: а) 2,3-диметилбутан; б) 3,3,4,4-тетраметилгексан? Скласти схеми відповідних реакцій. Назвати галузі застосування алканів.

34. Описати всі можливі способи синтезу 3,3,4,4-тетраметилгексану. Перелічити умови перебігу реакцій. Назвати галузі застосування алканів. Записати формули всіх структурних ізомерів 3,3,4,4-тетраметилгексану, встановити їх назви за номенклатурою ІЮПАК.

35. Які монохлорпохідні утворюються при хлоруванні таких сполук: а) етану; б) ізобутану? Скласти схеми реакцій хлорування цих сполук та описати механізм реакції утворення етану.

36. Описати реакції перетворення таких речовин:



Охарактеризувати всі типи хімічних зв'язків у кінцевому продукті перетворення. Окреслити сферу технічного застосування галогенопохідних алканів.

37. Записати структурну формулу ізомеру октану з найбільшим числом метильних груп. Утворити назву його за номенклатурою ІЮПАК, скласти схему реакції бромовання. Перелічити галузі технічного застосування метану.

38. Скласти формулу ізомеру октану з найбільшим числом метильних радикалів, визначити назву його за номенклатурою ІЮПАК. Встановити число

первинних, вторинних і третинних атомів вуглецю у цій сполуці. Окреслити сферу технічного застосування октану.

39. Із яких сполук за допомогою реакції Вюрца можна синтезувати такі речовини: а) 2,3-диметилбутан; б) 2-метил-3-етилгексан? Скласти схеми відповідних реакцій. Перелічити галузі технічного застосування гексану та гептану.

40. Описати по три способи добування бутану й 2,4-диметилпентану, скласти схеми кожного із способів у вигляді реакцій. Перелічити основні галузі застосування алканів.

41. Зробити перелік усіх стадій радикального ланцюгового процесу, що відбувається унаслідок дії бромів на пропан. Які типи реакцій характерні для алканів? Відповідь обґрунтувати.

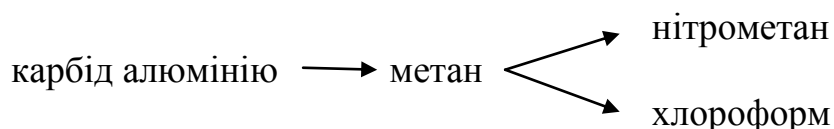
42. Який із структурних ізомерів гексану при бромованні може утворити тільки дві монобромпохідні? Подати схеми відповідних реакцій, відповідь обґрунтувати. Перелічити фізичні властивості гексану.

43. Після моноклорування 2-метилпропану суміш продуктів обробили металевим натрієм. Які вуглеводні утворились унаслідок реакції? Відповідь обґрунтувати, скласти схеми відповідних процесів.

44. При нітруванні одного з ізомерів пентану утворилася тільки первинна нітросполука. Побудувати схему процесу та записати структурну формулу цієї сполуки; описати синтез такого ізомеру пентану за допомогою реакції Вюрца.

45. Дано таке перетворення речовин:  
ацетат натрію  $\rightarrow$  метан  $\rightarrow$  хлорметан  $\rightarrow$  етан. Назвати всі процеси, що супроводжують перетворення, скласти схеми реакцій, перелічити умови, за яких вони відбуваються, та галузі технічного застосування алканів.

46. Описати реакції перетворення таких речовин:

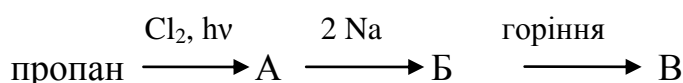


Встановити назви наявних процесів, перелічити умови, за яких вони відбуваються. Визначити галузі застосування нітро- та галогенопохідних алканів.

48. Записати рівняння реакцій, за допомогою яких з метану та неорганічних сполук можна добути бутан. Перелічити назви всіх процесів, визначити умови, за яких вони відбуваються. Описати фізичні властивості бутану.

49. Дано таке перетворення речовин:  $\text{CO} \rightarrow \text{CH}_4 \rightarrow ? \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{NO}_2$ . Скласти схеми відповідних реакцій, що його супроводжують. Перелічити назви всіх процесів, визначити умови, за яких вони відбуваються.

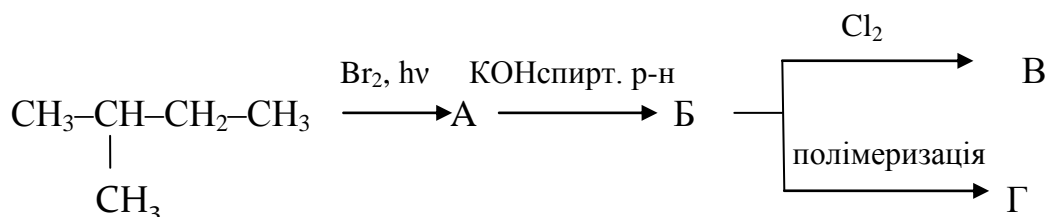
50. Описати реакції перетворення таких речовин:



Визначити назви наявних процесів, записати структурні формули всіх утворених продуктів. Яке практичне значення має реакція горіння алканів?

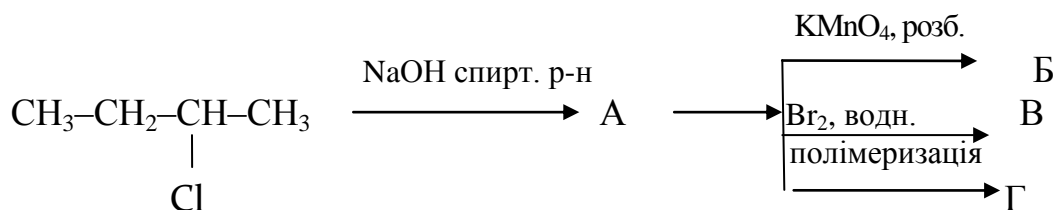
51. Визначити усі можливі способи добування пропену. Побудувати схему його полімеризації. Дати визначення таких понять: полімеризація, мономер, полімер, ступінь полімеризації. У яких технічних сферах застосовується ця полімерна сполука?

52. Скласти рівняння таких хімічних перетворень:



Встановити назви процесів і продуктів, які мають місце в цьому перетворенні.

53. Побудувати схеми таких хімічних перетворень, подавши назви всіх наявних при цьому процесів і продуктів:



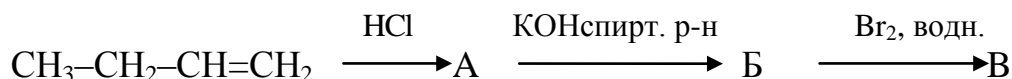
54. Описати усі можливі способи добування 1,3-бутадієну. Чи реальна полімеризація (співполімеризація) таких сполук:  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$  та  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CN}$ ? Скласти схеми реакцій, котрі супроводжують процес, перелічити назви всіх утворених сполук. Назвати галузі застосування цих полімерних матеріалів.

55. Проаналізувати можливість таких хімічних перетворень:

метан  $\rightarrow$  хлорметан  $\rightarrow$  етан  $\rightarrow$  нітроетан. Описати умови перебігу наявних при цьому процесів, з'ясувавши механізм реакції, що має місце в першому з них.

56. Визначити усі можливі способи добування 1,3-пентадієну. Обґрунтувати реальність процесів полімеризації (співполімеризації) таких сполук:  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}_6\text{H}_5$  та  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$ . Скласти схеми наявних при цьому реакцій, подати назви всіх утворених сполук та перелічити галузі їх застосування.

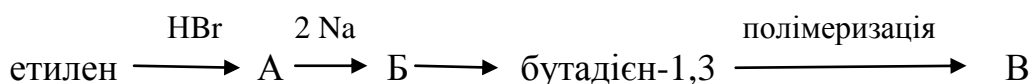
57. Виконати такі хімічні перетворення:



Скласти рівняння реакцій, котрі мають місце. Визначити назви всіх наявних процесів та утворених продуктів.

58. Обґрунтувати можливість полімеризації таких сполук: а) хлоропрену; б) пропену. Скласти схеми процесів, що супроводжують полімеризацію. Назвати галузі застосування добутих полімерних матеріалів.

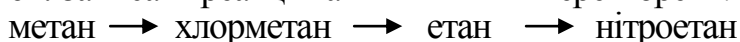
59. Проаналізувати можливість таких хімічних перетворень:



Встановити назви всіх процесів, а також добутих продуктів А, Б, В. Які сфери застосування цих хімічних речовин?

60. Побудувати схеми співполімеризації 1,3-бутадієну з такими речовинами: а) акрилонітрилом; б) стиролом. Яке практичне значення мають ці співполімери? Дати визначення поняттям полімеризації, мономера, полімеру, ступеня полімеризації.

61. Записати реакції таких хімічних перетворень:



Побудувати схеми процесів перетворення, визначити їхні назви, перелічити умови, за яких вони відбуваються. Яке технічне застосування вищеназваних сполук?

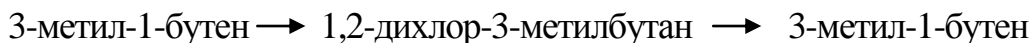
62. Описати всі можливі способи добування 2-метилпропену. Проаналізувати здатність до полімеризації (співполімеризації) 2-метилпропену та дивінілу. Побудувати схеми відповідних кожному із способів реакцій, перелічити галузі застосування добутих полімерних матеріалів.

63. Записати структурні формули ізомерів групи  $\text{C}_6\text{H}_{10}$ , встановити їх назви. Які типи зв'язків існують у цих сполуках? Пояснити поняття  $sp^2$ -гібридизації атома вуглецю.

64. Пояснити природу потрійного зв'язку між атомами. Що означає поняття  $sp^2$ -гібридизації атома вуглецю? Які типи ковалентних зв'язків утворюють гібридизовані й негібридизовані орбіталі атома вуглецю? Пояснити це на прикладі ацетилену.

65. Скласти рівняння реакцій полімеризації 2-метил-1,3-бутадієну, визначити умови їх перебігу. Яку будову має молекула натурального каучуку? Для виготовлення якого матеріалу використовують каучук? Побудувати схему реакції модифікації каучуку і визначити її назву.

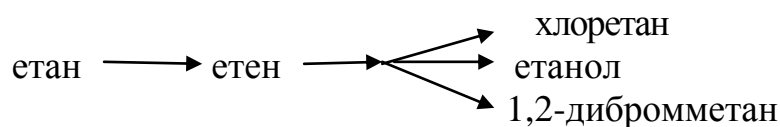
66. Записати реакції таких перетворень:



Назвати наявні при цьому процеси та визначити умови, за яких вони відбуваються. У яких технічних галузях застосовуються похідні алканів?

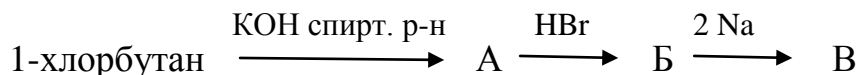
67. Які продукти утворюються при полімеризації хлоропрену? Навести можливі схеми полімеризації. Дати визначення понять мономера, полімеру, полімеризації, ступеня полімеризації.

68. Описати реакції таких хімічних перетворень:



Які процеси та за яких умов при цьому відбуваються? Які сфери застосування етилену?

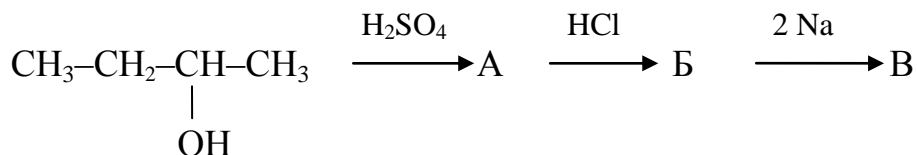
69. Описати реакції таких хімічних перетворень:



Визначити назви всіх процесів перетворення та добутих продуктів. Які галузі застосування алкенів?

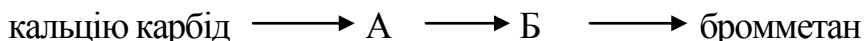
70. Які продукти утворюються внаслідок полімеризації ізопрену? Скласти можливі схеми полімеризації. Дати визначення понять мономеру, полімеру, полімеризації, ступеня полімеризації.

71. Записати реакції перетворення за поданою нижче схемою, встановити назви всіх добутих сполук і наявних при цьому процесів, перелічити умови їх перебігу.



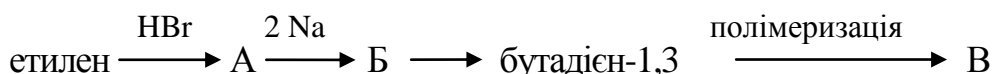
Які галузі застосування етиленових вуглеводнів?

72. Записати реакції такого хімічного перетворення:



Визначити назви всіх добутих продуктів і наявних при цьому процесів, перелічити умови, за яких вони відбуваються. Які галузі застосування галогенопохідних алканів?

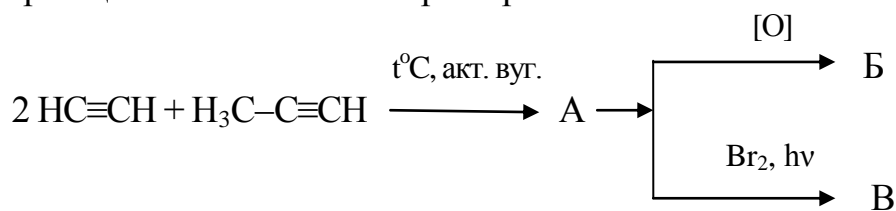
73. Описати реакції такого хімічного перетворення:



Визначити назви наявних при цьому процесів та перелічити умови їх перебігу. Які сфери застосування дієнових вуглеводнів?

74. Які хімічні реакції проходять при ароматизації нафти? Скласти схеми таких реакцій, визначити умови, за яких вони відбуваються. Які сполуки називаються ароматичними? Навести формули і назви найближчих п'яти гомологів бензолу.

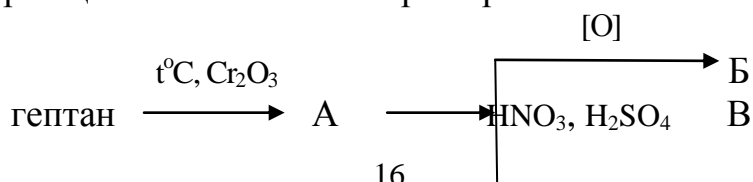
75. Описати реакції такого хімічного перетворення:



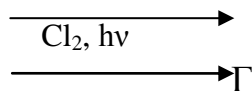
Встановити назви наявних при цьому процесів та добутих сполук. Охарактеризувати фізичні властивості сполуки А, навести значення її фізичних констант (густини, температури кипіння, розчинності тощо). Які галузі застосування сполуки А?

76. Запропонувати способи добування стиролу із бензолу. Навести схеми полімеризації стиролу та його співполімеризації із 1,3-бутадиєном. У яких галузях застосовують ці продукти полімеризації?

77. Описати реакції такого хімічного перетворення:



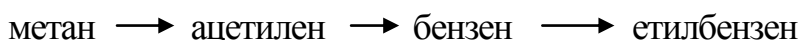




Встановити назви наявних при цьому процесів і добутих сполук. Яким іншим способом можна добути сполуку А? Назвати її агрегатний стан і подати значення її фізичних констант (температури кипіння, густини, розчинності тощо)? У яких промислових галузях застосовують сполуку А?

78. На основі сучасних уявлень про будову бензолу пояснити типовість реакцій заміщення в ароматичному ядрі. За допомогою яких процесів можна добути такі сполуки: а) галогенопохідні бензолу, б) гомологи бензолу, в) бензолсульфо кислоти, г) ароматичні нітросполуки? Визначити назви цих процесів, навести приклади відповідних їм реакцій та перелічити умови, за яких вони відбуваються.

79. Записати реакції таких хімічних перетворень:



Визначити назви всіх наявних процесів та перелічити умови їх перебігу. Охарактеризувати фізичні властивості етилбензолу, подати значення його фізичних констант (температури кипіння, густини, розчинності тощо). Які галузі застосування гомологів бензолу?

80. Скласти реакції взаємодії стиролу з такими сполуками: а) бромною водою, б) водним розчином перманганату калію, в) бутадієном-1,3. Дати визначення понять: мономера, полімеру, полімеризації, співполімеризації, ступеня полімеризації.

81. Які сполуки утворюються при хлоруванні бензолу: а) під час просвітлення; б) за наявності каталізатора? Скласти схеми реакцій, які при цьому мають місце. Охарактеризувати фізичні властивості продукту, добутого в другому випадку (б). Подати значення його фізичних констант (температури кипіння, густини, розчинності тощо) і перелічити галузі застосування.

82. Які з перелічених вуглеводнів знебарвлюють бромну воду: а) стирол; б) етилбензол; в) *n*-метилетилбензен? Скласти схеми можливих при цьому реакцій. Охарактеризувати фізичні властивості стиролу, навести значення його фізичних констант (густина, розчинності, температури плавлення, температури кипіння тощо). Які сфери застосування стиролу?

83. Запропонувати схему добування бензену із метану. Скласти схеми можливих при цьому хімічних реакцій, перелічити умови їх перебігу, встановити назви всіх процесів та утворених сполук. Які галузі застосування бензену?

84. Які вуглеводні утворюються внаслідок каталітичної ароматизації таких сполук: а) гептану; б) *n*-октану; в) 2-метилгексану? Скласти схеми можливих при цьому реакцій та перелічити умови їх перебігу. Навести схему окиснення утвореного в третьому випадку (в) вуглеводню за допомогою перманганату калію.

85. Скільки ізомерних гомологів бензену відповідає формулі  $C_6H_{10}$ ? Скласти структурні формули та охарактеризувати їх фізичні властивості кожного з них, подати значення фізичних констант цих сполук (температури кипіння, густини, розчинності). Які сфери застосування гомологів бензену?

86. Записати реакції таких хімічних перетворень:

циклогексан → бензен → толуен → бензенова кислота

Встановити назви всіх наявних процесів та перелічити умови їх перебігу. Охарактеризувати фізичні властивості циклогексану, навести значення його фізичних констант (температури кипіння, густини, розчинності тощо). Які сфери застосування циклогексану?

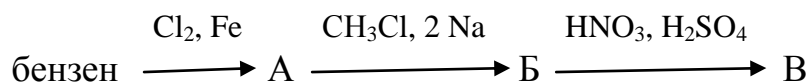
87. Записати реакції таких хімічних перетворень:

метан → ацетилен → бензен → нітробензен

Встановити назви всіх наявних процесів та перелічити умови їх перебігу. Охарактеризувати фізичні властивості нітробензену, подати значення його фізичних констант (густина, температури кипіння, розчинності тощо). Які сфери застосування ароматичних нітросполук?

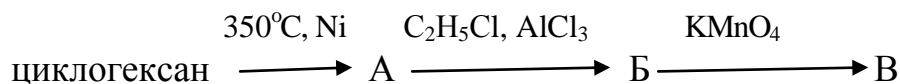
88. Які сполуки утворюються внаслідок монохлорування толуену: а) за наявності каталізатора; б) під дією випромінення? Визначити назви продуктів реакцій. Охарактеризувати фізичні властивості толуену, навести значення його фізичних констант (температури кипіння, густини, розчинності тощо) Які сфери застосування толуену?

89. Записати реакції таких хімічних перетворень:



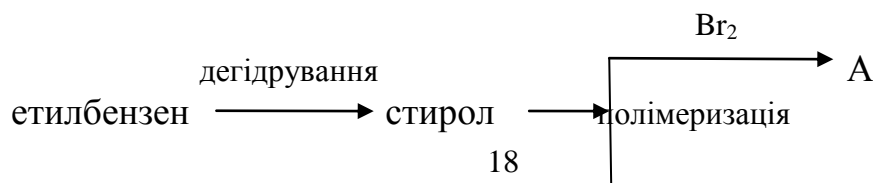
Встановити назви всіх наявних при цьому процесів та утворених сполук. Охарактеризувати фізичні властивості сполуки А, подати значення її фізичних констант (температури кипіння, густини, розчинності тощо). Які галузі застосування продукту А?

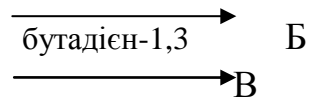
90. Записати реакції таких хімічних перетворень:



Визначити назви наявних процесів та утворених речовин. До якого класу органічних сполук належить продукт Б? Охарактеризувати його фізичні властивості, навести величини фізичних констант (температури кипіння, густини, розчинності у воді тощо).

91. Описати реакції таких хімічних перетворень:





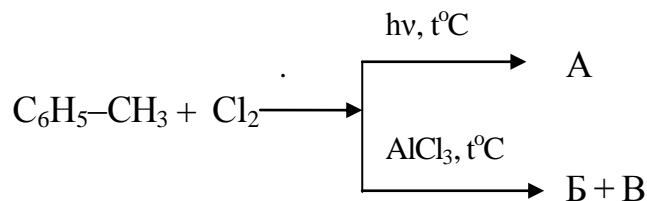
Визначити назви можливих при цьому процесів та перелічити умови їх перебігу. Які сфери застосування продуктів перетворення стиролу?

92. За якими ознаками і на які групи класифікують спирти? Охарактеризувати одно- та багатоатомні, первинні, вторинні, третинні спирти та феноли. Поясніть явище ізомеризації та склад номенклатури спиртів і фенолів. Які загальні способи добування спиртів і фенолів?

93. Характеристика фізичних властивостей спиртів. Висвітлити зміст водневого зв'язку, енергії та довжини зв'язку; його вплив на фізичні властивості, електронну будову та фізичну характеристику групи  $-C-OH$  у спиртах і фенолах. Визначити особливості спиртів та фенолів, зокрема метанолу, етанолу, етиленгліколю, гліцерину, фенолу, крезолу. Які галузі застосування цих сполук?

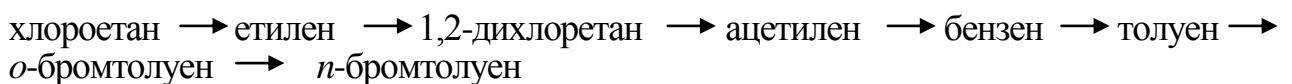
94. Охарактеризувати кислотно-основні властивості спиртів і фенолів. Пояснити явище заміщення гіпроксилу на галоген; дегідратації спиртів; окиснення спиртів і фенолів; вплив гідроксилу на реакції заміщення в ароматичному ядрі (бромовання, нітрування, сульфонування).

95. Визначити спосіб добування полівінілхлориду з використанням карбїду кальцію, води, хлориду натрію, сірчаної кислоти. Які галузі застосування полівінілхлориду? Скласти рівняння реакцій взаємодії толуену з хлором у різних умовах, відповідно до таких хімічних перетворень:



Визначити назви продуктів реакції. Користуючись довідковими даними, навести величини фізичних констант сполук Б і В (температури кипіння, густини, розчинності).

96. Записати реакції таких хімічних перетворень:



Перелічити умови їх перебігу.

97. Порівняти будову молекул метану та метанолу. Дати пояснення таких явищ: а) чому метан – газоподібна сполука, а метанол – рідина; б) чому метан практично нерозчинний у воді, а метанол розчиняється в будь-яких співвідношеннях?

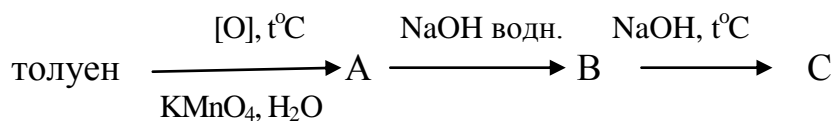
98. Скласти рівняння реакцій, що відбуваються під час промислового добування етиленгліколю. Завдяки яким властивостям він виступає основним компонентом охолоджувальної суміші для автодвигунів? Побудувати схему поліконденсації фенолу з формальдегідом, визначити умови її перебігу та дати назви утвореним продуктам. Які сфери застосування цих продуктів?

99. Які реакції мають промислове значення для добування з етилового спирту таких сполук: а) діетилового ефіру; б) хлористого етилу; в) дивінілу. Скласти рівняння кожної реакції відповідно до такої схеми хімічних перетворень:



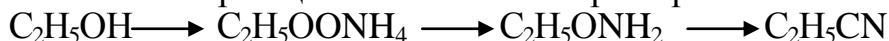
108. З'ясувати кислотні властивості карбонових кислот з огляду на будову їх молекул. На прикладі бензойної кислоти скласти рівняння реакцій, які відображають кислотні властивості цієї сполуки.

Написати реакції таких хімічних перетворень:



Встановити назви всіх утворених речовин та перелічити галузі застосування продукту А.

109. Записати реакції таких хімічних перетворень:



Перелічити умови їх перебігу та дати назвати всіх сполук. Охарактеризувати способи добування масляної кислоти з пропілену і назвати галузі її застосування.

110. Охарактеризувати класифікацію, номенклатуру та ізомерію карбонільних сполук, а також способи їх добування шляхом окиснення спиртів та вуглеводнів, гідролізу гемінальних дигалогенозаміщених вуглеводнів, декарбоксілювання кислот і їх солей, гідратації алкінів, оксосинтезу тощо.

111. Описати фізичні властивості карбонільних сполук. З'ясувати електронну будову та фізичні параметри карбонільної групи з огляду на зв'язок  $\text{C}=\text{C}$ . Скласти реакції нуклеофільного приєднання альдегідів і кетонів ( $\text{NaHSO}_3$ ,  $\text{RMgBr}$ ,  $\text{HCN}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{ROH}$ ).

112. Охарактеризувати реакції утворення азотистих основ: альдімінів, азометанів, гідразонів, оксимів тощо; реакції конденсації карбонільних сполук. Описати феноло-альдегідну конденсацію як спосіб добування феноло-альдегідних смол, а також реакції окиснення та відновлення. Яким чином застосовують карбонільні сполуки в органічному синтезі?

113. Написати реакцію "срібного дзеркала" на основі таких альдегідів: а) оцтового, б) пропіонового, в) 3-метанпентаналу. З'ясувати назви продуктів реакцій та яке значення вони мають у ряду альдегідів? Скласти схеми полімеризації оцтового альдегіду за наявності сірчаної кислоти з утворенням паральдегіду та метальдегіду. Які галузі застосування утворених полімерів?

114. Побудувати схеми реакцій окиснення таких карбонільних сполук: а) пропіонового альдегіду; б) ізомасляного альдегіду; в) метилпропілкетону; г) метилізопропілкетону; д) ароматичного кетону (ацетофенону). Перелічити умови окиснення альдегідів і кетонів. З'ясувати назви продуктів реакцій.

#### 4. ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ

1. Який фактор зумовлює різноманітність і велику кількість органічних сполук?

А Окисно-відновні властивості вуглецю;

Б будова ядра атома вуглецю;

В здатність атомів вуглецю з'єднуватися між собою, утворюючи різні ланцюги;

Г здатність атомів вуглецю включати різні функціональні групи;

Д здатність атома вуглецю утворювати донорно-акцепторні зв'язки.

*Обґрунтувати обраний варіант відповіді.*

2. Як називається функціональна група альдегідів?

А Гідроксильною;

Б карбоксильною;

В карбонільною;

Г аміногрупою;

Д кетонгрупою.

*Навести приклади трьох альдегідів, встановити їх назву.*

3. Як називають групу атомів, відповідальну за характерні хімічні властивості даного класу речовин?

А Гомологічною різницею;

Б функціональною;

В радикалом;

Г полімером;

Д структурним елементом.

*Обґрунтувати обраний варіант відповіді.*

4. Яка сума стехіометричних коефіцієнтів у рівнянні реакції між аміачним розчином аргентум оксиду та метановою кислотою?

А 6;

Б 3;

В 5;

Г 4;

Д 2.

*Обґрунтувати обраний варіант відповіді, склавши рівняння заданої реакції.*

5. Яка масова частка вуглецю в масляній кислоті?

А 36,5 %;

Б 48,6 %;

В 46,3 %;

Г 54,5 %;

Д 45,5 %.

6. Які кислоти належать до гомологічного ряду із загальною формулою  $C_nH_{2n+1}COOH$ ?

А  $CH_3 - (CH_2)_{16} - C_nH_{2n+1}COOH$ ;

Б  $CH_3 - (CH_2)_5 - COOH$ ;

В  $CH_3 - (CH_2)_7 - CH = CH - (CH_2)_7 - COOH$ ;

Г  $CH_3 - CH = CH - (CH_2)_7 - COOH$ ;

Д  $C_{17}H_{31}COOH$ .

*Обґрунтувати обраний варіант відповіді.*

7. Яка з перелічених груп органічних речовин (1–5) має у своїй структурі тільки  $\sigma$ -зв'язки?

1.  $C_3H_8$ ;  $CH_3OH$ ;

4.  $C_3H_6$ ;  $HCOH$ ;

2.  $C_2H_6$ ;  $HCOH$ ;

5.  $C_3H_4$ ;  $C_2H_5OH$ .

3.  $C_4H_{10}$ ;  $HCOOH$ ;

А 1, 2;

Б 1, 5;

В 2, 3;

Г 4, 5;

Д 2, 5.

*Обґрунтувати обраний варіант відповіді, склавши графічні формули речовин.*

8. Яка маса мурашиного альдегіду об'ємом (за н.у.)  $56\text{ м}^3$ ?

А 85 кг;

Б 65 кг;

В 75 кг;

Г 45 кг;

Д 55 кг.

*Обґрунтувати обраний варіант відповіді, виконавши відповідні розрахунки.*

9. Котра з якісних реакцій слугує для виявлення глюкози?

А Знебарвлення бромної води;

- Б реакція «срібного дзеркала»;
- В взаємодія з металевим натрієм;
- Г взаємодія з розчином залізо (II) хлоридом;
- Д взаємодія з барій хлоридом.

*Обґрунтувати вибраний варіант відповіді, склавши рівняння реакції.*

10. Що відбувається внаслідок розчинення сахарози у воді?

- А Утворення осаду;
- Б гідроліз з утворенням фруктози;
- В гідроліз з утворенням глюкози;
- Г руйнування кристалічної решітки сахарози;
- Д утворення карамелі.

*Обґрунтувати обраний варіант відповіді.*

11. Залишки яких речовин входять до складу молекул ДНК та РНК?

- А Одноатомних спиртів;
- Б жирів;
- В білків;
- Г вуглеводів;
- Д альдегідів.

*Обґрунтувати вибраний варіант відповіді.*

12. Яка з речовин належить до складу дисахаридів?

- А Фруктоза;
- Б крохмаль;
- В глюкоза;
- Г сахароза;
- Д целюлоза.

*Обґрунтувати обраний варіант відповіді.*

13. До 50 г 9 %-ного розчину глюкози додали 150 г 8 %-ного розчину аміачного комплексу аргентуму  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$ . Чому дорівнює маса осаду, утвореного внаслідок реакції?

- А 5,4 г;
- Б 4 г;
- В 4,5 г;
- Г 7 г;
- Д 10 г.

*Обґрунтування обраний варіант відповіді, склавши рівняння реакції та виконавши необхідні обчислення.*

14. Молекула якої речовини містить усі атоми вуглецю в стані  $\text{sp}^2$ -гібридизації?

- А Циклобутану;



- Б бутену-2;
- В бутадієну-1,2;
- Г бутадієну-1,3;
- Д 2-метил-бутену-2.

*Обґрунтувати обраний варіант відповіді.*

15. Структурні ізомери яких речовин являють собою перелічені алкіни?

- А Циклоалканів;
- Б алкадієнів;
- В алканів;
- Г алкенів;
- Д алкінів.

*Обґрунтувати обраний варіант відповіді.*

16. Встановіть відповідність між властивостями вуглеводів і поданими нижче твердженнями.

1. Алкани вступають у реакції полімеризації.
2. Етилен знебарвлює розчин калію перманганату.
3. Бензол знебарвлює розчин калію перманганату.

- А 1;
- Б 2;
- В 3;
- Г усі твердження неправильні;
- Д 1, 3.

*Обґрунтувати обраний варіант відповіді.*

17. З якими речовинами взаємодіє оцтова кислота?

- А  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ;
- Б  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ;
- В  $\text{CuO}$ ;
- Г  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ;

Д з усіма переліченими речовинами.

*Обґрунтувати обраний варіант відповіді.*

18. Взаємодія з якою речовиною характерна для багатоатомних спиртів?

- А  $\text{H}_2$ ;
- Б  $\text{Cu}$ ;
- В  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ;
- Г  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$ ;
- Д  $\text{O}_2$ .

*Обґрунтувати обраний варіант відповіді.*

19. Яка із поданих схем відповідна реакції утворення пропанолу-1?

- А  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CHO} + \text{Cu}(\text{OH})_2 =$  ;
- Б  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{Cl} + \text{H}_2\text{O} =$  ;

- В**  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CHO} + \text{H}_2 =$  ;  
**Г**  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CHO} + \text{Ag}_2\text{O} =$  ;  
**Д**  $\text{CH}_3 - \text{CH}=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} =$  .

*Обґрунтувати обраний варіант відповіді, написавши реакцію утворення зазначеної сполуки.*

20. Які з речовин слугують сировиною для промислового виробництва  $\text{CH}_3\text{OH}$ ?

- А**  $\text{CH}_3\text{Cl}$  і  $\text{NaOH}$ ;  
**Б**  $\text{HCOOH}$  і  $\text{NaOH}$ ;  
**В**  $\text{HCOH}$  і  $\text{H}_2$ ;  
**Г**  $\text{CO}_2$  та  $\text{H}_2$ ;  
**Д**  $\text{HCOH}$  і  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ .

*Обґрунтувати обраний варіант відповіді.*

21. Взаємодія з якою речовиною являє собою якісну реакцію білків з утворенням речовини жовтого кольору?

- А**  $\text{HCl}$  конц.;  
**Б**  $\text{HNO}_3$  конц.;  
**В**  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ;  
**Г**  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$ ;  
**Д**  $\text{H}_2\text{SO}_4$  конц.

*Обґрунтувати обраний варіант відповіді.*

22. Взаємодія оцтової кислоти з якою речовиною дає можливість утворити естер (складний ефір)?

- А** Діетиловим ефіром;  
**Б** пропеном;  
**В** мурашиною кислотою;  
**Г** метанолом;  
**Д** оцтовим альдегідом.

*Обґрунтувати обраний варіант відповіді, написавши реакцію утворення зазначеної сполуки.*

23. З якою речовиною етиламін не вступає в реакцію?

- А**  $\text{H}_2$ ;  
**Б**  $\text{HCl}$ ;  
**В**  $\text{H}_2\text{O}$ ;  
**Г**  $\text{NaOH}$ ;  
**Д**  $\text{O}_2$ .

*Обґрунтувати обраний варіант відповіді, написавши реакцію можливої взаємодії етиламіну та однією з названих речовин.*

24. Яким буде результат такого термохімічного процесу:  
 $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2 = \text{C}_2\text{H}_6 + 311,4 \text{ кДж}$  з утворенням двох молей етану?

- А Поглинається 622,8 кДж теплоти;
  - Б поглинається 311,4 кДж теплоти;
  - В виділяється 311,4 кДж теплоти;
  - Г виділяється 622,8 кДж теплоти;
  - Д виділяється невизначена кількість теплової енергії.
- Обґрунтувати обраний варіант відповіді.*

25. У яку реакцію вступає, на відміну від бутену-1, бутин-1?

- А Гідратації з утворенням кетону;
- Б з бромною водою;
- В з аміачним розчином аргентум оксиду;
- Г гідратації з утворенням альдегіду;
- Д полімеризації.

*Обґрунтувати обраний варіант відповіді.*

26. Етилбензен, стирол та фенилацетилен – це безбарвні органічні рідини.

За допомогою яких реагентів можна їх відрізнити одна від одної?

- А Водного розчину натрій гідроксиду;
- Б Br<sub>2</sub>;
- В аміачного розчину аргентум оксиду;
- Г водного розчину KMnO<sub>4</sub>;
- Д Fe (III) хлориду.

*Обґрунтувати обраний варіант відповіді, шляхом складання рівняння реакції.*

27. Між якими сполуками відбувається реакції взаємодії за радикальним механізмом?

- А Пропеном і Cl<sub>2</sub> (за температури 500 °С);
- Б етаном та O<sub>2</sub>;
- В пропеном і Cl<sub>2</sub> у водному розчині;
- Г пропеном та бромною водою;
- Д метаном і Cl<sub>2</sub> на світлі.

*Обґрунтувати обраний варіант відповіді, написавши рівняння реакцій.*

28. Яка речовина(и) утворюється внаслідок гідролізу білків?

- А Гліцерин;
- Б гліцин;
- В амінокислоти;
- Г етанол;
- Д пептиди.

*Обґрунтувати обраний варіант відповіді.*

29. Унаслідок якої реакції утворюється етилацетат?

- А Гідролізу оцтовокислого естеру;
- Б етерифікації;

**В** взаємодії оцтової та мурашиної кислот;

**Г** взаємодії  $\text{Br}_2$  з брометилом;

**Д** полімеризації.

*Обґрунтувати обраний варіант відповіді, склавши рівняння реакції.*

30. Встановити відповідність між формулою вуглеводню та його назвою.

$\text{C}_2\text{H}_4$             **А** Етан;  
                      **Б** бензен;  
                      **В** циклопропан;  
                      **Г** етен;  
                      **Д** стирол.

$\text{C}_8\text{H}_8$             **А** Етан;  
                      **Б** бензен;  
                      **В** циклопропан;  
                      **Г** етен;  
                      **Д** стирол.

*Обґрунтувати обраний варіант відповіді, склавши структурну формулу сполуки.*

31. Встановити відповідність між формулою вуглеводню та його назвою.

Глицерин        **А** Бутадієн-1,3;  
                      **Б** 1,4-диметилбензол;  
                      **В** етандіол;  
                      **Г** пропантріол-1,2,3;  
                      **Д** метилпропан.

дивініл            **А** Бутадієн-1,3;  
                      **Б** 1,4-диметилбензол;  
                      **В** етандіол;  
                      **Г** пропантріол-1,2,3;  
                      **Д** метилпропан.

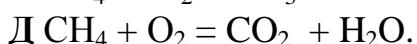
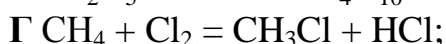
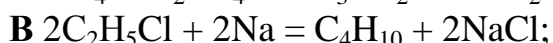
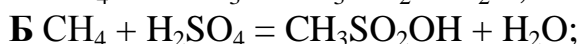
*Обґрунтувати обраний варіант відповіді, склавши структурну формулу сполуки.*

32. Яка величина молекулярної маси тетраетилсвинцю?

**А** 320;  
**Б** 419;  
**В** 323;  
**Г** 343;  
**Д** 400.

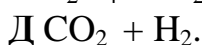
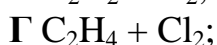
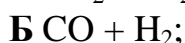
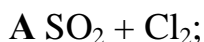
*Написати структурну формулу тетраетилсвинцю.*

33. Яким рівнянням описано реакцію М.І. Коновалова?



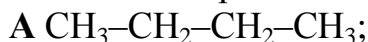
*Обґрунтувати обраний варіант відповіді, перелічивши умови цієї реакції.*

34. Суміш яких речовин являє собою синтез-газ?

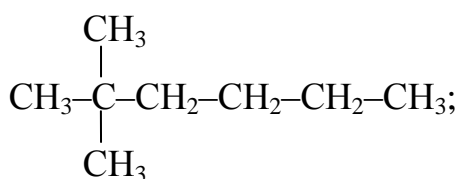


*Обґрунтувати обраний варіант відповіді, записавши рівняння реакції.*

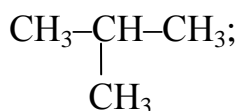
35. Який з виразів являє собою структурну формулу 2,2-диметилгексану?



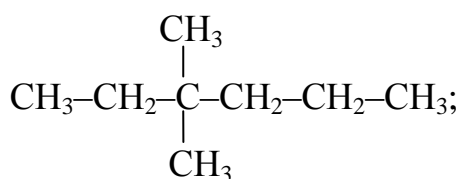
**Б**



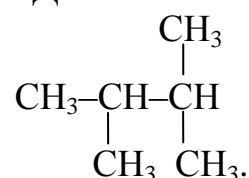
**Г**



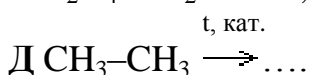
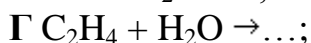
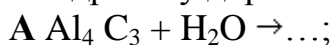
**В**



**Д**



36. Унаслідок якої реакції можна синтезувати вуглеводень, у якому масова частка гідрогену дорівнює 40 %?



*Обґрунтувати обраний варіант відповіді, записавши рівняння реакції.*

37. До якої речовини за типом гібридизації подібний іон амонію?

**А** Ацетилену;

**Б** етилену;

**В** дивінілу;

**Г** бутану;

**Д** бензолу.

*Обґрунтувати обраний варіант відповіді.*

38. Яка молекулярна формула тefлону?

А  $nC_2F_4$ ;

Б  $C_2H_6$ ;

В  $C_2HF_7$ ;

Г  $CF_4$ ;

Д  $C_5H_{12}$ .

*Записати рівняння реакції утворення тefлону і визначити назву цього процесу.*

39. Яка молекулярна формула фреону-12?

А  $CCl_3F$ ;

Б  $CClF_3$ ;

В  $CF_2Cl_2$ ;

Г  $CCl_4$ ;

Д  $C_2H_4Cl_2$ .

*Побудувати графічну формулу фреону-12 і визначити назву цієї сполуки.*

40. Яке явище лежить в основі реакції Вагнера?

А Галогенування алкенів;

Б жорстке окиснення алкенів;

В окиснення алкенів водним розчином  $KMnO_4$ ;

Г гідрування алкенів;

Д гідратація алкенів.

*Обґрунтувати обраний варіант відповіді, записавши рівняння реакції.*

41. Який наслідок окисного руйнування (концентрованими розчинами окиснювачів) молекули бутену-2?

А Утворюються дві молекули оцтової кислоти;

Б утворюються п'ять молекул пропанолу;

В утворюються три молекули пентану;

Г утворюються дві молекули вуглецевого газу;

Д реакція не проходить.

*Обґрунтувати обраний варіант відповіді, склавши рівняння реакції.*

42. Яка молекулярна маса сполуки, що утворюється внаслідок повного хлорування бутану  $C_4H_{10}$ ?

А 308;

Б 403;

В 116;

Г 58;

Д 350.

*Обґрунтувати обраний варіант відповіді, записавши рівняння реакції.*

43. Хто створив технологію вулканізації каучуку?

- А Ч. Гудьїр;
- Б М.І. Коновалов;
- В М.М. Зінін;
- Г Ф. Велер;
- Д С.В. Лебедев.

*Написати рівняння реакції вулканізації каучуку.*

44. Яка тривіальна назва етину?

- А Етилен;
- Б ацетилен;
- В ізопрен;
- Г етаналь;
- Д етиленгліколь.

*Побудувати структурну формулу молекули обраної речовини, показати схематично види зв'язків між атомами та їх стан гібридизації.*

45. 2 молі ацетилену вступають у реакцію металування, унаслідок якої атоми гідрогену заміщуються на атоми металу з утворенням ацетилідів (у стехіометричному співвідношенні). Яка кількість аміаку при цьому виділилась?

- А 8 молів;
- Б 2 молі;
- В 1 моль;
- Г 4 молі;
- Д 3 молі.

*Обґрунтувати обраний варіант відповіді, записавши рівняння реакції.*

46. До якого класу належить сполука, яка утворюється внаслідок реакції Кучерова (гідратації ацетилену)?

- А Етанол;
- Б ацеталь;
- В пентанол-2;
- Г оцтова кислота;
- Д ацетон.

*Обґрунтувати обраний варіант відповіді, написавши рівняння реакції та перелічити умови її перебігу.*

47. До якого типу реакцій можна віднести тримеризацію ацетилену?

- А Гідрування;
- Б циклізації;
- В заміщення;
- Г елімінування;
- Д ациклізації.

*Обґрунтувати обраний варіант відповіді, записавши рівняння реакції та визначити умови її перебігу.*

48. Яка ознака характеризує хімічні властивості ацетиленіду міді?

А Не вступає в реакцію з кислотою HCl;

Б легко реагує з кислотою HCl;

В дуже стійка сполука;

Г не утворює осаду;

Д не вступає в реакцію з вуглецевим газом.

*Обґрунтувати обраний варіант відповіді, написавши рівняння реакції, та перелічити умови її перебігу.*

49. За яким методом синтезу утворюються галогенопохідні сполуки?

А  $C_2H_4 + H_2 \rightarrow \dots$  ;

Б  $C_2H_4 + O_2 \rightarrow \dots$  ;

В  $C_2H_6 + I_2 \rightarrow \dots$  ;

Г 
$$R-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-O-Ag + Br_2 \rightarrow \dots;$$

Д  $C_2H_2 + HCl \rightarrow \dots$  .

*Закінчити рівняння вибраної(их) реакції(ій), визначити назви утворених сполук.*

50. Яка з реакцій відображає фотоліз молекули?

А  $2KMnO_4 \rightarrow K_2MnO_4 + MnO_2 + O_2$ ;

Б реакція в молекулах неможлива;

В  $F_2 + 2HCl \rightarrow 2HF + Cl_2$ ;

Г  $Cl_2 \rightarrow 2Cl$ ;

Д  $CH_4 \rightarrow C + 2H_2$ .

*Обґрунтувати обраний варіант відповіді, назвати основні фактори, що сприяють реакції фотолізу.*

51. Яка молекулярна формула першого члена гомологічного ряду епоксисполук?

А  $C_3H_8O$ ;

Б  $C_2H_4O$ ;

В  $C_2H_5O$ ;

Г  $C_3H_6O$ ;

Д  $C_4H_6O$ .

*Обґрунтувати обраний варіант відповіді, склавши структурну формулу сполуки.*

52. Яку молекулярну масу має сполука, утворена внаслідок реакції дегідратації етилового спирту?

А 32;

Б 74;

В 46;



Г 64;

Д 28.

*Обґрунтувати обраний варіант відповіді, записавши рівняння реакції та визначити умови її перебігу.*

53. Яку назву має зміщення електронної густини сполуки, що передається по ланцюгу  $\sigma$ -зв'язків, унаслідок дії різних функціональних груп?

А Індукційний ефект;

Б мезомерний ефект;

В тепловий ефект;

Г фотоефект;

Д ефект кон'югації.

*Обґрунтувати обраний варіант відповіді на прикладі.*

54. Назвати вуглеводні, що беруть участь у реакціях приєднання галогеноводнів за правилом Марковникова.

А Симетричні алкени;

Б циклоалкани;

В несиметричні алкени;

Г ацителініди;

Д алкілбензоли.

*Обґрунтувати обраний варіант відповіді, записавши рівняння реакції.*

55. Яка речовина являє собою вихідну елементарну ланку в реакції полімеризації?

А Ізомер;

Б полімер;

В димер;

Г мономер;

Д тример.

*Обґрунтувати обраний варіант відповіді на прикладі реакції полімеризації названої речовини.*

56. До якого типу реакцій належить процес утворення галогеноалкілів?

А Синтез Вюрца;

Б синтез Вюрца–Гриньяра;

В реакція Коновалова;

Г реакція Кучерова;

Д синтез шляхом газифікації твердого палива.

*Обґрунтувати обраний варіант відповіді, записавши рівняння реакції(ій).*

57. Визначте синонім поняття елімінування.

А Відщеплення;

Б заміщення;

- В** циклізація;
- Г** приєднання;
- Д** полімеризація.

*Обґрунтувати обраний варіант відповіді на прикладі реакції елімінування.*

58. Яке з тверджень відповідає дійсності?

- А** Гібридні орбіталі утворюють більш міцні зв'язки;
- Б**  $\alpha$ - і  $\pi$ -зв'язки не ковалентні;
- В** гібридні орбіталі утворюють менш міцні зв'язки;
- Г** унаслідок *sp*-гібридизації об'єднуються одна *s*- і дві *p*-орбіталі.
- Д** унаслідок *sp*-гібридизації об'єднуються одна *s*- і три *p*-орбіталі.

59. Алкен масою 0,7 г знебарвлює 1,6 г бромної води. Яка молекулярна маса алкену?

- А** 80;
- Б** 70;
- В** 72;
- Г** 84;
- Д** 160.

*Обґрунтувати обраний варіант відповіді, записати формулу алкену.*

60. Які реакції підтверджують циклічну будову молекули бензолу?

- А** Полімеризації етилену;
- Б** тримеризації ацетилену;
- В** дегідратації спиртів ;
- Г** ізомеризації алканів;
- Д** дегідрування алкенів.

*Обґрунтувати обраний варіант відповіді, склавши рівняння реакції та визначити умови її перебігу.*

61. Який наслідок впливу метильної групи в молекулі толуолу:

- А** Реакції заміщення відбуваються складніше, ніж у бензолі;
- Б** реакції заміщення проходять легше, ніж у бензолі;
- В** реакції заміщення неможливі;
- Г** наявність метильної групи в молекулі толуолу орієнтує перехід замісників першого порядку тільки в метоположення;
- Д** наявність метильної групи в молекулі толуолу орієнтує перехід замісників першого порядку тільки в ортоположення.

*Обґрунтувати обраний варіант відповіді, скласти структурну формулу та визначити назву сполуки, позначивши перерозподіл електронної густини.*

## 5. ПЕРЕЛІК ВАРІАНТІВ КОНТРОЛЬНИХ І ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ

| <i>№ варіанта*</i> | <i>№ завдання</i> |    |    |     |     | <i>№ тесту</i> |    |    |    |
|--------------------|-------------------|----|----|-----|-----|----------------|----|----|----|
| 1                  | 1                 | 25 | 54 | 94  | 103 | 1              | 21 | 41 | 31 |
| 2                  | 2                 | 26 | 55 | 104 | 111 | 2              | 22 | 42 | 32 |
| 3                  | 3                 | 27 | 56 | 95  | 105 | 3              | 23 | 43 | 33 |
| 4                  | 4                 | 28 | 57 | 96  | 106 | 4              | 24 | 44 | 34 |
| 5                  | 5                 | 29 | 75 | 97  | 107 | 5              | 25 | 45 | 35 |
| 6                  | 6                 | 30 | 76 | 98  | 108 | 6              | 26 | 46 | 36 |
| 7                  | 7                 | 31 | 77 | 99  | 109 | 7              | 27 | 47 | 37 |
| 8                  | 8                 | 32 | 78 | 100 | 110 | 8              | 28 | 48 | 38 |
| 9                  | 9                 | 33 | 79 | 101 | 94  | 9              | 29 | 49 | 39 |
| 10                 | 10                | 34 | 80 | 102 | 104 | 10             | 30 | 50 | 40 |
| 11                 | 11                | 35 | 81 | 112 | 95  | 11             | 31 | 51 | 60 |
| 12                 | 12                | 36 | 82 | 113 | 96  | 12             | 32 | 52 | 61 |
| 13                 | 13                | 37 | 83 | 103 | 97  | 13             | 33 | 53 | 41 |
| 14                 | 14                | 38 | 84 | 104 | 98  | 14             | 34 | 54 | 42 |
| 15                 | 15                | 39 | 85 | 105 | 99  | 15             | 35 | 55 | 43 |
| 16                 | 16                | 40 | 86 | 106 | 100 | 16             | 36 | 56 | 44 |
| 17                 | 17                | 41 | 87 | 107 | 101 | 17             | 37 | 57 | 45 |
| 18                 | 18                | 42 | 88 | 108 | 102 | 18             | 38 | 58 | 46 |
| 19                 | 19                | 43 | 89 | 109 | 112 | 19             | 39 | 59 | 47 |
| 20                 | 20                | 44 | 90 | 110 | 113 | 20             | 40 | 60 | 48 |
| 21                 | 21                | 45 | 91 | 104 | 111 | 21             | 1  | 41 | 51 |
| 22                 | 22                | 46 | 92 | 95  | 105 | 22             | 2  | 42 | 52 |
| 23                 | 23                | 47 | 93 | 96  | 106 | 23             | 3  | 43 | 53 |
| 24                 | 24                | 48 | 58 | 97  | 107 | 24             | 4  | 44 | 54 |
| 25                 | 1                 | 49 | 59 | 98  | 108 | 25             | 5  | 45 | 55 |
| 26                 | 2                 | 50 | 60 | 99  | 109 | 26             | 6  | 46 | 56 |
| 27                 | 3                 | 51 | 61 | 100 | 110 | 27             | 7  | 47 | 57 |
| 28                 | 4                 | 52 | 62 | 101 | 94  | 28             | 8  | 48 | 58 |
| 29                 | 5                 | 53 | 63 | 102 | 104 | 29             | 9  | 49 | 59 |
| 30                 | 6                 | 25 | 64 | 112 | 95  | 30             | 10 | 50 | 61 |
| 31                 | 7                 | 26 | 65 | 113 | 96  | 31             | 11 | 51 | 1  |
| 32                 | 8                 | 27 | 66 | 103 | 97  | 32             | 12 | 52 | 2  |
| 33                 | 9                 | 28 | 67 | 104 | 98  | 33             | 13 | 53 | 3  |
| 34                 | 10                | 29 | 68 | 105 | 99  | 34             | 14 | 54 | 4  |
| 35                 | 11                | 30 | 69 | 106 | 100 | 35             | 15 | 55 | 5  |
| 36                 | 12                | 31 | 70 | 101 | 94  | 36             | 16 | 56 | 6  |
| 37                 | 13                | 32 | 71 | 102 | 104 | 37             | 17 | 57 | 7  |
| 38                 | 14                | 33 | 72 | 112 | 95  | 38             | 18 | 58 | 8  |
| 39                 | 15                | 34 | 73 | 113 | 96  | 39             | 19 | 59 | 9  |
| 40                 | 16                | 35 | 74 | 103 | 97  | 40             | 20 | 60 | 10 |

\*Відповідає номеру прізвища студента за списком у журналі академічної групи.

## 6. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ КОНТРОЛЬНИХ І ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ

Робота оцінюється на **відмінно** (90–100/A), якщо студент використав відповідні джерела інформації, виявивши достатній обсяг знань і вмінь у якісному й повному висвітленні змісту індивідуальних контрольних і тестових завдань, до того ж було підтверджено засвоєння ним навчального матеріалу на рівні творчого використання; причому завдання виконано ретельно й самостійно, матеріал викладено в логічній послідовності, продемонстровано точність і чіткість мови, відсутні мовні помилки різного роду, а власні висновки студента відповідають темі завдання.

Робота заслуговує на оцінку **добре** (82–89/B), якщо студент залучив відповідні джерела інформації, показав достатній обсяг знань і вмінь у повному висвітленні змісту індивідуальних контрольних і тестових завдань; продемонстрував якість оформлення роботи, самостійність її виконання, точність і чіткість мови, при цьому в тексті роботи не було зафіксовано помилок, а власні висновки студента відповідають темі завдання.

Робота заслуговує на оцінку **добре** (74–81/C), якщо студент показав достатній обсяг знань і вмінь у самостійному виконанні контрольних і тестових завдань відповідно до навчальної програми, але при цьому в тексті роботи було зафіксовано лексичні огріхи, нечіткість мови.

Робота оцінюється на **задовільно** (64–73/D), коли в поданому студентом матеріалі, тобто у відповідях на контрольні й тестові завдання виявлено змістові й лексичні огріхи, зміст роботи викладено не завжди чітко й логічно, відсутні посилання на інформаційні джерела, але студент виконав розрахунки та виявив знання й уміння в межах навчальної програми.

Робота оцінюється на **задовільно** (60–63/E) тоді, коли в поданому студентом матеріалі відповідей на контрольні й тестові завдання виявлено суттєві змістові й лексичні огріхи, а в тексті зафіксовано помилки різного роду, але студент виконав розрахунки і виявив знання й уміння в межах навчальної програми без достатнього їхнього логіко-аналітичного осмислення.

Робота заслуговує на оцінку **незадовільно** (35–59/FX) з можливістю її повторного виконання, якщо в поданому студентом матеріалі відповідей на контрольні й тестові завдання виявлено принципові змістові й лексичні помилки, суттєві відхилення від теми, при цьому потрібні розрахунки не проведено, тобто студент не виявив певних знань і вмінь у межах навчальної програми.

## ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бобрівник Л.Д. Органічна хімія : підруч. для студ. вищих навч. закл. / Л.Д. Бобрівник, В.М. Руденко, Г.О. Лезенко. – К., Ірпінь : Перун, 2005. – 544 с.
2. Кононський О.Ю. Органічна хімія. Практикум : навч. посіб. / О.Ю. Кононський. – К. : Вища шк., 2002. – 247 с.
3. Практикум з органічної хімії : монографія / Д.О. Мельничук, М.І. Цвіліховський, П.В. Усатюк та ін. під ред. Д.О. Мельничука. – К. : Фенікс, 2002. – 133 с.
4. Кононський О.Ю. Органічна хімія : підручник / О.Ю. Кононський. – К. : Дакор, 2003. – 580 с.
5. Ластухін Ю. Органічна хімія / Ю. Ластухін. – К. : Вища шк., 2000. – 864 с.
6. Хімія: загальна, неорганічна та органічна : навч. посіб. / В.П. Басов, В.М. Родіонов. – К. : Каравела, 2008. – 580 с.
7. Травень В.Ф. Органическая химия : учеб. для вузов. – В 2-х т. Т. 1 / В.Ф. Травень. – М. : Академкнига, 2004. – 727 с.
8. Травень В.Ф. Органическая химия : учеб. для вузов. – В 2-х т. Т. 2 / В.Ф. Травень. – М. : Академкнига, 2004. – 582 с.

## ЗМІСТ

|  |    |
|--|----|
| ПЕРЕДМОВА.....   | 3  |
| 1. ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ ПРО ОСОБЛИВОСТІ БУДОВИ<br>ОРГАНІЧНИХ СПОЛУК.....       | 4  |
| 1.1. Класифікація органічних реакцій .....                                     | 6  |
| 1.2. Механізм органічних реакцій.....  | 6  |
| 1.3. Номенклатура органічних сполук .....                                      | 7  |
| 2. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ВИКОНАННЯ КОНТРОЛЬНИХ І<br>ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ ..... | 8  |
| 3. КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ .....   | 9  |
| 4. ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ.....   | 20 |
| 5. ПЕРЕЛІК ВАРІАНТІВ КОНТРОЛЬНИХ І ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ.....                       | 35 |
| 6. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ КОНТРОЛЬНИХ І ТЕСТОВИХ<br>ЗАВДАНЬ.....                  | 36 |
| ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....   | 37 |

**Светкіна Олена Юріївна**  
**Лисицька Світлана Майорівна**

## **ОРГАНІЧНА ХІМІЯ.**

### **Методичні рекомендації**

до виконання в дистанційному режимі контрольних і тестових завдань  
з дисципліни студентами денної та заочної форм навчання  
спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія»

У редакції авторів.

Підп. до друку                      Формат 30x42/4.  
Папір офсет. Ризографія. Ум. друк. арк. 2,07.  
Обл.-вид. арк.1,5. Тираж пр. Зам. № .

НТУ «Дніпровська політехніка»  
49005, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19.