

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені І. І. МЕЧНИКОВА
ФАКУЛЬТЕТ ХІМІЇ ТА ФАРМАЦІЇ
КАФЕДРА ОРГАНІЧНОЇ ТА ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ ХІМІЇ

ОРГАНІЧНА ХІМІЯ

Частина 1

Електронний методичний посібник
для самостійної підготовки студентів, що навчаються
за спеціальністю 226 – Фармація, промислова фармація,
до інтегрованого тестового іспиту КРОК 1

ОДЕСА
ОНУ
2023

УДК 547.1(076.3)
О-64

Укладачі:

О. В. Шевченко, доктор хімічних наук, професор кафедри органічної та фармацевтичної хімії ОНУ імені І. І. Мечникова;

К. В. Буренкова, кандидат хімічних наук, доцент кафедри органічної та фармацевтичної хімії ОНУ імені І. І. Мечникова.

Рецензенти:

Ю. В. Ішков, доктор хімічних наук, завідувач кафедри органічної та фармацевтичної хімії Одеського національного університету імені І. І. Мечникова;

К. В. Янова, кандидат хімічних наук, доцент кафедри фармації та технології органічних речовин ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет».

*Рекомендовано вченою радою
факультету хімії та фармації ОНУ імені І. І. Мечникова.
Протокол № 7 від 12.04. 2022 р.*

О-64 **Органічна хімія. Частина 1** [Електронний ресурс] :
електрон. метод. посіб. / уклад.: О. В. Шевченко, К. В.
Буренкова. – Одеса : Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2023. –
42 с. – 2 МБ.

Дане видання з дисципліни «Органічна хімія» призначене для студентів, що навчаються за спеціальністю 226 – Фармація, промислова фармація, ОКР «Магістр», як для їх самостійної підготовки до інтегрованого тестового іспиту КРОК 1, так і для використання у навчальному процесі.

Посібник включає типові тестові запитання та правильні відповіді до них з наступних розділів: «Загальні питання органічної хімії», «Вуглеводні» «Спирти та феноли». До завдань наведені також необхідні коментарі та роз'яснення, щодо того, чому та чи інша відповідь є вірною.

УДК 547.1(076.3)

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	4
ЗАГАЛЬНІ ПИТАННЯ ОРГАНІЧНОЇ ХІМІЇ	5
ВУГЛЕВОДНІ.....	14
<i>Алкани</i>	14
<i>Алкени</i>	16
<i>Алкіни</i>	18
<i>Алкадієни</i>	20
<i>Арени</i>	21
СПИРТИ. ФЕНОЛИ	33
<i>Спирти</i>	33
<i>Феноли</i>	37
РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА	41

ПЕРЕДМОВА

Дане видання є першою частиною методичного посібника з дисципліни «Органічна хімія». Він містить тестові запитання з необхідними поясненнями із буклетів «Крок 1. Фармація» ДО «Центр тестування професійної компетентності фахівців з вищою освітою напрямів підготовки «Медицина» і «Фармація» при МОЗ України». Призначений для самостійної підготовки до інтегрованого іспиту «Крок 1. Фармація», а також для використання у навчальному процесі студентами, що навчаються за другим (магістерським) рівнем освіти за спеціальністю 226 – Фармація, промислова фармація.

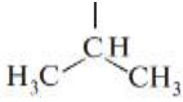
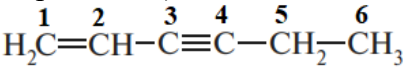
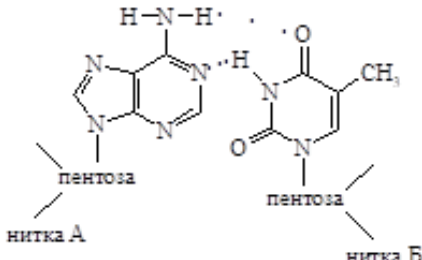
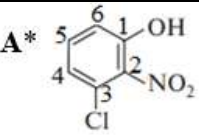
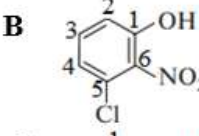
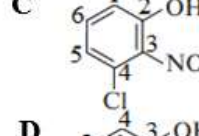
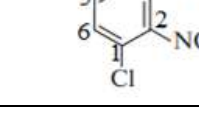
Частина 1 містить завдання, що структуровані за наступними темами:

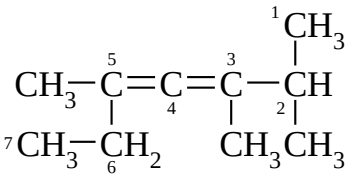
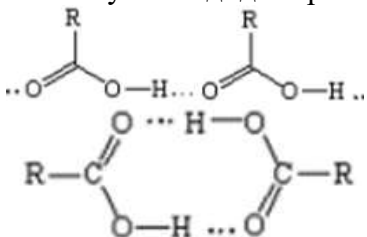
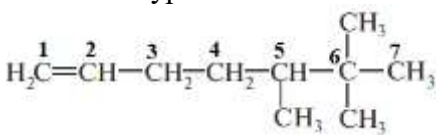
- *Загальні питання органічної хімії* (класифікація органічних сполук, реакцій та реагентів, номенклатура, ізомерія, хімічний зв'язок, типи гібридизації атомів Карбону).
- *Вуглеводні* (алкани, алкени, алкіни, алкадієни, арени та їх галогенопохідні).
- *Спирти та феноли*.

Вірною відповіддю на всі запитання є відповідь А*

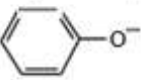
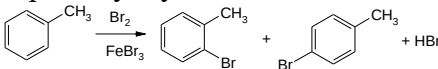
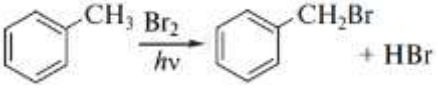
ЗАГАЛЬНІ ПИТАННЯ ОРГАНІЧНОЇ ХІМІЇ

(класифікація, номенклатура, ізомерія, хімічний зв'язок, гібридизація)

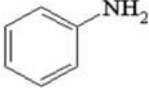
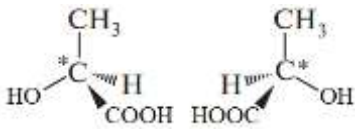
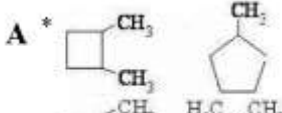
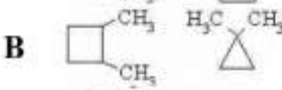
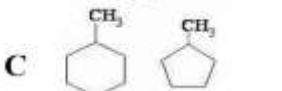
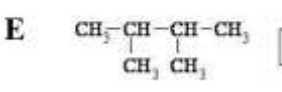
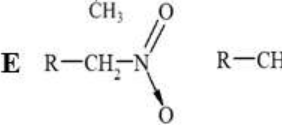
№	Запитання	Варіанти відповіді	Пояснення
1.	Зазначте серед наведених структур ізопропільний радикал:	A* $(\text{CH}_3)_2\text{CH}-$ B $(\text{CH}_3)_2\text{CH}-\text{CH}_2-$ C C_6H_5- D $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-$ E $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$	Ізопропільний радикал має наступну структуру: 
2.	Які атоми Карбону у наведеній сполуці знаходяться у другому валентному стані (sp^2 -гібридизації)? 	A* 1 та 2 B 5 та 6 C 1 та 3 D 2 та 3 E 3 та 4	Стан sp^2 -гібридизації є характерним для атомів Карбону, що з'єднані подвійним зв'язком
3.	Гібридизація однієї s - і двох p -орбіталей приводить до утворення трьох sp^2 -гібридизованих орбіталей. Вкажіть кут між цими орбіталями:	A* 120° B 180° C 109° D $104,5^\circ$ E 90°	У стані sp^2 -гібридизації орбіталі розташовуються за формою трикутника, під кутом 120°
4.	Вкажіть тип зв'язку, що утворюється між комплементарними основами: 	A* водневий зв'язок B ковалентний π -зв'язок C іонний зв'язок D ковалентний σ -зв'язок E семіполярний зв'язок	Водневий зв'язок утворюється внаслідок електростатичної взаємодії між атомами Гідрогену та більш електронегативними атомами (Оксигену, Нітрогену, Сульфуру та ін.) у цій же або іншій молекулі
5.	Вкажіть кількість π -електронів в молекулі бензену:	A* 6 B 2 C 4 D 5 E бензен не має π -електронів	 Молекула бензену має три π -зв'язки ($\text{C}=\text{C}$), які утворені 6-ма π -електронами
6.	Серед наведених формул, виберіть ту, в якій нумерація атому Карбону наведена згідно із замісновою номенклатурою IUPAC:	A*  B  C  D 	Сума локантів має бути мінімальною, а замісники розташовані за абеткою: 1-гідрокси-2-нітро-3-хлоробензен

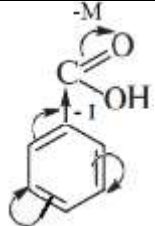
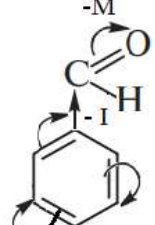
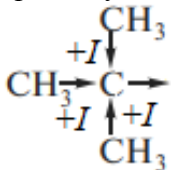
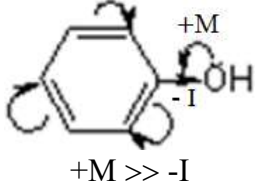
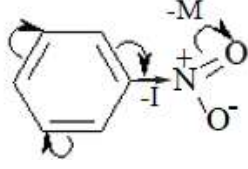
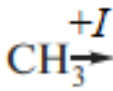
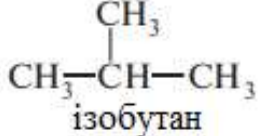
7.	Вкажіть назву сполуки згідно з замісничковою номенклатурою ІЮПАК: 	A * 2,3,5-триметил-гептадієн-3,4 B 3,5,6,6-тетраметил-гептадієн-3,4 C 3,5,6,6-триметил-гептен-3 D 2-етил-4,5-диметил-гексадієн-2,3 E 2-етил-4,5,5-триметилпентадієн-2,3	Найдовший ланцюг, що включає два подвійні зв'язки містить 7 атомів С (корінь – гепта, множинний суфікс – ді-суфікс функц. групи –єн, положення ненасичених зв'язків – 3,4). Другий, третій і п'ятий атоми Карбону зв'язані з трьома метильними групами (префікс 2,3,5-триметил)
8.	За рахунок яких зв'язків утворюється як лінійні, так і циклічні асоціати карбонових кислот у вигляді димерів? 	A* водневий B ковалентний полярний C іонний D ковалентний неполярний E донорно- акцепторний	Див. № 4
9.	Серед наведених формул вкажіть ту, яка відповідає пент-2-єну	A* $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH=CH-CH}_3$ B $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ C $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ D $\text{CH}_3\text{-CH=CH-CH}_3$ E $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH=CH}_2$	$\overset{5}{\text{CH}_3}\text{-}\overset{4}{\text{CH}_2}\text{-}\overset{3}{\text{CH}}\text{=}\overset{2}{\text{CH}}\text{-}\overset{1}{\text{CH}_3}$ пент-2-єн
10.	Дайте назву наведеному нижче вуглеводню згідно з систематичною номенклатурою: 	A* 5,6,6-триметилгепт-1-єн B 2-трет.бутилекс-5-єн C 5-трет.бутилгекс-1-єн D 2,2,3-триметилгепт-6-єн E 2,2,3-триметилгекс-6-єн	Нумерація ланцюга здійснюється таким чином, щоб $\text{C}=\text{C}$ зв'язок (1-єн) отримав менший номер. Найдовший ланцюг містить 7 атомів С (корінь – гепт)
11.	Молекула якої з наведених сполук містить атом Карбону у стані sp-гібридизації?	A* $\text{HC}\equiv\text{CH}$ B $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2$ C $\text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})\text{H}$ D $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2$ E 	Стан sp-гібридизації є характерним для атомів Карбону, зв'язаних потрійним зв'язком. Сполуки, що мають такий зв'язок відносяться до класу алкінів

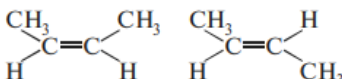
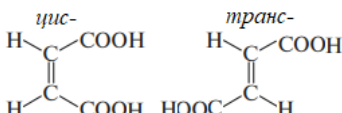
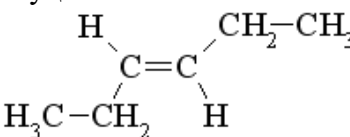
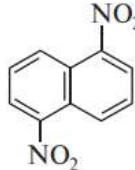
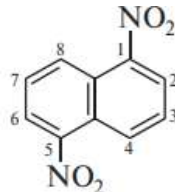
12.	Молекула якого з наведених сполук містить атом Карбону у стані sp^3 -гібридизації?	A* $H_3C-CH=CH_2$ B $H_2C=CH-C\equiv CH$ C $H_2C=C=CH_2$ D $H_2C=CH-C\begin{smallmatrix} O \\ // \\ H \end{smallmatrix}$ E	Стан sp^3 -гібридизації є характерним для насичених атомів Карбону, зв'язаних лише одинарними (σ-) зв'язками: sp^3 $H_3C-CH=CH_2$
13.	Молекула якої з наведених сполук містить атом Карбону у стані sp^2 -гібридизації?	A* $H_3C-CH=CH_2$ B $H_3C-C\equiv CH$ C $H_3C-CH_2-CH_3$ D E	Стан sp^2 -гібридизації є характерним для атомів Карбону, зв'язаних подвійним зв'язком . Сполуки, що мають такий зв'язок відносяться до класу <i>алкенів</i>
14.	У наведеній формулі вкажіть третинні атоми Карбону: 	A *3,4 B 2,3,4 C 6,7,9 D 4 E 1,5	Третинні атоми Карбону мають три C–C σ -зв'язки із сусідніми атомами Карбону
15.	Визначте яка з наведених циклічних сполук належить до карбоциклічних?	A* бензен B фуран C тетрагідрофуран D піридин E гексан	Карбоциклічними є сполуки, які не містять у циклі інших атомів, окрім Карбону
16.	Аліфатичні вуглеводні ділять на насичені та ненасичені. Яка з наведених сполук належить до насичених?	A $CH_3-CH_2-CH_3$ B $CH_3-CH=CH_2$ C $CH_2=C=CH_2$ D $CH_3-C\equiv CH$ E $H_3C-C\begin{smallmatrix} =CH_2 \\ \\ CH_3 \end{smallmatrix}$	Насичені вуглеводні (алкани) містять лише C–C одинарні зв'язки (σ -зв'язки)
17.	Яка з наведених сполук відноситься до нітропохідних вуглеводнів?	A* $C_6H_5-NO_2$ B C_2H_5-NO C $C_3H_7-O-NO_2$ D $C_6H_5-N=N-C_6H_5$ E $C_2H_5-NH_2$	Нітросполуки мають у складі нітрогрупу ($-NO_2$), зв'язану з вуглецевим скелетом: $R-NO_2$
18.	До числа проміжних активних часток відносяться вільні радикали. Вільними радикалами називаються ... (виберіть правильну відповідь):	A* незаряджені частки, що містять неспарений електрон B частки, що мають позитивно заряджений атом Карбону C частки, що містять негативно заряджений атом Карбону D залишки молекул вуглеводню, що містять вільну валентність E заряджені частки, що містять неспарений електрон	

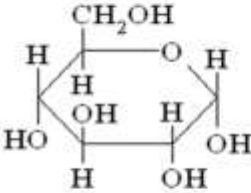
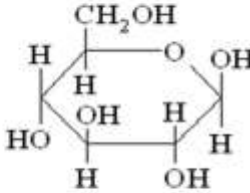
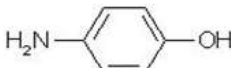
19.	Серед наведених проміжних активних часток виберіть карбокатион	A* $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2^+$ B  C $\text{H}_3\text{C}-\dot{\text{C}}\text{H}_2$ D $\cdot\text{NH}_3$ E $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2^-$	Карбокатион – частка, що має позитивно заряджений атом Карбону
20.	Серед наведених проміжних активних часток виберіть радикал:	A* $\text{CH}_3-\dot{\text{C}}\text{H}_2$ B $\text{CH}_3-\text{CH}_2^-$ C OH^- D $\dot{\text{N}}\text{H}_3$ E $\text{CH}_3-\text{CH}_2^+$	Радикал – частка, що має атом з неспареним електроном (див. № 18)
21.	За яким механізмом буде відбуватися реакція бромовання ароматичного ядра толуєну? 	A* S_E B A_N C A_E D S_N E S_R	Реакція бромовання у присутності каталізатора (FeBr_3) відбувається за механізмом S_E
22.	За яким механізмом відбувається реакція приєднання етанолу до оцтового альдегіду $\text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})-\text{H} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \longrightarrow \text{CH}_3-\text{CH}(\text{OH})-\text{OC}_2\text{H}_5$	A* A_N Нуклеофільне приєднання B A_E Електрофільне приєднання C S_E Електрофільне заміщення D S_N Нуклеофільне заміщення E S_R Радикальне заміщення	
23.	До якого типу належить реакція: $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{Br}_2 \longrightarrow \text{CH}_2\text{Br}-\text{CH}_2\text{Br}$	A* приєднання B заміщення C відновлення D окиснення E перегрупування	Реакції приєднання відповідають загальному рівнянню: $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C}$
24.	За яким механізмом буде бромуватись метильна група толуєну? 	A* S_R B A_N C A_E D S_N E S_E	В умовах опромінення бромовання відбувається у боковий ланцюг за механізмом радикального заміщення (S_R)
25.	Вкажіть, за яким механізмом відбувається реакція: $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH} \xrightarrow[t > 170^\circ\text{C}]{\text{H}^+} \text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O}$	A* E B A_N C S_R D S_N E S_E	Внутрішньомолекулярна дегідратація спиртів відбувається за механізмом елімінування
26.	Вкажіть механізм реакції лужного гідролізу метилхлориду: $\text{CH}_3-\text{Cl} + \text{NaOH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{CH}_3-\text{OH} + \text{NaCl}$ <i>механізм реакції:</i> $\text{CH}_3-\text{Cl} + \text{OH}^- \rightleftharpoons \left[\text{HO} \cdots \text{C}(\text{H})_3 \cdots \text{Cl} \right]^- \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH} + \text{Cl}^-$	A* $\text{S}_\text{N}2$ B $\text{S}_\text{N}1$ C A_N D A_E E S_E	Реакція за участю первинної галогенопохідної відбувається за біомолекулярним механізмом нуклеофільного заміщення

27.	Для схеми перетворень реакція електрофільного заміщення проходить на стадії: метан ацетилен бензен циклогексан етаналь бромбензен	A* 5 B 3 C 2 D 1 E 4	Бромування бензену в кільце відбувається за механізмом електрофільного заміщення (S_E)
28.	Яка зі стадій в наведеній схемі відповідає реакції крекінгу: метан ацетилен бензен циклогексан етаналь бромбензен	A* 1 B 3 C 2 D 5 E 4	В процесі крекінгу метану утворюються ацетилен та водень: $2\text{CH}_4 \xrightarrow{1500^\circ\text{C}} \text{HC}\equiv\text{CH} + 3\text{H}_2$
29.	Реакція взаємодії 2-метил-2-хлоропропану зі спиртовим розчином КОН є реакцією:	A* елімінування B заміщення C приєднання D окиснення E перегрупування	Від 2-метил-2-хлоропропану відщеплюється молекула HCl, при цьому утворюється ненасичена сполука
30.	Який вид таутомерії характерний для наведеної сполуки?	A* нітро-аци-нітро B аміно-імінна C кето-енольна D лактам-лактимна E цикло-ланцюгова	Первинні та вторинні нітро-сполуки можуть знаходитися в <i>аци-</i> або <i>нітро-</i>таутомерних формах
31.	До якого класу належить сполука:	A* ангідриди карбонових кислот B дикетони C етери D естери E кетони	функціональна група ангідридів
32.	Однією з причин виникнення оптичної активності є наявність у структурі молекули органічної сполуки:	A* асиметричного атому Карбону B подвійного зв'язку C потрійного зв'язку D функціональної групи E площини асиметрії	До оптичної активності сполуки приводить наявність в її будові асиметричного атому Карбону (див. № 33)
33.	Для якої з наведених сполук можлива оптична ізомерія?	A* йодофторохлорометан (CHIFCl) B метан (CH₄) C хлороформ (CHCl₃) D дихлорметан (CH₂Cl₂) E тетрахлорметан (CCl₄)	Необхідною умовою для оптичної активності у сполук є наявність атому Карбону, що зв'язаний з чотирма різними замісниками (асиметричний атом C)

34.	Для якої з наведених сполук характерна оптична ізомерія?	A* $\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{OH}}{\underset{ }{\text{CH}}}-\text{COOH}$ B $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\underset{\text{H}}{\underset{ }{\text{C}}}}$ C $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ D $\text{CH}_2-\underset{\text{OH}}{\underset{ }{\text{CH}_2}}-\underset{\text{OH}}{\underset{ }{\text{CH}_2}}$ E 	Оптичні ізомери можливі для сполук, що мають асиметричний атом Карбону (C*) зв'язаний з чотирма різними замісниками: 
35.	За будовою вуглецевого скелета всі органічні сполуки поділяються на:	A* ациклічні та циклічні B ароматичні та карбоциклічні C гетероциклічні та оксигеновмісні D арени та алкени E алкани та циклоалкани	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ н-бутан <i>(ациклічна)</i>  циклобутан <i>(циклічна)</i>
36.	Ізомером функціональної групи діетилового етеру є?	A* бутанол B етанол C бутаналь D етилацеталь E диметилловий етер	Спирти та етери є ізомерами функціональної групи $\text{C}_2\text{H}_5\text{OC}_2\text{H}_5$ та $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$
37.	Серед наведених пар сполук виберіть ті що належать до структурних ізомерів	A*  B  C  D  E 	Ці сполуки мають однакову загальну формулу C_6H_{12}, але різну будову ланцюга (структуру)
38.	Серед наведених пар ізомерів оберіть ізомери за положенням функціональної групи:	A* $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$ $\text{CH}_3-\underset{\text{OH}}{\underset{ }{\text{CH}}}-\text{CH}_3$ B $\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{H}}{\underset{ }{\text{C}}}}-\text{CH}_3$ $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\underset{\text{H}}{\underset{ }{\text{C}}}}-\text{H}$ C $\text{H}_3\text{C}-\text{C}=\text{C}-\text{H}$ $\text{H}_3\text{C}-\text{C}=\text{C}-\text{H}$ D $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\underset{ }{\text{CH}}}-\text{CH}_3$ $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ E 	1-Пропанол та 2-пропанол мають різне положення групи -ОН, тому є ізомерами положення функціональної групи

39.	Вкажіть електронні ефекти карбоксильної групи в молекулі бензойної кислоти	A* $-I, -M$ B $+I, -M$ C $-I$ D $-I, +M$ E $+I$	
40.	В бензальдегіді карбонільна група проявляє такі електронні ефекти:	A* $-I, -M$ B $-I, +M$ C лише $-I$ D $+I, -M$ E $+I, +M$	
41.	Який з вказаних замісників проявляє найбільший позитивний індуктивний ефект (+I)?	A* трет.бутил B етил C метил D ізопропіл E втор.бутил	Найбільший +I ефект має третинний замісник трет. бутил: 
42.	Гідроксильна група у молекулі фенолу проявляє:	A* $-I; +M$ B $+I; -M$ C $-I; -M$ D $+I; +M$ E $+M$; (I-ефекту немає)	 $+M \gg -I$
43.	Вкажіть замісник, для якого індуктивний і мезомерний ефекти співпадають за напрямком:	A* $-\text{NO}_2$ B $-\text{OH}$ C $-\text{NH}_2$ D $-\text{Br}$ E $-\text{Cl}$	Нітрогрупа має $-I, -M$-ефекти: 
44.	Який з вказаних замісників чинить найбільший негативний мезомерний ефект?	A* $-\text{NO}_2$ B $-\text{COOH}$ C $-\text{CN}$ D $-\text{NH}_2$ E $-\text{OH}$	
45.	Який з вказаних замісників проявляє найменший позитивний індуктивний ефект (+I)?	A* метил B етил C трет.бутил D ізопропіл E втор.бутил	Найменший +I ефект має метильний замісник: 
46.	Скільки структурних ізомерів має бутан?	A* два B три C жодного D чотири E п'ять	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ <i>n</i>-бутан  ізобутан

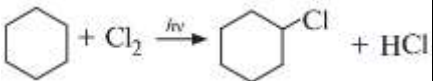
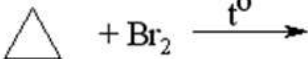
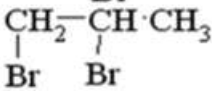
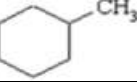
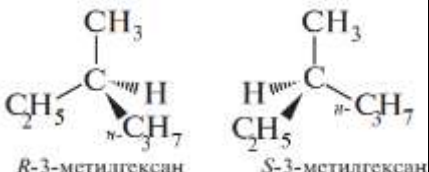
47.	Вкажіть вид ізомерії, характерний для молекули хлорпропану (C_3H_7Cl)	A* ізомерія положення B енантіомерія C таутомерами D ізомерія функціональної групи E геометрична ізомерія	$CH_3-CH_2-CH_2-Cl$ 1-хлорпропан $CH_3-\underset{\substack{ \\ Cl}}{CH}-CH_3$ 2-хлорпропан
48.	Які з перерахованих сполук можуть існувати у формі <i>цис</i> - та <i>транс</i> -ізомерів:	A* $CH_3-CH=CH-CH_3$ B $CH_3-CH_2-CH=CH_2$ C $H_3C-C\equiv C-CH_3$ D $H_3C-CH_2-C\equiv CH$ E $H_3C-\underset{\substack{ \\ CH_3}}{C}=CH_2$	Сполуки з $C=C$ зв'язком та різним геометричним розташуванням відносно нього окремих груп або атомів:  <i>цис</i> -2-бутен <i>транс</i> -2-бутен
49.	Для якого з наведених сполук буде характерна <i>цис</i> -, <i>транс</i> -ізомерія:	A* $HOOC-CH=CH-COOH$ B $CH\equiv CH$ C $CH_3-C\equiv C-CH_3$ D $HOOC-CH_2-CH_2-COOH$ E $CH_3-CH_2-CH_2-COOH$	Див. № 48  <i>цис</i> - <i>транс</i> - малеїнова к-та фумарова к-та
50.	Яка назва відповідає наведеній сполуці? 	A* <i>транс</i> -гексен-3 B <i>цис</i> -гексен-3 C <i>транс</i> -пентен-3 D <i>цис</i> -пентен-3 E <i>цис</i> -гексен-2	«Великі» замісники розташовані по різні боки від $C=C$ зв'язку
51.	Вкажіть вид ізомерії, характерний для олеїнової кислоти $CH_3-(CH_2)_7-CH=CH-(CH_2)_7-COOH$	A* <i>цис</i> - <i>транс</i> -стереомерія B оптична C кето-сольна D енантіомерія E лактим-лактамна	Олеїнова кислота містить подвійний зв'язок , тому для неї притаманна <i>цис</i> -, <i>транс</i> -стереомерія
52.	Для наведеної сполуки виберіть відповідну назву: 	A* 1,5-динітронафтален B 1,6-динітронафтален C 4,8-динітронафтален D 2,7-динітронафтален E 4,9-динітронафтален	
53.	Атоми галогенів в органічній сполуці можна визначити за допомогою:	A* проби Бельштейна B проби Лукаса C проби Моліша D проби Байера E йодоформної проби	Галогеновмісні сполуки при горінні за присутності солей $Cu(I)$ забарвлюють полум'я в зелений колір (проба Бельштейна)
54.	Ізопентан і неопентан є: $CH_3-\underset{\substack{ \\ CH_3}}{CH}-CH_2-CH_3$ і $CH_3-\underset{\substack{ \\ CH_3}}{C}-CH_3$	A* ізомерами B конформерами C таутомерами D енантіомерами E гомологами	Ізомери це сполуки які мають однаковий склад (у випадку пентанів – C_5H_{12}), але різну будову

55.	Серед вказаних сполук вкажіть ізомери вуглецевого ланцюга:	A $\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3$ і $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ B  і  C $\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ і $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}}-\text{H}$ D $\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}}-\text{CH}_3$ і $\text{H}_2\text{C}=\underset{\text{OH}}{\text{C}}-\text{CH}_3$ E $\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{NO}_2}{\text{CH}}-\text{CH}_3$ і $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{NO}_2$	
56.	Загальна формула алкінів $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$. Який клас сполук є ізомерним алкінам?	A* алкадієни B циклоалкани C одностадні арили D багастадні арили E алкени	Алкадієни є міжкласовими ізомерами алкінів. загальна формула – $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$
57.	Яка з наведених сполук є гетерофункціональною?	A*  B $\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}}-\text{CH}_3$ C $-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_2-\text{OH}$ D $\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{COOH}$ E $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	У складі сполуки є дві різні функціональні групи: $-\text{OH}$ та $-\text{NH}_2$
58.	До якого класу органічних сполук можна віднести продукт повного ацетилювання гліцерину?	A* естер B етер C кетон D ацеталь E фенол	Естери RCOOR утворюються із спиртів та карбонових кислот. Гліцерин -багатоатомний спирт
59.	Алкадієнами називають вуглеводні аліфатичного ряду, що містять два подвійні зв'язки. Оберіть загальну формулу гомологічного ряду алкадієнів	A $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ B $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ C C_nH_{2n} D $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$ E $\text{C}_n\text{H}_{2n-1}$	Наприклад: $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$ 1,3-бутадієн
60.	3-амінопропанова кислота входить до складу пантотенової кислоти - компоненту коферменту А. Визначить тип реакції, яка має місце при нагріванні цієї кислоти?	A* елімінування (відщеплення) B заміщення C приєднання D перегрупування E відновлення	При нагріванні 3-амінопропанової кислоти відщеплюється амоніак та утворюється акрилова кислота: $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH} \xrightarrow{t} \text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH} + \text{NH}_3$

ВУГЛЕВОДНІ

Алкани

№	Запитання	Варіанти відповіді	Пояснення
61.	Для якого з наведених нижче циклоalkanів притаманні реакції приєднання, що супроводжуються розкриттям циклу:	A* циклопропан B циклогексан C циклопентан D метилциклопентан E циклодекан	Для малих циклів (3-х та 4-членних): $\triangle + \text{HBr} \longrightarrow \text{CH}_3\text{---CH}_2\text{---CH}_2\text{---Br}$
62.	Вкажіть кінцевий продукт хлорування метану: $\text{CH}_4 + 4\text{Cl}_2 \xrightarrow{h\nu} ? + 4\text{HCl}$	A* тетрахлорометан B хлороформ C хлоретанол D етан E хлорометан	При надлишку хлору всі атоми Гідрогену в метані заміщаються атомами Хлору, при цьому утворюється тетрахлорометан – CCl_4
63.	З якою із наведених сполук реагує пропан за вказаних умов?	A* Br_2 , УФ-світло, 20 °C B Br_2 , в темряві, 20 °C C AlCl_3 D $\text{SO}_2 + \text{Cl}_2$, в темряві E розведена H_2SO_4 , 20° C	Пропан реагує з бромом при освітленні за радикальним механізмом, при цьому утворюється 2-бромпропан: $\text{CH}_3\text{---CH}_2\text{---CH}_3 + \text{Br}_2 \xrightarrow{h\nu} \text{CH}_3\text{---}\underset{\text{Br}}{\text{CH}}\text{---CH}_3 + \text{HBr}$
64.	Наведена схема одержання нітроalkanів називається реакцією: $\text{H}_3\text{C---CH}_3 + \text{HNO}_3 \text{ р.} \xrightarrow{t, p} \text{H}_3\text{C---CH}_2\text{---NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	A* Коновалова B Кучерова C Чичибабіна D Зініна E Тищенко	Реакція нітрування аліфатичних алканів розв. нітратною кислотою у газовій фазі за підвищеного тиску та температури. Відбувається за механізмом радикального заміщення (S_R)
65.	Вкажіть, яка з наведених реакцій називається реакцією Вюрца:	A* $2\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} + 2\text{Na} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{---CH}_2\text{CH}_3 + \text{NaCl}$ B $\text{C}_2\text{H}_6 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{h\nu} \text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} + \text{HCl}$ C $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{Cl} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl} + \text{H}_2\text{O}$ D $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} + \text{NaOH} \xrightarrow{(\text{HOH})} \text{CH}_3\text{---CH}_2\text{---OH} + \text{NaCl}$ E $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} + \text{NaOH} \xrightarrow{(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH})} \text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{NaCl}$	
66.	Реакція М. І. Коновалова це:	A* $\text{CH}_4 + \text{HNO}_3 \text{ р.} = \text{CH}_3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ B $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CH}_3\text{SO}_2\text{OH} + \text{H}_2\text{O}$ C $2\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} + 2\text{Na} = \text{C}_4\text{H}_{10} + 2\text{NaCl}$ D $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{HNO}_3 \text{ к.} = \text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ E $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 = \text{CH}_3\text{Cl} + \text{HCl}$	

67.	При опроміненні циклогексан здатен реагувати з: 	A* хлором B амоніаком C гідроксидом натрію D хлороводнем E сульфатною кислотою	В зазначених умовах циклогексан реагує з хлором за реакцією заміщення: 
68.	При бромованні циклопропану після нагрівання утворюється: 	A* Br-CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -Br B  C  D  E 	Реакція відбувається шляхом розкриття циклу і приєднання бром у до кінцевих атомів Карбону з утворенням 1,3-дибромопропану
69.	Для якого з представлених циклоалканів характерні реакції приєднання з розкриттям циклу:	A*  B  C  D  E 	Див. № 61
70.	Вкажіть види ізомерії, які властиві алканам:	A* структурна і оптична B ендіольна і геометрична C ізомерія функціональної групи і геометрична D геометрична і положення E просторова і лактам - лактимна	Структурна – див. № 46; оптична: 
71.	За яких умов відбувається реакція нітрування насичених вуглеводів (алканів)?	A *розв. HNO ₃ при підвищеному тиску і підвищеній температурі B к. HNO ₃ + к. H ₂ SO ₄ C к. HNO ₃ + HCl D HNO ₂ + HCl E к. HNO ₃	Реакція Коновалова див. № 64, 66
72.	Назвіть кінцевий продукт взаємодії металевого натрію та 1-хлорпропану: $2\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl} \xrightarrow{2\text{Na}} ?$	A* гексан B пентан C 2-метилпентан D циклогексан E циклобутан	В умовах реакції Вюрца із галогеналканів можна одержати алкани з подвоєною кількістю атомів Карбону (див. також № 65, реакція А)

73.	До якого типу належить реакція: $\text{CH}_3\text{-CH}_3 + \text{SO}_2 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{h\nu} \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-SO}_2\text{Cl} + \text{HCl}$	A* радикальне заміщення B електрофільне приєднання C відновлення D окиснення E відщеплення (елімінування)	Для алканів характерні реакції радикального заміщення S_R
74.	При взаємодії 1,4-дибромбутану з цинком утворюється: $\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2 \\ \qquad \qquad \\ \text{Br} \qquad \qquad \text{Br} \end{array} \xrightarrow{\text{Zn}} ?$	A* $\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{-CH}_2 \\ \qquad \\ \text{CH}_2\text{-CH}_2 \end{array}$ B $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH} \\ / \quad \backslash \\ \text{CH}_2\text{-CH}_2 \end{array}$ C $\text{CH}_2\text{-CH=CH-CH}_2$ D $\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{-CH}_2 \\ / \quad \backslash \\ \text{CH}_2\text{-CH}_2 \end{array}$ E $\text{CH}_3\text{-CH=CH-CH}_3$	Внаслідок відщеплення цинком обох атомів Брому утворюється С-С-зв'язок між першим і останнім атомами Карбону. При цьому отримуємо циклобутан
75.	При взаємодії циклопропану з бромоводнем утворюється: $\begin{array}{c} \text{CH}_2 \\ / \quad \backslash \\ \text{CH}_2\text{-CH}_2 \end{array} \xrightarrow{\text{HBr}} ?$	A* $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-Br}$ B $\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{-CH-CH}_3 \\ \\ \text{Br} \end{array}$ C $\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{-C=CH}_2 \\ \\ \text{Br} \end{array}$ D $\text{CH}_2\text{-CH=CH-Br}$ E Br-CH=CH-CH_3	Див. № 61

Алкени

76.	У результаті реакції полімеризації етену утворюється:	A* $(\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-})_n$ B $(\text{-CH=CH-})_n$ C $(\text{-CH}_2\text{-CH=CH-})_n$ D $(\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-})_n$ E $(\text{-CH}_2\text{-CH=CH-CH}_2\text{-})_n$	$(\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-})_n$ поліетилен
77.	Дією якого реагенту можна здійснити зазначену реакцію? $\text{CH}_2=\text{CH}_2 \xrightarrow{?} \begin{array}{c} \text{CH}_2\text{-CH}_2 \\ \quad \\ \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$	A* $\text{KMnO}_4 (\text{H}_2\text{O})$ B $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4$ C $\text{NaOH} + \text{I}_2$ D $\text{CO} + \text{H}_2\text{O}$ E $\text{KOH} + \text{MnO}_2$	Реакція Вагнера
78.	Який продукт утворюється за умов реакції Вагнера при окисненні алкенів перманганатом калію у водному середовищі?	A* гліколь B кетон C карбонова кислота D альдегід E епоксид	Гліколи – двоатомні спирти: $\text{H}_2\text{C=CH}_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}; \text{KMnO}_4} \begin{array}{c} \text{CH}_2\text{-CH}_2 \\ \quad \\ \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$ етиленгліколь

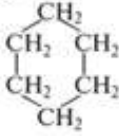
79.	Яка сполука утворюється під дією розбавленого розчину KMnO_4 у нейтральному або слабо лужному середовищі на бутен-2: $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3 \xrightarrow[\text{H}_2\text{O}]{\text{KMnO}_4}$	A* $\text{CH}_3-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_3$ B $\text{CH}_3-\underset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}}-\underset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}}-\text{CH}_3$ C $2\text{CH}_3-\text{C}\begin{smallmatrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H} \end{smallmatrix}$ D $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{C}\begin{smallmatrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H} \end{smallmatrix}$ E $2\text{CH}_3-\text{C}\begin{smallmatrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{OH} \end{smallmatrix}$	Реакція Вагнера (див. № 77, 78)
80.	Закономірність, яка завбачає напрям реакції алкенів несиметричної будови, дістала назву правила Марковникова $\text{R}-\text{CH}=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{HHal}}$ Воно формулюється наступним чином:	A* при взаємодії галогеноводнів з несиметричними алкенами атом Гідрогену приєднується за місцем розриву подвійного зв'язку до більш гідрогенізованого атому Карбону B при взаємодії галогеноводнів з несиметричними алкенами атом Гідрогену приєднується за місцем розриву подвійного зв'язку до менш гідрогенізованого атому Карбону C при взаємодії галогеноводнів з несиметричними алкенами атом Гідрогену відщеплюється від більш гідрогенізованого атому Карбону D при взаємодії галогеноводнів з несиметричними алкенами атом Гідрогену відщеплюється від менш гідрогенізованого атому Карбону E при взаємодії галогеноводнів з несиметричними алкенами напрям реакції визначається природою галогену	
81.	До якого атома Карбону пентену-1 приєднається атом Гідрогену при електрофільному приєднанні бромоводню $\overset{1}{\text{CH}_2}=\overset{2}{\text{CH}}-\overset{3}{\text{CH}_2}-\overset{4}{\text{CH}_2}-\overset{5}{\text{CH}_3} \xrightarrow{\text{HBr}}$	A* C1 B C2 C C3 D C4 E C5	Реакція відбувається за правилом Марковникова (див. № 80): $\text{R}-\text{CH}=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{HHal}} \text{R}-\underset{\text{Hal}}{\text{CH}}-\underset{\text{H}}{\text{CH}_2}$
82.	Основним продуктом наведеної реакції є: $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \xrightarrow{\text{HBr}}$	A* $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\underset{\text{Br}}{\text{CH}}-\text{CH}_3$ B $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}\equiv\text{CH}$ C $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\underset{\text{Br}}{\text{CH}}-\underset{\text{Br}}{\text{CH}_2}$ D $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\underset{\text{Br}}{\text{CH}_2}$ E $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}=\underset{\text{Br}}{\text{CH}}$	Реакція відбувається за правилом Марковникова (див. № 80, 81)

83.	Яка з наведених реакцій приєднання бромоводню відбувається проти правила Марковникова ?	A* $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH} \xrightarrow{\text{HBr}} \text{CH}_2(\text{Br})-\text{CH}_2-\text{COOH}$ B $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{COOH} \xrightarrow{\text{HBr}} \text{CH}_3-\text{CH}(\text{Br})-\text{CH}_2-\text{COOH}$ C $\text{H}_2\text{C}=\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}-\text{CH}_2-\text{COOH} \xrightarrow{\text{HBr}} \text{H}_3\text{C}-\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}(\text{Br})-\text{CH}_2-\text{COOH}$ D $\text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH} \xrightarrow{\text{HBr}} \text{H}_2\text{C}=\underset{\text{Br}}{\text{C}}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$ E $\text{H}_2\text{C}=\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH} \xrightarrow{\text{HBr}} \text{H}_3\text{C}-\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}(\text{Br})-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$	
84.	Перехід алкен(C_2H_4)→алкан (C_2H_6) відбувається під час проведення реакції:	A* гідратування B дегідратації C дегідрування D гідратації E димерізації	$\text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{Ni}, t} \text{C}_2\text{H}_6$
85.	Який реагент використовують для відновлення ненасичених органічних сполук?	A* H_2, Ni, t B HNO_3, t, p C NaOH, H_2O D H_2O, Hg^{2+}, H^+ E $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, H^+	Див. реакцію № 84

Алкіни

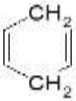
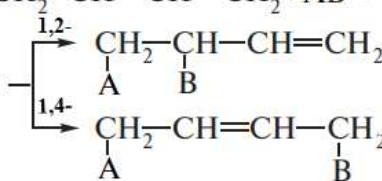
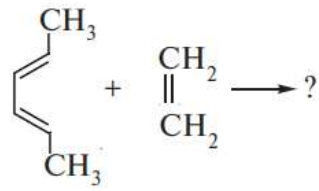
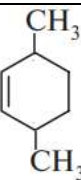
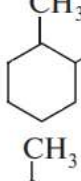
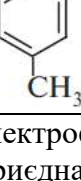
86.	Вкажіть речовину, що утворюється при здійсненні даної реакції: $\text{CH}\equiv\text{CH} \xrightarrow{\text{НОН}, \text{Hg}^{2+}} ?$	A* етаналь B пропаналь C пропанон D етанол E ацетатна кислота	З ацетилену за реакцією Кучерова утворюється етаналь (оцтовий альдегід): $\text{CH}_3-\text{C} \begin{array}{l} \nearrow \text{O} \\ \searrow \text{H} \end{array}$
87.	Вкажіть сполуку, яка утвориться при гідратації ацетилену згідно з реакцією Кучерова $\text{CH}\equiv\text{CH} \xrightarrow{\text{НОН}, \text{Hg}^{2+}} ?$	A* оцтовий альдегід B оцтова кислота C вініловий спирт D етиловий спирт E бензальдегід	Див. № 86
88.	У результаті якої з наведених реакцій утворюється ацетон?	A* $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{CH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}; \text{Hg}^{2+}; \text{H}_2\text{SO}_4} \text{CH}_3-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}_3$ B $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}; \text{H}^+} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{OH}$ C $\text{CH}_3-\underset{\text{Cl}}{\text{CH}}-\text{CH}_3 \xrightarrow[\text{водн. р-р}]{\text{NaOH}} \text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2$ D $\text{CH}_3-\underset{\text{C}=\text{O}}{\text{CH}}-\text{CH}_3 \xrightarrow{[\text{O}]} \text{CH}_3-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}_3$ E $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH} \xrightarrow{[\text{O}]} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{COOH}$	Внаслідок реакції Кучерова із заміщених алкілацетиленів утворюються кетони

89.	Вкажіть який продукт утворюється при гідратації пропіна за реакцією Кучерова? $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{CH} \xrightarrow[\text{H}_2\text{SO}_4]{\text{HgSO}_4; \text{H}_2\text{O}} ?$	A* $\text{CH}_3\text{-}\overset{\text{O}}{\underset{\text{ }}{\text{C}}}\text{-CH}_3$ B $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-}\overset{\text{O}}{\underset{\text{ }}{\text{C}}}\text{-H}$ C $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-}\overset{\text{O}}{\underset{\text{ }}{\text{C}}}\text{-OH}$ D $\text{CH}_3\text{-}\underset{\text{OH}}{\text{CH}}\text{-CH}_3$ E $\text{CH}_3\text{-O-C}_2\text{H}_5$	Внаслідок реакції Кучерова із пропіну утворюється ацетон (див. № 88)
90.	Вкажіть кінцевий продукт взаємодії бутину-2 з водою за умови реакції Кучерова; $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{C-CH}_3 \xrightarrow[\text{H}^+; \text{Hg}^{2+}]{\text{H}_2\text{O}} ?$	A* $\text{CH}_3\text{-}\overset{\text{O}}{\underset{\text{ }}{\text{C}}}\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ B $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-}\overset{\text{O}}{\underset{\text{ }}{\text{C}}}\text{-H}$ C $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-}\overset{\text{O}}{\underset{\text{ }}{\text{C}}}\text{-H}$ D $\text{CH}_3\text{-}\overset{\text{O}}{\underset{\text{ }}{\text{C}}}\text{-}\overset{\text{O}}{\underset{\text{ }}{\text{C}}}\text{-CH}_3$ E $\text{CH}_3\text{-}\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}\text{-}\overset{\text{O}}{\underset{\text{ }}{\text{C}}}\text{-CH}_3$	Внаслідок реакції Кучерова бутин-2 перетворюється на бутанон
91.	За допомогою якого реагенту можна відрізнити пропін ($\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{CH}$) від пропену ($\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2$)?	A* $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$ B Br_2 C KMnO_4 D O_3 E Cl_2	Пропін на відміну від пропену буде реагувати з солями срібла, давати осад ацетиленіду срібла: $\text{HC}\equiv\text{CH} \xrightarrow{\text{Ag}(\text{NH}_3)_2\text{OH}} \text{Ag}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{Ag}$
92.	Вкажіть продукт, який утворюється при дії 2 моль HCl на 1 моль пропіну: $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{CH} + 2\text{HCl} \longrightarrow ?$	A* $\text{CH}_3\text{-}\overset{\text{Cl}}{\underset{\text{Cl}}{\text{C}}}\text{-CH}_3$ B $\text{CH}_3\text{-}\overset{\text{Cl}}{\underset{\text{Cl}}{\text{C}}}\text{=CH}$ C $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-}\overset{\text{Cl}}{\underset{\text{Cl}}{\text{CH}}}$ D $\text{CH}_2\text{-}\overset{\text{Cl}}{\text{C}}\equiv\overset{\text{Cl}}{\text{C}}$ E $\text{CH}_2\text{-CH-}\overset{\text{Cl}}{\underset{\text{Cl}}{\text{CH}}}$	Реакція відбувається поетапно, згідно з правилом Марковникова (див. № 80): $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{CH} \xrightarrow{\text{HCl}} \text{CH}_3\text{-}\overset{\text{Cl}}{\text{C}}\text{=CH}_2 \xrightarrow{\text{HCl}} \text{CH}_3\text{-}\overset{\text{Cl}}{\underset{\text{Cl}}{\text{C}}}\text{-CH}_3$

93.	Визначте вихідну сполуку А та кінцевий продукт реакції: $A \xrightarrow{1500\text{ }^{\circ}\text{C}} \text{CH}\equiv\text{CH} \xrightarrow{\text{циклотримеризація}} ?$	A* CH_4 і  B CH_4 і $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{C-CH}_3$ C CaC_2 і $\text{CH}_2=\text{CH-C}\equiv\text{CH}$ D CaC_2 і  E $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ і 	
94.	Визначте вихідну сполуку А та кінцевий продукт реакції: $A \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{HC}\equiv\text{CH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}; \text{Hg}^{2+}; \text{H}_2\text{SO}_4} ?$	A* CaC_2 і $\text{CH}_3\text{-C}\begin{smallmatrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H} \end{smallmatrix}$ B Al_3C_4 і $\text{CH}_3\text{-C}\begin{smallmatrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H} \end{smallmatrix}$ C CaC_2 і $\text{CH}_2=\text{CH-OH}$ D CH_4 і $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$ E $\text{CHCl}_2\text{-CHCl}_2$ і $\text{CH}_3\text{-COOH}$	
95.	В наведеній схемі вкажіть сполуки Х та Y: $\text{CH}_2=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{Br}_2} \text{X} \xrightarrow[2\text{NaOH, спирт. р-н}]{\text{2NaOH}} \text{Y}$	A* $\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{-CH}_2 \\ \quad \\ \text{Br} \quad \text{Br} \end{array}$ і $\text{CH}\equiv\text{CH}$ B $\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{-CH}_2 \\ \quad \\ \text{Br} \quad \text{Br} \end{array}$ і $\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{-CH}_2 \\ \quad \\ \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$ C $\begin{array}{c} \text{Br} \\ \\ \text{CH-CH}_3 \\ \\ \text{Br} \end{array}$ і $\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{-CH}_2 \\ \quad \\ \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$ D $\begin{array}{c} \text{Br} \\ \\ \text{CH-CH}_3 \\ \\ \text{Br} \end{array}$ і $\text{CH}_3\text{-C}\begin{smallmatrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H} \end{smallmatrix}$ E $\begin{array}{c} \text{Br} \\ \\ \text{CH-CH}_3 \\ \\ \text{Br} \end{array}$ і $\text{CH}\equiv\text{CH}$	

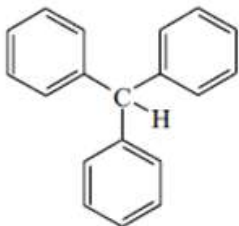
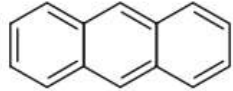
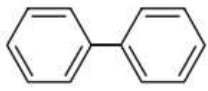
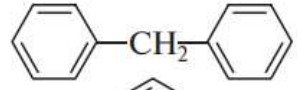
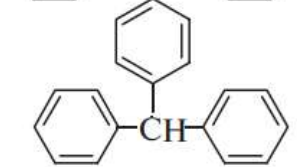
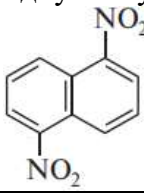
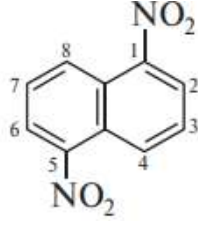
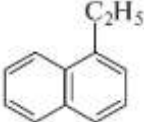
Алкадієни

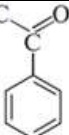
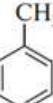
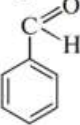
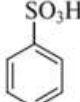
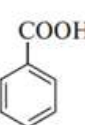
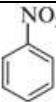
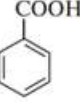
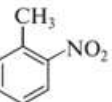
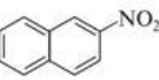
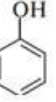
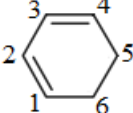
96.	Серед запропонованих алкадієнів виберіть той, який містить кумульовані подвійні зв'язки:	A* $\text{CH}_3\text{-CH=C=CH-CH}_3$ B $\text{CH}_2=\text{CH-CH=CH}_2$ C $\text{CH}_2=\text{CH-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH=CH}_2$ D $\text{CH}_3\text{-CH=CH-CH=CH}_2$ E $\text{CH}_3\text{-CH=CH-CH}_2\text{-CH=CH}_2$	Кумульовані дієни (алєни) мають атом Карбону, зв'язаний двома $\text{C}=\text{C}$-зв'язками: $\begin{array}{c} \text{—C=C=C—} \\ \quad \end{array}$
97.	Алкадієнами називають вуглеводні аліфатичного ряду, що містять два подвійні зв'язки. Оберіть загальну формулу гомологічного ряду алкадієнів:	A* $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ B $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$ C $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ D $\text{C}_n\text{H}_{2n-1}$ E C_nH_{2n}	Таку ж загальну формулу $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ мають алкіни, які є ізомерами функціональної групи по відношенню до алкадієнів (див. № 56)

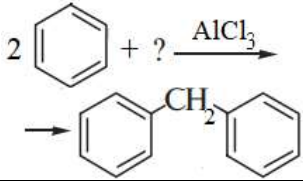
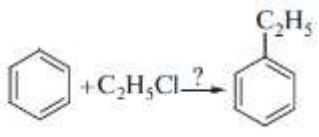
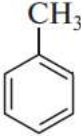
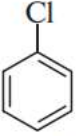
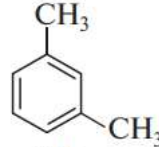
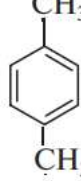
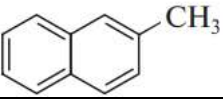
98.	Серед наведених дієнових вуглеводнів виберіть спряжений дієн:	A* $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$ B $\text{CH}_2=\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_3$ C $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$ D $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$ E 	Спряжені (кон'юговані) дієни мають систему із σ - та π - зв'язків, які чергуються: $\text{R}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}-\text{R}$
99.	Для якого з наведених дієнів в реакціях A_E можливе утворення продуктів 1,2- і 1,4-приєднання:	A* $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$ B $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$ C $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$ D $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$ E $\text{CH}_2=\text{C}=\text{CH}_2$	Утворення продуктів 1,2- і 1,4-приєднання в реакції A_E спостерігається лише у разі спряжених дієнів: $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{AB} \rightarrow$ 
100.	Вкажіть кінцевий продукт реакції Дільса-Альдера: 	A*  B $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{Br}$ C  D  E 	Реакція Дільса-Альдера – молекулярна реакція приєднання між спряженим дієном та дієнофілом (сполука, що має ненасичені зв'язки) з утворенням ненасиченої циклічної шестичленної сполуки
101.	Вкажіть який тип реакції найбільш властивий для бутадієну-1,3 $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$	A* електрофільне приєднання B елімінування C радикальне заміщення D нуклеофільне приєднання E електрофільне заміщення	Див. № 99

Арени

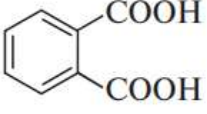
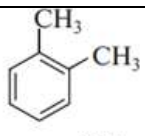
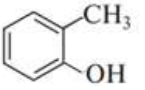
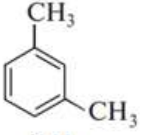
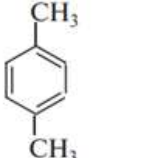
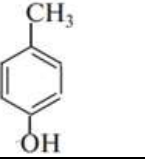
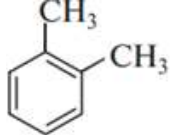
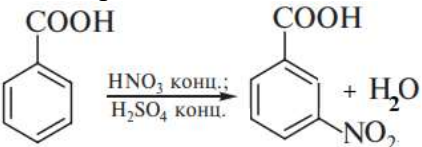
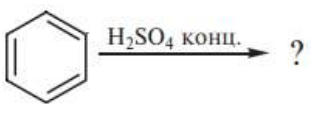
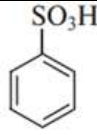
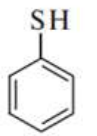
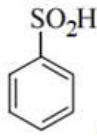
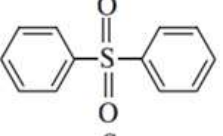
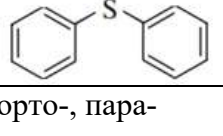
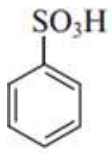
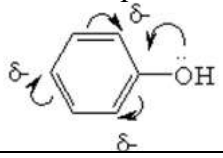
102.	Вкажіть яка з приведених сполук відноситься до карбоциклічних:	A* бензен B фуран C тетрагідрофуран D піридин E гексан	Карбоциклічні сполуки є циклами , які складаються лише з атомів Карбону: 
------	--	---	--

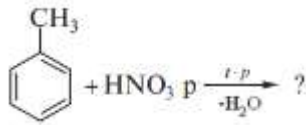
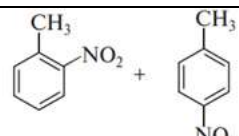
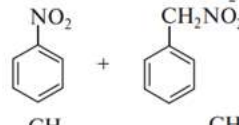
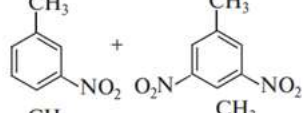
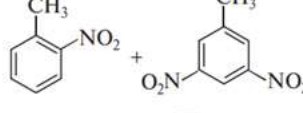
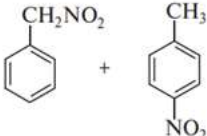
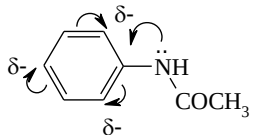
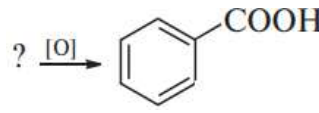
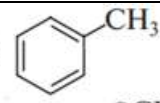
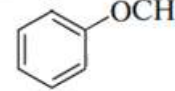
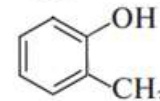
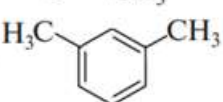
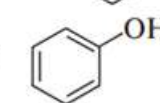
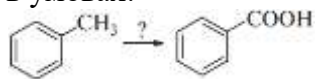
103.	Трифенілметан відноситься до: 	A* багатоядерних аренів з ізольованими бензеновими циклами B багатоядерних аренів з конденсованими бензеновими циклами C одноядерних аренів D алканів E алкенів	Декілька бензенових кілець сполучені між собою С-С σ-зв'язком
104.	Вкажіть сполуку, яка відноситься до конденсованих аренів:	A*  B  C  D  E 	Декілька бензенових кілець сполучені між собою спільним Карбон-Карбоновим зв'язком
105.	Однією з умов утворення ароматичних систем є підпорядкування правилу Хюккеля, відповідно до якого число електронів, що беруть участь у спряженні, виражається формулою:	A* $4n+2$, де $n = 0,1,2...$ B $n+2$ C $4n$ D $2n+2$ E $n+4$, де $n = 0,1,2...$	Згідно з правилом Хюккеля, критерієм ароматичності органічної сполуки є наявність в її структурі плоского циклу, який містить замкнену кон'юговану систему, що включає $(4n+2)$ π-електронів, де n – ціле число $(0, 1, 2, 3, \dots)$
106.	Для наведеної сполуки виберіть відповідну назву 	A* 1,5-динітронафтален B 1,6-динітронафтален C 4,8-динітронафтален D 2,7-динітронафтален E 4,9-динітронафтален	
107.	Вкажіть назву наведеної сполуки: 	A* 1-етилнафтален B 1-метилнафтален C 4-метилнафтален D 8-етилнафтален E 4-етилнафтален	Див. № 106

108.	Виберіть продукт ацилювання бензену:  $\xrightarrow[\text{AlCl}_3]{(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}}$?	A*  B  C  D  E 	Продуктом ацилювання бензену є ароматичний кетон – ацетофенон
109.	Вкажіть формулу нітробензену:	A*  B  C  D  E 	
110.	Яким шляхом в одну стадію можна отримати бензен?	A* $3 \text{HC}\equiv\text{CH} \xrightarrow{\text{t, p, "C"}} \text{C}_6\text{H}_6$ B $\text{C}_6\text{H}_{10} + 6\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{-3 \text{H}_2\text{O}_2} \text{C}_6\text{H}_6$ C $3\text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})\text{H} \xrightarrow{\text{t, p, "C"}} \text{C}_6\text{H}_6$ D $\text{C}_{10}\text{H}_8 \xrightarrow{[\text{H}]} \text{C}_6\text{H}_6$ E $2 \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3 \xrightarrow{[\text{O}]} 2 \text{C}_6\text{H}_6 + 2 \text{CH}_2=\text{O}$	Реакція тримеризації ацетилену
111.	Яка сполука НЕ відноситься до ароматичних:	A* циклогексадієн-1,3 B бензен C фуран D піримідин E піридин	В сполуці відсутня кон'югація в циклі: 

112.	Дією якого реагенту з бензену можна отримати дифенілметан? 	A* CH_2Cl_2 B $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$ C CH_2O D CH_3COOH E NaNH_2	В умовах реакції алкілювання за Фріделем-Крафтсем (каталізатор AlCl_3) відбувається алкілювання бензену дихлорометаном, при цьому утворюється дифенілметан
113.	При алкілюванні ароматичних вуглеводнів за Фріделем-Крафтсем як каталізатор використовують: 	A* Безводний AlCl_3 B Pt C Cr_2O_3 D NaOH (сп. р-н) E PCl_5	Реакція алкілювання, як і більшість реакцій заміщення в кільце, відбувається за механізмом S_E . Для її здійснення необхідно використати каталізатор – кислоту Льюїса – AlCl_3
114.	Серед наведених нижче формул вкажіть толуен:	A*  B  C  D  E 	Толуен – тривіальна назва метилбензену
115.	Вкажіть, що являє собою нітруюча суміш і за яким механізмом відбувається реакція нітрування аренів:	A* $\text{к. HNO}_3 + \text{к. H}_2\text{SO}_4; \text{S}_\text{E}$ B $\text{KNO}_3 + \text{к. H}_2\text{SO}_4; \text{S}_\text{E}$ C $\text{KCl} + \text{HNO}_3; \text{S}_\text{R}$ D $\text{к. HNO}_3 + \text{к. H}_2\text{SO}_4; \text{S}_\text{R}$ E $\text{к. HNO}_3 + \text{к. HCl}; \text{S}_\text{N}$	Суміш концентрованих нітратної та сульфатної кислот (нітруюча суміш) — використовується для нітрування аренів
116.	Назвіть механізм, за яким відбувається нітрування толуену в бензенове кільце	A* S_E B E_1 C E_2 D $\text{S}_\text{N}1$ E $\text{S}_\text{N}2$	Всі реакції заміщення Гідрогену в бензеновому кільці відбуваються за механізмом S_E

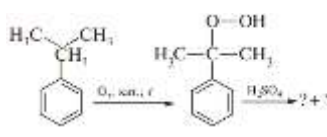
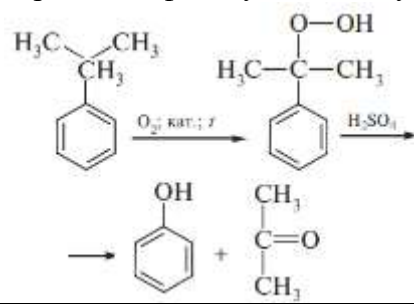
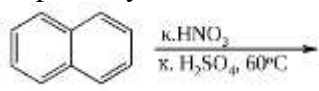
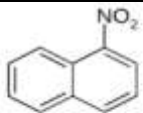
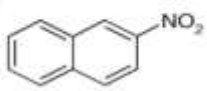
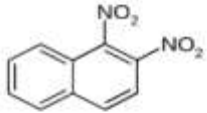
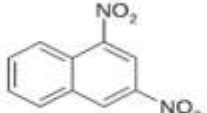
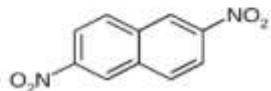
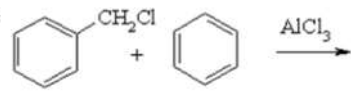
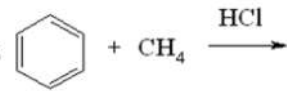
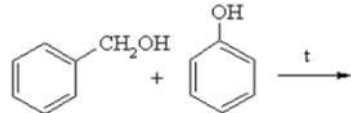
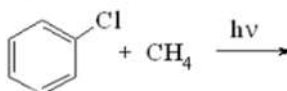
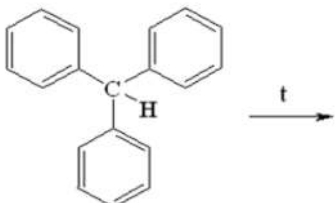
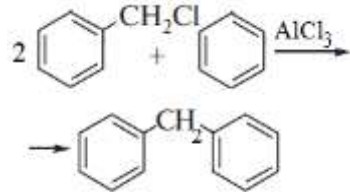
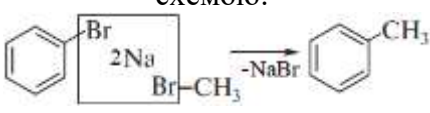
117.	Виберіть формулу 3-фенілпропену:	A* B C D E	
118.	У результаті якої з наведених реакцій утворюється фталевий ангідрид? 	A* B C D E	Окиснення нафталену киснем повітря при 450 °С за присутності каталізатору V ₂ O ₅ приводить до отримання фталевого ангідриду
119.	Яка із наведених сполук утворюється в результаті хлорування толуену за присутності FeCl ₃ як каталізатора? 	A* B C D E	В толуені метильна група є замісником I роду, <i>орто</i> -, <i>пара</i> - орієнтантом. При хлоруванні утворюється суміш <i>о</i> -хлортолуену та <i>п</i> -хлортолуену

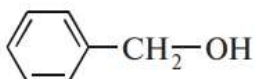
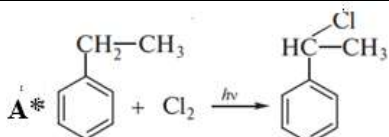
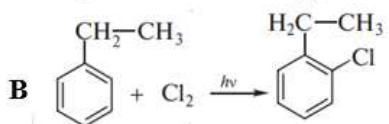
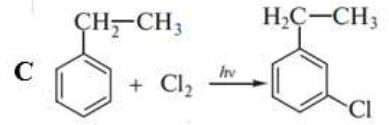
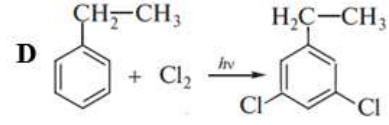
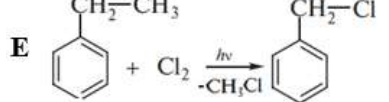
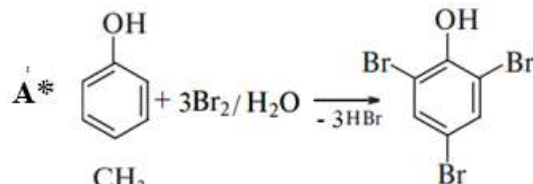
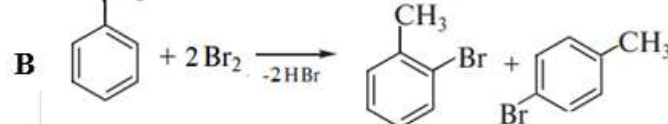
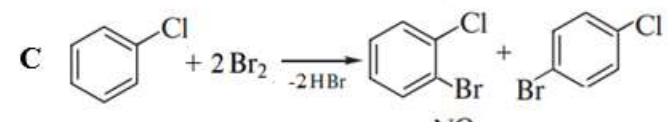
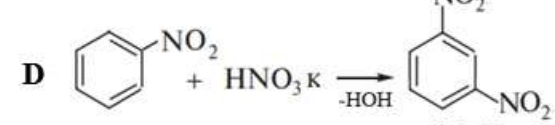
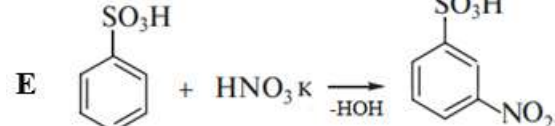
120.	Яка з перелічених сполук при окисненні утворює фталеву кислоту? ? $\xrightarrow{[O]}$ 	A*  B  C  D  E 	 o-ксилен
121.	З яким з наведених реагентів бензойна кислота вступає в реакцію по бензольному кільцю?	A* $\text{HNO}_3(\text{k}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{k})$ B NaOH C PCl_3 D $\text{NH}_3; \text{t}$ E P_2O_5	Нітруюча суміш – реагент для здійснення нітрування в кільце, при цьому утвориться <i>м</i>-нітробензойна кислота: 
122.	В результаті сульфування бензену утворюється: 	A*  B  C  D  E 	Реакція сульфування бензену приводить до отримання бензенсульфокислоти: 
123.	Гідроксильна група у фенолі є орієнтантом: 	A* орто-, пара- B орто-, мета- C мета- D мета-, пара- E орто-	-ОН-група – сильноактивуючий замісник I роду

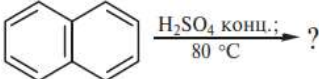
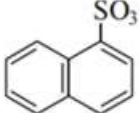
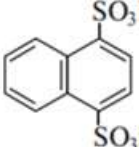
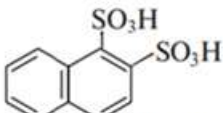
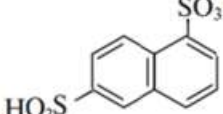
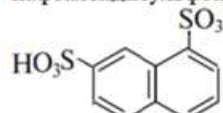
124.	Продуктами реакції нітрування толуену переважно будуть: 	A*  B  C  D  E 	В толуені метильна група є замісником I роду, <i>орто</i>-, <i>пара</i>- орієнтантом. При нітруванні утворюється суміш <i>о</i>-нітротолуену та <i>п</i>-нітротолуену
125.	Замісником якого роду є ацильована аміногрупа? 	A* I роду B II роду C I та II одночасно D ацетанілід не бере участі в реакціях S_E E неможливо визначити	-NHCOCH₃-група – активуючий замісник I роду, <i>орто</i>-, <i>пара</i>- орієнтант
126.	Сполука відноситься до похідних ароматичних вуглеводнів, не утворює забарвлення з FeCl₃, при окисненні утворює бензойну кислоту. Це: 	A*  B  C  D  E 	Всім вихідним властивостям сполуки відповідає толуен
127.	Реакція перетворення толуену на бензойну кислоту відбувається в умовах: 	A* окиснення калій перманганатом B кип'ятінні на повітрі C нагрівання з сульфатною кислотою D дії гідроген пероксиду за кімнатної температури E дії натрій гідроксиду за кімнатної температури	
128.	При сульфуванні нафталену концентрованою сульфатною кислотою при температурі вищій за 160 °C утвориться:	A* 2-нафталенсульфо кислота B 1-нафталенсульфо кислота C 3-нафталенсульфо кислота D 4-нафталенсульфо кислота E 5-нафталенсульфо кислота	При сульфуванні нафталену концентрованою сульфатною кислотою утворюється: при 80 °C – 1-нафталенсульфо кислота при 160 °C – 2-нафталенсульфо кислота. Див. реакцію № 145

129.	Виберіть вихідну сполуку для синтезу фталевої кислоти в одну стадію	A* <i>o</i> -ксилен B 1,2-дихлорбензен C саліцилова кислота D 2-хлоробензойна кислота E <i>m</i> -ксилен	Формула <i>o</i> -ксилену та реакція наведені на схемі:
130.	Вкажіть, в присутності якого із замісників X бромовання протікає з утворенням трибромопохідної? 	A* X = OH B X = COOH C X = NO ₂ D X = CHO E X = SO ₃ H	Внаслідок сильноактивуючої дії -ОН групи на бензольне кільце фенол бромується за допомогою бромної води. При цьому заміщення відбувається одразу у три положення і утворюється 2,4,6-трибромфенол
131.	Бромовання якої із наведених сполук буде проходити з найбільшою швидкістю?	A* OH B C NO ₂ D COOH E	Фенол бромується найшвидше і за відносно легких умов (реагент – бромна вода) внаслідок сильної активації групи -ОН, яка є замісником І роду (має +M >> -I). Реакцію див. № 130
132.	Для ароматичних вуглеводнів найбільш характерними є реакції:	A* S _E B A _E C S _N D E E S _R	Для ароматичних вуглеводнів найбільш характерними є реакції електрофільного заміщення (S_E)
133.	У які положення група -ОН направляє замісники в молекулі фенолу в реакціях S _E ? 	A* 2,4,6- B 3,5- C 3- D 1,2,4,6- E 3,2,1-	Група -ОН є сильним активатором кільця, замісником І роду, (має +M >> -I) <i>орто</i> - (положення 2,6) та <i>пара</i> - орієтантом (положення 4). Див. реакцію на прикладі бромовання (№ 130)
134.	З якою із наведених сполук реакції електрофільного заміщення (S _E) відбуваються найлегше?	A* фенол B толуен C хлорбензен D бензальдегід E бензенсульфокислота	Внаслідок сильноактивуючої дії -ОН групи на бензенове кільце фенол найлегше вступає в реакції S _E (див. № 130, 131)

135.	Визначте, які дві сполуки вступили в реакцію, якщо внаслідок цього утворилися нітробензен та вода: $\dots + \dots \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	A* $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{HNO}_3 \rightarrow$ B $\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl} + \text{KNO}_2 \rightarrow$ C $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 + \text{HNO}_2 \rightarrow$ D $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{HNO}_2 \rightarrow$ E $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{NaNO}_2 \rightarrow$	Бензен вступає в реакцію з конц. нітратною кислотою (каталізатор – H_2SO_4 конц.) за механізмом електрофільного заміщення з утворенням нітробензену
136.	Вкажіть, який продукт утворюється при нітруванні нітробензену нітруючою сумішшю: $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2 \xrightarrow[\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ конц.}]{\text{HNO}_3 \text{ конц.}}$	A* B C D E	Нітрогрупа $-\text{NO}_2$ є замісником II роду (має $-I, -M$ -ефекти), m-орієнтантом , тому внаслідок реакції утворюється <i>m</i> -динітробензен:
137.	Вкажіть продукт реакції нітрування хлорбензену: $\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl} \xrightarrow[\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ конц.}]{\text{HNO}_3 \text{ конц.}} ?$	A* B C D E	$-\text{Cl}$ є замісником I роду, <i>орто</i> -, <i>пара</i> -орієнтантом, тому в реакції нітрування утворюються <i>о</i> -нітрохлорбензен та <i>п</i> -нітрохлорбензен. Продукт <i>п</i> -заміщення переважатиме внаслідок стеричних факторів

138.	У результаті окиснення кумену (ізопропілбензену) утворюється: 	A* фенол і ацетон B фенол і пропанол C фенол і оцтовий альдегід D фенол і етанол E фенол і оцтова кислота	Кумольний спосіб отримання фенолу та ацетону: 
139.	Вкажіть основний продукт реакції нітрування нафталену? 	A*  B  C  D  E 	Нафтален нітрується за допомогою нітруючої суміші (к. HNO₃+к. H₂SO₄), при цьому утворюється α-нітронафтален
140.	В результаті якої з наведених реакцій утворюється дифенілметан?	A*  B  C  D  E 	
141.	Яка сполука може бути синтезована із бромбензену та бромтану за реакцією Вюрца-Фіттіга?	A* метилбензен B <i>n</i>-діетилбензен C етилбензен D <i>o</i>-брометилбензен E етилбензен	Реакція відбувається за схемою: 

142.	Сполука складу C_7H_8O відноситься до похідних ароматичних вуглеводів та не утворює забарвлення з $FeCl_3$, при окисненні вона утворює бензойну кислоту. Що це за сполука?	A* бензиловий спирт B метилфеніловий етер C <i>o</i> -крезол D <i>m</i> -крезол E <i>n</i> -крезол	Від загальної формули C_7H_8O віднімаємо структуру кільця - C_6H_5 . Залишається $-CH_3O$. Цій формулі відповідають групи: $-CH_2OH$ та $-OCH_3$. Згідно з умовами замісник при окисненні перетворюється на групу $-COOH$, а отже це може бути лише у разі замісника $-CH_2OH$. Таким чином, дана сполука – бензиловий спирт: 
143.	Яка з наведених реакцій відповідає реакції хлорування етилбензену в умовах УФ-опромінення?	A*  B  C  D  E 	При хлоруванні етил-бензену в умовах УФ-опромінення заміщення відбувається у бічний ланцюг в бензильне положення. Механізм реакції змінюється з електрофільного заміщення (S_E) на радикальне заміщення (S_R). Продуктом реакції є бензилхлорид
144.	Яка з наведених реакцій електрофільного заміщення (S_E) не потребує каталізатора?	A*  B  C  D  E 	Див. № 130

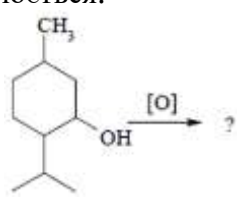
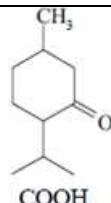
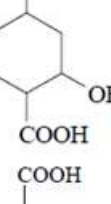
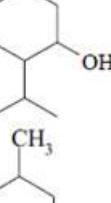
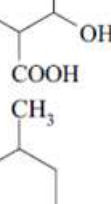
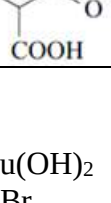
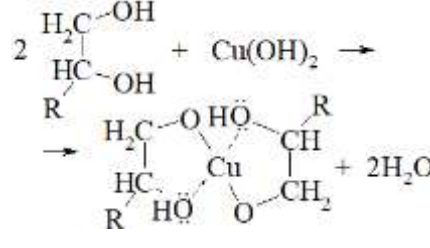
145.	При сульфуванні нафталену утворюється: 	A*  1-нафталенсульфокислота B  1,4-нафталендисульфокислота C  1,2-нафталендисульфокислота D  1,6-нафталендисульфокислота E  1,7-нафталендисульфокислота	При сульфуванні нафталену концентрованою сульфатною кислотою утворюється: при 80 °C – 1-нафталенсульфокислота; при 160 °C – 2-нафталенсульфокислота
------	---	--	--

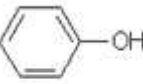
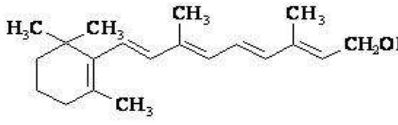
СПИРТИ. ФЕНОЛИ

Спирти

№	Запитання	Варіанти відповіді	Пояснення
146.	Яка з наведених галогенопохідних взаємодітиме з водним розчином лугу з утворенням спирту?	A* $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$ B $\text{CH}_3-\overset{\text{Cl}}{\underset{\text{Cl}}{\text{C}}}-\text{CH}_3$ C $\text{CH}_3-\text{CHCl}_2$ D CH_3-CCl_3 E $\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}$	Лужний гідроліз первинних моногалогенопохідних приводить до утворення спиртів: $\text{R}-\text{CH}_2-\text{Hal} + \text{NaOH}(\text{водн. р-н}) \rightarrow \text{R}-\text{CH}_2-\text{OH} + \text{NaHal}$
147.	За допомогою якого реагента можна розрізнити гліцерин від етиленгліколю: $\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_2$ CH_2-CH_2 OH OH OH OH OH	A* KHSO_4 B NaOH C Na мет. D $\text{Cu}(\text{OH})_2$ E NaNO_2	Гліцерин дає акролейнову пробу : $\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_2 \\ \quad \quad \\ \text{OH} \quad \text{OH} \quad \text{OH} \end{array} \xrightarrow[\text{-2H}_2\text{O}]{\text{KHSO}_4, \text{т}} \text{CH}_2=\text{CH}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{H}}{\text{C}}} = \text{акролейн}$
148.	Дією якого реагенту хлоретан можна перетворити на діетиловий етер: $\text{C}_2\text{H}_5\text{Br} + ? \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5-\text{O}-\text{C}_2\text{H}_5$	A* $\text{C}_2\text{H}_5\text{ONa}$ B $\text{NaOH} (\text{H}_2\text{O})$ C KCN D NaNO_2 E Na	Нуклеофільне заміщення -Br у галогенопохідних на групу -OC ₂ H ₅ приводить до утворення етерів
149.	З якої з наведених сполук можна отримати оцтовий альдегід в одну стадію?	A* $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ B $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ C CH_3CONH_2 D $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$ E CH_3OH	Первинні спирти окиснюються до відповідних альдегідів. Етанол окиснюється до оцтового альдегіду: $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH} \xrightarrow{[\text{O}]} \text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\text{C}}=\text{H}$
150.	Який з наведених спиртів є вторинним?	A* $\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_3$ B $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$ C $\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\underset{\text{OH}}{\text{CH}_2}$ D $\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{OH}}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{CH}_3$ E $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{OH}$	У разі вторинних спиртів -OH група має бути зв'язана з вторинним атомом Карбону
151.	Серед наведених реакцій оберіть реакцію естерифікації:	A* $\text{C}_2\text{H}_5-\text{O}-\text{H} + \text{HO}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\text{C}}}-\text{CH}_3 \xrightleftharpoons[\text{H}_2\text{O}]{\text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц.})} \text{C}_2\text{H}_5-\text{O}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\text{C}}}-\text{CH}_3$ B $\text{C}_2\text{H}_5-\text{O}-\text{H} + \text{HO}-\text{C}_2\text{H}_5 \xrightarrow[\text{H}_2\text{O}]{\text{H}^+, \text{т}} \text{C}_2\text{H}_5-\text{O}-\text{C}_2\text{H}_5$ C $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH} \xrightarrow[\text{H}_2\text{O}]{\text{H}^+, \text{т}} \text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2$ D $\text{C}_2\text{H}_5-\text{OH} + \text{HI} \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_5-\text{I} + \text{H}_2\text{O}$ E $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH} \xrightarrow[\text{-H}_2\text{O}]{[\text{O}]} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\text{C}}=\text{H}$	

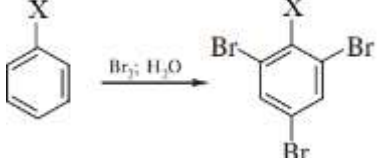
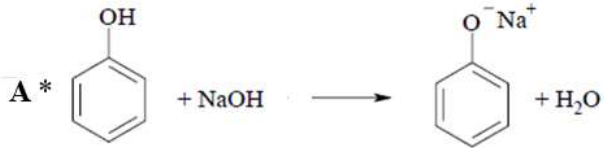
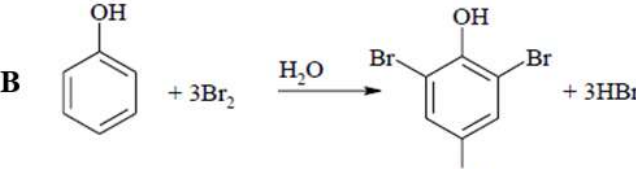
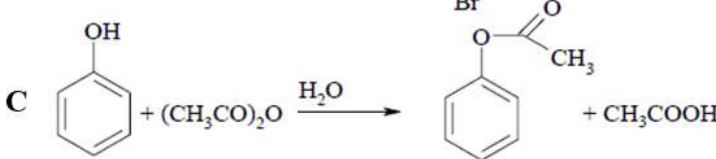
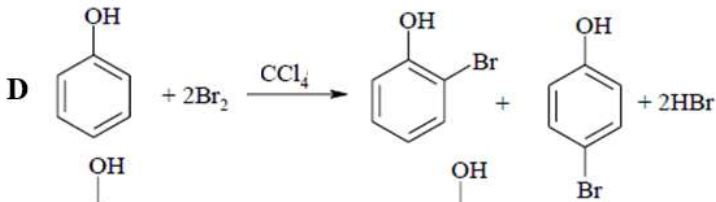
152.	Яку з наведених сполук можна ідентифікувати за допомогою йодоформної проби?	A* $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ B CHCl_3 C CH_3NH_2 D HCOH E $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH}$	Йодоформну пробу дають спирти, що мають у своїй структурі фрагмент: $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}- \\ \\ \text{OH} \end{array}$
153.	За допомогою якої реакції можна розрізнити метиловий та етиловий спирти:	A* йодоформна проба ($\text{I}_2 + \text{NaOH}$) B проба Лукаса ($\text{ZnCl}_2, \text{HCl}$) C утворення хелатів з $\text{Cu}(\text{OH})_2$ D окиснення KMnO_4 (H_2SO_4) E реакцією з NaOH	На відміну від метанолу етиловий спирт дає йодоформну пробу , оскільки він має фрагмент: $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}- \\ \\ \text{OH} \end{array}$
154.	Яку з наведених сполук можна ідентифікувати за допомогою йодоформної проби?	A* $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ B CHCl_3 C CH_3NH_2 D HCOH E $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH}$	Див. № 152, 153
155.	Який з наведених спиртів при окисненні калій перманганатом утворює ацетон:	A* $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{OH} \end{array}$ B $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{OH}$ C $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ D $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{OH} \end{array}$ E CH_3OH	Вторинні спирти окиснюються до кетонів . 2-Пропанол окиснюється до ацетону: $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{OH} \end{array} \xrightarrow{\text{IOI}} \begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{O} \end{array}$
156.	За замісничковою номенклатурою IUPAC дана сполука має назву: $\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_2 \\ \quad \quad \\ \text{OH} \quad \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$	A* 1,2,3-пропантриол B 2-пропанол C 1-пропанол D 1-пропантриол E 1,2-пропандіол	Три атоми С в основному ланцюзі (корінь пропан-) та три спиртові групи (суфікс -ол). Положення спиртових груп вказуємо цифрами 1, 2, 3
157.	До якого класу органічних сполук можна віднести продукт повного ацетилювання гліцерину?	A* Естер B Етер C Кетон D Ацеталь E Фенол	Естери утворюються при реакції естерифікації із спиртів та карбонових кислот . Гліцерин є багатоатомним спиртом $\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{HC}-\text{OH} \\ \\ \text{H}_2\text{C}-\text{OH} \end{array} + 3\text{HO}-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}_3 \xrightarrow{\text{H}^+} \begin{array}{c} \text{H}_2\text{C}-\text{O}-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}_3 \\ \\ \text{HC}-\text{O}-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}_3 \\ \\ \text{H}_2\text{C}-\text{O}-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}_3 \end{array} + 3\text{H}_2\text{O}$

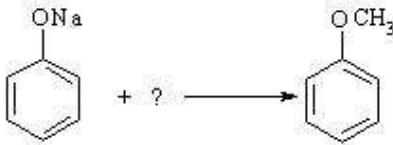
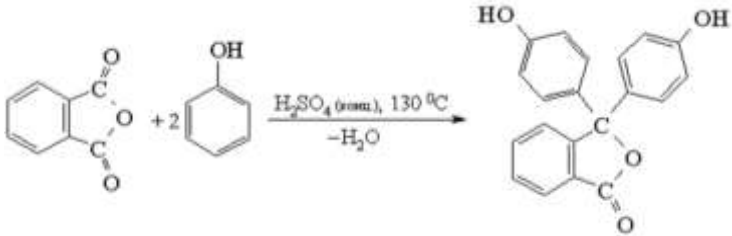
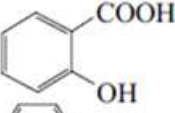
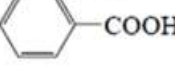
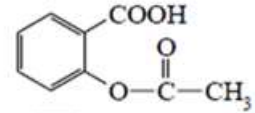
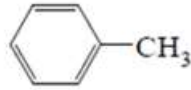
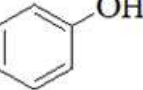
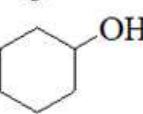
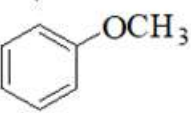
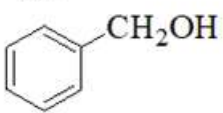
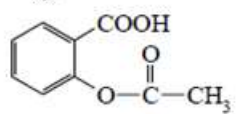
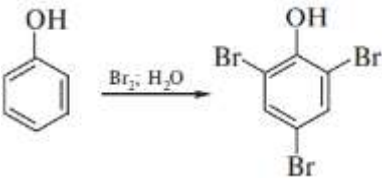
158.	Який реагент потрібно використати для отримання пропанолу-2 з ацетону: $\text{CH}_3-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}_3 \xrightarrow{?} \text{CH}_3-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_3$	A* H_2 (Ni) B HCN C CH_3OH D CH_3I E HCOH	Гідрування (відновлення) кетонів приводить до утворення вторинних спиртів
159.	При окисненні ментолу калію дихроматом в сульфатній кислоті (хромова суміш) утворюється: 	A*  B  C  D  E 	Ментол містить вторинну спиртову групу, яка при окисненні перетворюється на кетонну
160.	За допомогою якого реагента можна розрізнити гліцерин і етанол? $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \quad \begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_2 \\ \quad \quad \\ \text{OH} \quad \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$	A* $\text{Cu}(\text{OH})_2$ B HBr C FeCl_3 D KMnO_4 E Ag_2O	$2 \begin{array}{c} \text{H}_2\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{HC}-\text{OH} \\ \\ \text{R} \end{array} + \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow$  Утворюється розчин хелату яскраво-синього кольору
161.	Яка сполука утвориться при відновленні етилметилкетону? $\text{CH}_3-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}_2\text{CH}_3 \xrightarrow{[\text{H}]} ?$	A* втор. бутиловий спирт B 2-пропанол C ізобутиловий спирт D трет. бутиловий спирт E 1-бутанол	Кетони відновлюються до вторинних спиртів: $\text{CH}_3-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}_2\text{CH}_3 \xrightarrow{[\text{H}]} \text{CH}_3-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_2\text{CH}_3$

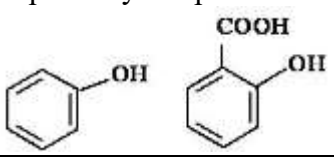
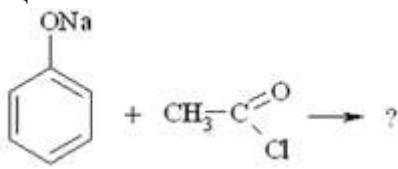
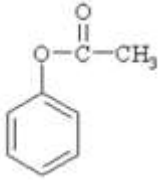
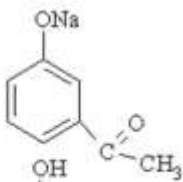
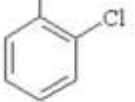
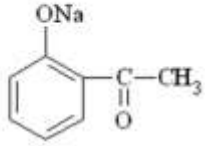
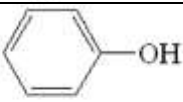
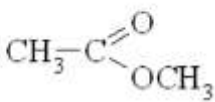
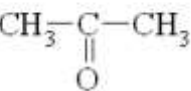
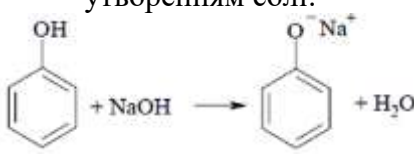
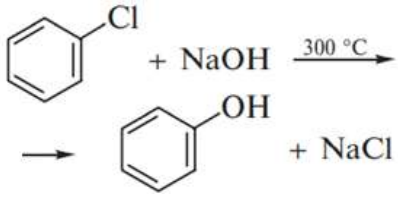
162.	Яка сполука утвориться з етанолу внаслідок міжмолекулярної дегідратації: $\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--OH} \xrightarrow[\text{-H}_2\text{O}]{\text{H}^+, t} ?$	A* $\text{C}_2\text{H}_5\text{--O--C}_2\text{H}_5$ B $\text{C}_2\text{H}_5\text{--O--SO}_3\text{H}$ C $\left[\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--}\overset{\cdot\cdot}{\underset{\text{H}}{\text{O}}} \right] \text{SO}_4\text{H}^-$ D $\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--O--}\overset{\text{O}}{\parallel}\text{S--O--CH}_2\text{--CH}_3$ E $\text{CH}_2=\text{CH}_2$	Міжмолекулярна дегідратація спиртів приводить до утворення етерів із загальною формулою R-O-R
163.	Дією якого реагенту можна підтвердити кислотні властивості спиртів?	A* Na (мет.) B NaCN C NaCl D Na_2SO_4 E CH_3COONa	Спирти мають слабкі кислотні властивості, які можна виявити лише при дії лужних металів: $2\text{ROH} + 2\text{Na} \rightarrow 2\text{RONa}^+ + \text{H}_2\uparrow$ натрію алкоголят
164.	Бутанол-1 (н-бутиловий спирт) та 2-метилпропанол-1 (ізобутиловий спирт) є ізомерами:	A* карбонового ланцюга B оптичними C положення функціональної групи D геометричними E функціональної групи	$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--CH}_2\text{--CH}_2\text{OH} \\ \qquad \qquad \\ \text{CH}_3 \qquad \qquad \text{OH} \\ \\ \text{CH}_3\text{--CH--CH}_2\text{OH} \\ \\ \text{OH} \end{array}$
165.	Серед наведених сполук оберіть первинний насичений одноатомний спирт:	A* $\text{H}_3\text{C--CH--CH}_3$ $\qquad \qquad$ $\text{H}_3\text{C--CH--CH}_2\text{OH}$ B $\text{H}_2\text{C=CH--CH}_2\text{OH}$ C $\text{H}_3\text{C--CH--CH}_2\text{--CH}_3$ $\qquad \qquad$ $\qquad \qquad \text{OH}$ D  E $\text{H}_3\text{C--CH--CH--CH}_3$ $\qquad \qquad \qquad$ $\qquad \qquad \text{OH} \quad \text{OH}$	За умовами – це спирт, що має насичений ланцюг та одну первинну -ОН групу
166.	Реакція дегідратації відображена схемою:	A* $2 \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$ B $\text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4$ C $\text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ D $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{CH}_3\text{COOH}$ E $\text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4$	Реакція дегідратації супроводжується виділенням води
167.	Зазначте правильне твердження щодо сполуки, яка має наступну будову: 	A* є одноатомним спиртом B має бензенове кільце C є багатоатомним спиртом D відноситься до фосфоліпідів E окиснюється до кетону	Має одну спиртову групу, тому є одноатомним спиртом

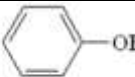
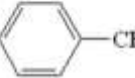
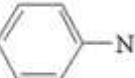
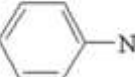
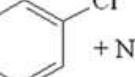
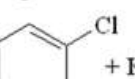
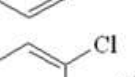
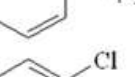
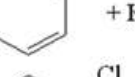
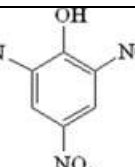
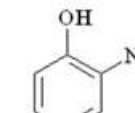
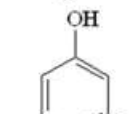
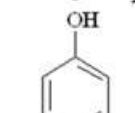
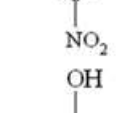
168.	Який продукт утворюється за умов реакції Вагнера при оксидації алкенів перманганатом калію у водному середовищі?	A* гліколь B кетон C альдегід D карбонова кислота E епоксид	Реакція Вагнера – окиснення алкенів до гліколей: $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}; \text{KMnO}_4} \begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}_2 \\ \quad \\ \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$ етиленгліколь
169.	Яка сполука утвориться при нагріванні брометану з водним розчином калій гідроксиду? $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{Br} + \text{KOH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} ?$	A* $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ B CH_3-CH_3 C $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ D CH_3COOH E $\text{C}_2\text{H}_5\text{OC}_2\text{H}_5$	Реакція відбувається за механізмом нуклеофільного заміщення Броду на групу -OH, продуктом є етанол

Феноли

170.	Вкажіть, за присутності якого з замісників X бромовання перебігає з утворенням трибромопохідної? 	A* X = OH B X = COOH C X = NO ₂ D X = CHO E X = SO ₃ H	X = OH — сполука фенол ; бромовання фенолу проходить дуже легко з утворенням трибромопохідної
171.	Оберіть реакцію, яка вказує на кислотні властивості фенолу:	A*  B  C  D  E 	
172.	За допомогою якого з реагентів можна виявити фенольний гідроксил?	A* FeCl ₃ B Ag(NH ₃) ₂ OH C NaNO ₂ (HCl) D I ₂ в KI E Cu(OH) ₂	Реакція фенолу з FeCl₃ приводить до утворення хелату, розчин якого набуває темно-фіолетового кольору

173.	Для одержання етеру фенолу на феноксид натрію треба подіяти: 	A* CH_3Cl B CH_3OH C CH_4 D CH_3NH_2 E $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{N}$	Дія алкілгалогенідів на феноляти лужних металів – спосіб добування етерів фенолу
174.	Яка назва відповідає сполуці, що утворюється при взаємодії фталевого ангідриду з фенолом за присутності конц. H_2SO_4 при нагріванні: 	A* Фенолфталеїн B Феніловий етер фталевої кислоти C Дифеніловий етер фталевої кислоти D Феніловий етер бензойної кислоти E Дифенілфталевий ангідрид	
175.	Яка сполука при додаванні розчину FeCl_3 дає темно-фіолетове забарвлення ?	A*  B  C  D  E 	Темно-фіолетове забарвлення з розчином FeCl_3 дають сполуки, що мають у складі фенольний гідроксил . У цьому випадку – це <i>саліцилова кислота</i>
176.	Яку з наведених сполук можна ідентифікувати за допомогою водного розчину FeCl_3 ?	A*  B  C  D  E 	Див. № 172, 175
177.	Яка з наведених сполук знебарвлює бромну воду?	A* фенол B бензен C етанол D етан E оцтова кислота	

178.	Для розпізнання фенолу і саліцилової кислоти використовуємо розчин 	A* натрій гідрокарбонату B ферум(III) хлориду C натрій гідроксиду D натрій хлориду E бром	Саліцилова кислота реагує з NaHCO_3 з утворенням солі по $-\text{COOH}$ групі та виділенням $\text{CO}_2\uparrow$; фенол не має карбоксильної групи, а отже з цим розчином не реагуватиме
179.	Продуктом взаємодії натрію феноксиду з хлористим ацетилом є: 	A*  B  C  D  E 	Реакція ацилювання натрій феноксиду приводить до утворення фенілацетату
180.	Кислотні властивості якої сполуки можна підтвердити реакцією взаємодії з лугом?	A*  B  C $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2$ D $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{NH}_2$ E 	Серед усіх наведених сполук кислотні властивості характерні лише для фенолу, він реагує з розчином лугу з утворенням солі: 
181.	Визначте механізм наведеної реакції: 	A* нуклеофільного заміщення (S_N) B радикального заміщення (S_R) C електрофільного приєднання (A_E) D електрофільного заміщення (S_E) E елімінування (E)	Реакція відбувається за механізмом нуклеофільного заміщення (S_N)

182.	Виберіть сполуку, яка виявляє виражені кислотні властивості:	A *  B  C  D  E 	Див. № 171, 180
183.	Виберіть реакцію, внаслідок якої утворюється фенол:	A *  + NaOH $\xrightarrow{300\text{ }^{\circ}\text{C}}$ B  + KSH $\longrightarrow$ C  + NH₃ $\longrightarrow$ D  + KCN $\longrightarrow$ E  + AgNO₂ $\longrightarrow$	Сплавлення лугу з хлорбенzenом є одним з промислових методів отримання фенолу
184.	При взаємодії фенолу з надлишком концентрованої нітратної кислоти утворюється:	A *  B  C  D  E 	Реакція фенолу з надлишком концентрованої нітратної кислоти приводить до утворення 2,4,6-трибромфенолу (пiкринової кислоти)

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Черних В. П., Зіменковський Б. С., Гриценко І. С. Органічна хімія: підручник. Харків: Вид-во. НФаУ; Оригінал, 2017. 752 с.
2. Воронов С. А., Дончак В. А., Когут А. М. Органічна хімія. Львів: Львівська політехніка, 2021. 448 с.
3. Бойчук І. Д., Зубрицька Л. О. Органічна хімія: підручник. Київ: Медицина, 2018, 80 с.
4. Мітрясова О. П. Органічна хімія: навч. посіб. Київ: Кондор, 2018. 412 с.
5. Березан О. Органічна хімія. Довідник-посібник (видання 3, оновлене). Підручники та посібники, 2020, 208 с.
6. Зіменковський Б., Музиченко В., Ніженковська І., Сирова Г. Біологічна і біоорганічна хімія. У 2 книгах. Книга 1. Біоорганічна хімія. К.: Медицина, 2017, 272 с.
7. Курта С. А., Лучкевич С. Р., Матківський М. П. Хімія органічних сполук: підруч. Івано-Франківськ: Прикарпат. нац. ун-т ім. В. Стефаника, 2013. 399 с.
8. Шевченко О. В., Буренкова К. В. Лабораторний практикум з органічної хімії. Одеса: Одеса: ОНУ ім. І. І. Мечникова, 2021. 175 с.
9. Черних В. П., Гриценко І. С., Лозинський М. О., Коваленко З. І. Загальний практикум з органічної хімії. Харків: Вид-во НФаУ; Золоті сторінки, 2003. 592 с.

Навчальне видання

ОРГАНІЧНА ХІМІЯ

Частина 1

Електронний методичний посібник
для самостійної підготовки студентів, що навчаються
за спеціальністю 226 – Фармація, промислова фармація,
до інтегрованого тестового іспиту КРОК 1

Електронне практичне видання

Укладачі

Шевченко Ольга Володимирівна
Буренкова Катерина Вікторівна

В авторській редакції

Затвердж. авт. 03.03.2023. Шрифт Times New Roman.
Системні вимоги: операційна система сумісна з програмним
забезпеченням для читання файлів формату PDF.
Обсяг 2 МБ. Зам. № 2565.

Видавець і виготовлювач
Одеський національний університет імені І. І. Мечникова
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4215 від 22.11.2011 р.
65082, м. Одеса, вул. Єлісаветинська, 12, Україна
Тел.: (048) 723 28 39, e-mail: druk@onu.edu.ua