Міністерство освіти і науки України
Уманський національний університет садівництва
Факультет плодоовочівництва, екології та захисту рослин
Кафедра біології

Н.О. Ляховська

Методичні вказівки

для самостійної роботи з органічної хімії

для студентів ОС бакалавр спеціальності

091 „Біологія”

денної форми навчання

Умань 2021

Автор: викладач Н.О. Ляховська

Викладені методичні вказівки щодо вивчення дисципліни «Органічна хімія» та наведені завдання для самостійної підготовки студентів.

Розглянуті і затверджені на засіданні кафедри біології (протокол № 3 від 04.10. 2021 р.)

Схвалено науково-методичною комісією факультету плодоовочівництва, екології та захисту рослин Уманського НУС (протокол № 2 від 21.10. 2021 р.)

Рецензенти :

С.М. Галушко – к.х.н, доцент кафедри хімії, екології та методики їх навчання Уманського державного педагогічного університету ім. П Тичини

Л.В. Розборська – к.с.-г.н, доцент кафедри біології Уманського національного університету садівництва

УДК 547
Н.О. Ляховська. Методичні вказівки для самостійної роботи з органічної хімії для студентів ОС бакалавр спеціальності 091 „Біологія” денної форми навчання / Н.О. Ляховська − Умань : Візаві, 2021 – 30 с.

Зміст

1. Предмет і методи та завдання органічної хімії. Теоретичні засади органічної хімії 4
2. Насичені та ненасичені вуглеводні. Циклічні вуглеводні. Питання та вправи 5
2.1. Приклади розв’язування задач 6
2.2. Задачі для самостійного розв’язування 10
3. Спирти: одноатомні, багатоатомні. Феноли. Прості етери. Питання та вправи 11
3.1. Задачі для самостійного розв’язування 11
4. Оксосполуки (альдегіди, кетони, хінони). Питання та вправи 13
4.1. Тести для самоконтролю 13
5. Карбонові кислоти. Естери. Ліпіди. Мила. Питання та вправи 17
5.1. Задачі для самостійного розв’язування 17
6. Вуглеводи: моносахариди, олігосахариди та полісахариди. Питання та вправи 22
6.1. Задачі для самостійного розв’язування 22
7. Нітрогеновмісні, сульфовмісні, галогеновмісні органічні сполуки. Амінокислоти. Білки, Питання та вправи 26
7.1. Задачі для самостійного розв’язування 27
8. Гетероциклічні сполуки. Нуклеїнові кислоти. Питання та вправи 29
9. Низькомолекулярні біологічно активні органічні сполуки. Питання та вправи 29

Література 30

Предмет і методи та завдання органічної хімії. Теоретичні засади органічної хімії

1. Що вивчає органічна хімія?
2. Зв’язок органічної хімії з іншими науками.
3. Значення органічної хімії для розвитку аграрного виробництва.
4. Значення органічної хімії для вирішення глобальних проблем людства (енергетичної, продовольчої, екологічної, тощо).
5. Особливості органічних сполук порівняно з неорганічними сполуками.
6. Різноманітність органічних сполук, їх поширення в природі.
7. склад органічних сполук. Характеристика елементів - органогенів.
8. Кругообіг карбону (вуглецю) в природі.
9. Джерела добування органічних сполук.
10. Класифікація органічних сполук.
11. Номенклатура органічних сполук.
12. Поняття про хімічні радикали та хімічні функції (функціональні групи).
13. Типи хімічних зав’язків в органічних сполуках.
14. Особливості ковалентного зв’язку.
15. Гібридизація орбіталей (електронні уявлення).
16. Утворення подвійного і потрійного зав’язків.
17. Електронні ефекти в органічних сполуках.
18. Типи органічних реакцій.
19. Особливості протікання реакцій в живих організмах.
20. Використання сучасних методів дослідження в органічній хімії.
21. Загальні поняття про методи очистки та ідентифікації органічних сполук.
22. положення теорії будови органічних сполук О. М. Бутлерова.
23. Різноманітність видів ізомерії.
24. Теорія Байера (теорія пружності циклів).
25. Особливості будови ароматичних вуглеводнів.
26. Особливості будови аліциклічних вуглеводнів.
27. Особливості будови дієнових вуглеводнів.
28. Зв'язок між будовою органічних сполук і їх хімічними властивостями.
29. Явище цис-транс ізомерії.
30. Явище оптичної ізомерії.

Насичені та ненасичені вуглеводні.
Циклічні вуглеводні

Питання та вправи

1. Написати усі радикали, які відповідають формулі C_4H_9 і підкреслити в них первинні, вторинні і третинні атоми карбону.
2. Написати структурні формули сполук $C5H_{12}$. Назвати їх за науковою номенклатурою. Підкреслити первинні, вторинні, та третинні атоми карбону.
3. Написати п'ять ізомерів гексану. Дати назву за науковою номенклатурою.
4. Скільки ізомерів відповідають емпіричній формулі C_7H_{14}? Написати їх формули і назвати за науковою номенклатурою.
5. Скільки ізомерів відповідають емпіричній формулі $\boldsymbol{C_5H_{12}}$**.** Написати їх формули і назвати за науковою номенклатурою.
6. Написати усі ізомери складу C_8H_{18}, які містять четвертинні атоми карбону. Назвати їх за науковою номенклатурою.
7. Написати структурну формулу 4-етил, 2,2-диметилоктану.
8. Написати усі ізомери гептану і назвати за науковою номенклатурою.
9. Написати структурні формули ізомерних вуглеводнів складу C_8H_{18}, які містять найдовший ланцюг із 5 атомів карбону і назвати їх за науковою номенклатурою.
10. Написати структурні формули ізомерів вуглеводню C_5H_{10} і назвати їх за науковою номенклатурою.
11. Написати структурні формули ацетиленових і дієнових вуглеводнів складу C_4H_6, назвати за науковою номенклатурою.
12. Написати усі ізомерні ацетиленові вуглеводні складу C_6H_{10}. Назвати за науковою номенклатурою.
13. Написати усі ізомери ароматичної сполуки C_9H_{12}. Назвати їх.
Написати усі ізомери ароматичної сполуки $^{8\ 10}$. Назвати їх.
14. Написати приклади ізомерів аліциклічних сполук.
15. Написати приклад реакції галогенування насичених вуглеводнів.
16. Написати приклад реакції приєднання води до етиленових вуглеводнів (за правилом Марковнікова).
17. Написати приклад реакції полімеризації алкенів.
18. Написати приклад реакції утворення ацетиленідів.
19. Написати приклад реакції полімеризації дієнових вуглеводнів.
20. Написати приклад реакції заміщення в ароматичних сполуках (правило про направляючу дію замісників в бензольному ядрі).

Приклади розв’язування типових задач

Задача 1. Суміш етану та етилену об’ємом 200 мл (нормальні умови) знебарвила бромну воду масою 25 г. Розрахуйте об’ємну частку етилену в суміші, якщо масова частка брому в бромній воді становить 3,2 %.

Розв’язання. З бромною водою легко взаємодіє тільки етилен з утворенням 1,2-диброметану:

$$C_2H_4 + Br_2 \rightarrow C_2H_4Br_2.$$

Визначаємо масу і кількість речовини молекулярного брому, який містився у бромній воді:

$$m(Br_2) = \frac{mw(Br_2)}{100}; \qquad m(Br_2) = \frac{25 \cdot 3,2}{100} = 0,8 \text{ (г)};$$

$$n(Br_2) = \frac{m(Br_2)}{M(Br_2)}; \qquad n(Br_2) = \frac{0,8}{160} = 0,005 \text{ (моль)}.$$

Із рівняння реакції випливає:

$$n(C_2H_4) = n(Br_2); \; n(C_2H_4) = 0,005 \text{ (моль)}.$$

Обчислюємо об’єм етилену за нормальних умов:

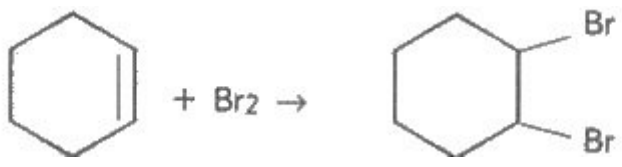
$V(C_2H_4) = n(C_2H_4)\, V_m$; $V(C_2H_4) = 0,005 \bullet 22,4 = 0,112$ (л)= = 112 (мл).

Розраховуємо об’ємну частку етилену у вихідній газовій суміші:

$$\varphi(C_2H_4) = \frac{V(C_2H_4)}{V(\text{суміші})}; \qquad \varphi(C_2H_4) = \frac{112}{200} = 0,56, \text{ або } 56\%$$

Задача 2. Суміш бензолу із циклогексеном масою 5 г знебарвлює бромну воду масою 125 г (масова частка брому 3,2 %). Визначте масу води, що утворюється під час спалювання в кисні такої самої суміші масою 20 г.

Розв’язання. З бромною водою взаємодіє лише один компонент суміші — циклогексен:



(a)

Визначаємо масу і кількість речовини брому, що вступив в реакцію:

$$m(Br_2) = \frac{m(\text{бромної води}) \cdot w(Br_2)}{100}; \quad m(Br_2) = \frac{125 \cdot 3{,}2}{100} = 4\ (г).$$

$$n(Br_2) = \frac{m(Br_2)}{M(Br_2)}; \qquad n(Br_2) = \frac{4}{160} = 0{,}025\ (\text{моль}).$$

Обчислюємо кількість речовини циклогексена (позначаємо його літерою Ц), що вступив в реакцію з бромом. Із рівняння реакції (а) випливає:

$n(Ц) = n(Br_2); n(Ц) = 0{,}025$ (моль).

Розраховуємо масу і масову частку циклогексену в суміші:

$m(Ц) = n(Ц)\ M(Ц); m(Ц) = 0{,}025 \cdot 82 = 2{,}05$ (г);

$$w(Ц) = \frac{m(Ц)}{m}; \qquad w(Ц) = \frac{2{,}05}{5} = 0{,}41.$$

Масова частка бензолу (Б) у суміші двох речовин дорівнює:

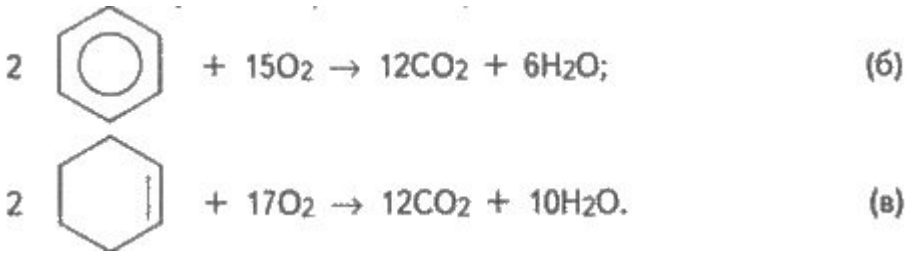
$$w(Б) = 1 - w(Ц); \quad wЦ) = 1 - 0{,}41 = 0{,}59.$$

Визначаємо масу і кількість речовини бензолу в зразку суміші масою $m' = 20$ г:

$$m'(Б) = m'w(Б); \qquad m'(Б) = 20 \cdot 0{,}59 = 11{,}8\ (г);$$
$$n'(Б) = \frac{m'(Б)}{M(Б)}; \qquad n'(Б) = \frac{11{,}8}{78} \approx 0{,}15\ (\text{моль}).$$

Аналогічно для циклогексену одержуємо $m'(Ц) = 8{,}2$ г і $n'(Ц) = 0{,}1$ моль.

Складаємо рівняння реакцій горіння бензолу і циклогексену:



$$2\ C_6H_6 + 15O_2 \rightarrow 12CO_2 + 6H_2O; \qquad (б)$$

$$2\ C_6H_{12} + 17O_2 \rightarrow 12CO_2 + 10H_2O. \qquad (в)$$

Виходячи з рівняння реакції (б), записуємо:

$$\frac{n'(Б)}{n_б(H_2O)} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3};$$

$n_б(H_2O) = 3n''(Б);$

$n_б(H_2O)$ - 3 · 0,15 = 0,45 (моль).

Використовуючи рівняння реакції (в), матимемо:

$n_а(H_2O) = 5n(Ц); n_в(H_2O)$= 5-0,1 — 0,5 (моль).

Загальна кількість речовини води, що виділилася під час горіння суміші масою 20 г, становить:

$n(H_2O) = n_б(H_2O)+n_в(H_2O)$; $n(H_2O)$ = 0,45+0,5= 0,95 (моль).

Обчислюємо масу добутої води:

$m(H_2O) = n(H_2O) \cdot M(H_2O)$; $m(H_2O)$ = 0,95 0,18 = 17,1 (г).

Задача 3. При спалюванні вуглеводню, кількість речовини якого дорівнює 0,1 моль, утворились оксид карбону (IV) об'ємом 6,72 л (нормальні умови) та вода масою 72 г. Визначте формулу вуглеводню.

Задача 3. При спалюванні вуглеводню, кількість речовини якого дорівнює 0,1 моль, утворились оксид карбону (IV) об'ємом 6,72 л (нормальні умови) та вода масою 72 г. Визначте формулу вуглеводню.

Розв'язання. Обчислюємо кількість речовини оксиду карбону(IV), добутого при горінні вуглеводню:

$$n(CO_2) = \frac{V(CO_2)}{V_m}; \quad n(CO_2) = \frac{6,72}{22,4} = 0,3 \text{ (моль)}.$$

Кількість речовини карбону, що містився в спаленому зразку вуглеводню, дорівнює:

$$n(C) = n(CO_2); \; n(C) = 0,3 \text{ моль}.$$

Розраховуємо кількість речовини води, добутої при спалюванні вуглеводню:

$$n(H_2O) = \frac{m(H_2O)}{M(H_2O)}; \quad n(H_2O) = \frac{7,2}{1,8} = 0,4 \text{ (моль)}.$$

Визначаємо кількість речовини[1] гідрогену, що містився у зразку вуглеводню:

$$n(H) = 2_n(H_2O); \; n(H) = 2 \cdot 20,4 = 0,8 \text{ (моль)}.$$

Таким чином, зразок вуглеводню кількістю речовини 0,1 моль містить 0,3 моль карбону і 0,8 моль гідрогену. Отже, 1 моль вуглеводню містить 3 моль С і 8 моль Н, тобто формула вуглеводню C_3H_8. Це — пропан.

Задача 4. Органічна речовина має відносну густину пари за воднем 46. Зразок цієї речовини масою 13,8 г спалили, діставши оксид карбону (IV) об'ємом 23,52 л (нормальні умови) та воду масою 10,8 г. Визначте формулу органічної речовини, враховуючи, що вона ароматична.

Розв'язання. Обчислюємо молярну масу органічної речовини (В), використовуючи відносну густину її пари за воднем:

$$M(B) = 2D_{H_2}; \quad M(B) = 2 \cdot 46 = 92 \text{ (г/моль)}.$$

Визначаємо кількість речовини В, яку спалили:

$$n(B) = \frac{m(B)}{M(B)}; \qquad n(B) = \frac{13,8}{92} = 0,15 \text{ (моль)}.$$

Розраховуємо кількість речовини оксиду карбону(IV), який утворився:

$$n(CO_2) = \frac{V(CO_2)}{V_m}; \qquad n(CO_2) = \frac{23,52}{22,4} = 1,05 \text{ (моль)}.$$

Кількість речовини карбону в спаленій речовині дорівнює:

$$n(C) = n(CO_2); \quad n(C) = 1,05 \text{ (моль)}.$$

Обчислюємо кількість речовини води і кількість речовини атомарного водню в спаленій речовині:

$$n(H_2O) = \frac{n(H_2O)}{M(H_2O)}; \qquad n(H_2O) = \frac{10,8}{18} = 0,6 \text{ (моль)}.$$
$$n(H) = 2n(H_2O); \qquad n(H) = 2 \cdot 0,6 = 1,2 \text{ (моль)}.$$

Визначаємо масу атомарних карбону і гідрогену:

$m(C) = n(C)M(C)$; $m(C) = 1,05 \cdot 12 = 12,6$ (г);

$m(H) = n(H)\,M(H)$; $m(H) = 1,2 \cdot 1 = 1,2$ (г);

$m(C) + m(H) = 12,6 + 1,2 = 13,8$ (г).

Сума мас карбону і гідрогену дорівнює масі спаленої речовини, отже, інших елементів вона не містить. Таким чином, В — ароматичний вуглеводень, формулу якого можна представити у вигляді C_xH_y. Ми визначили, що зразок

C_xH_y, кількість речовини якого становить 0,15 моль, містить 1,05 моль С і 1,2 моль Н.

Обчислюємо коефіцієнти х і у:

$$x = \frac{n(C)}{n(B)}; \qquad x = \frac{1,05}{0,15} = 7;$$

$$y = \frac{n(H)}{n(B)}; \qquad y = \frac{1,2}{0,15} = 8.$$

Формула ароматичного вуглеводню C_7H_8, або $C_6H_5—CH_3$. Це — толуол.

Задачі для самостійного розв'язування

1. При спалюванні 13 г деякого газу отримали 22,4 л CO_2 і 9 г H_2O. Визначте формулу невідомого газу, якщо його густина за воднем а) 13; б) 39.
2. При спалюванні 23 г деякої органічної речовини утворилося 22,4 л CO_2 і 27 г H_2O. Визначте формулу речовини, якщо її Mr дорівнює 46.
3. Суміш етану й етину пропустили крізь бромну воду. Внаслідок цього маса банки збільшилась на 2,6 г. У результаті окиснення такої ж маси вихідної суміші виділилося 0Є36 моль карбон(4) оксиду. Обчисліть масову частку етану у вихідній суміші.
4. Обчисліть об'єм ацетилену, який можна одержати з 1000 $м^3$ природного газу, масова частка метану в якому становить 96%, в практичний вихід ацетилену 10%.
5. На зразок технічного кальцій карбіду масою 160 г подіяли достатньою кількістю води, в результаті чого виділився етин об'ємом 44,8 л (н.у.), який повністю перетворили на альдегід.
   а) обчисліть масу утвореного альдегіду,
   б) обчисліть масову частку домішок у зразку кальцій карбіду.
6. Обчисліть відносну густину за воднем суміші метану з киснем, об'ємна частка кисню в якій 25%.
7. Обчисліть середню молярну масу суміші метану з пропаном, об'ємна частка метану в якій 30%.
8. Обчисліть масову частку етанолу, що утвориться при взаємодії 448 л етену з водою, масою 400 г.

Спирти: одноатомні, багатоатомні. Феноли. Прості етери

Питання та вправи

1. Написати ізомери вторинних і третинних спиртів загальної формули $C_5H_{11}OH$. Назвати їх за систематичною номенклатурою.
2. Розповісти про ізомерію фенолів. Навести приклади, дати їм назву.
3. Написати структурні формули ізомерних спиртів і етерів складу $C_5H_{12}O$. Назвати їх за систематичною номенклатурою.
4. Розповісти про ізомерію гліцеринового альдегіду.
5. Написати формули ізомерів гексанолу. Назвати їх за систематичною номенклатурою.
6. Розповісти про будову, властивості і застосування фенолу.
7. Наведіть приклади реакцій окиснення спиртів.
8. Розповісти про ізомерію етерів. Навести приклади, дати їм назву.
9. Поняття про ненасичені спирти, навести приклади.
10. Наведіть приклади застосування багатоатомних спиртів у народному господарстві та побуті.
11. Фізіологічна дія спиртів на організм людини.
12. Значення одноатомних спиртів у житті людини.
13. Застосування фенолів у хімічній промисловості. Їх токсичність для людини і довкілля.
14. Складіть формули етерів складу $C_6H_{14}O$. Назвати їх за систематичною номенклатурою.
15. Написати приклад реакції утворення простих етерів (ефірів) із спиртів.
16. Написати приклад реакції етерифікації.
17. Написати приклад якісної реакції на багатоатомні спирти.
18. Написати приклад реакції взаємодії фенолу з формальдегідом
19. Дати загальну характеристику простих ефірів (етерів).
20. Дати загальну характеристику фенолів.

Задачі для самостійного розв’язування

1. Яка маса та який об’єм оксиду карбону (IV) утворюється внаслідок згоряння етанолу масою 40 г з масовою часткою C_2H_5OH 96%? (37,4 л)
2. Етанол масою 20 г нагріли з концентрованою сульфатною кислотою. Який об’єм газу виділився внаслідок реакції? (9,74 л)
3. Який об’єм водню можна добути внаслідок взаємодії 4,6 г натрію з 62,5 мл етанолу (масова частка 95,5%, густина 0,8 г/см^3)? (2,24 л)

4. Знайдіть масу калій феноляту, який утворився при взаємодії фенолу масою 4,7 г з розчином калій гідроксиду масою 120 г з масовою часткою лугу 14%? (6,6 г)
5. Визначте формулу одноатомного спирту, відносна густина за воднем якого дорівнює 30. (C_3H_7OH)

6. Внаслідок спалювання 4,8 г речовини утворилось 6,6 г карбон (IV) оксиду і 5,42 г води. Відносна густина пари речовини за воднем становить 16. Виведіть молекулярну формулу речовини.(CH_4O)
7. При згорянні 4,8 г органічної речовини утворюється 3,36 л карбон (IV) оксиду (н.у.) і 5,4 г води. Відносна густина парів сполуки за метаном дорівнює 2. Виведіть її молекулярну формулу. (CH_4O)
8. Внаслідок спалювання 2,3 г речовини утворилось 4,4 г карбон (IV) оксиду і 2,7 г води. Відносна густина пари речовини за повітрям становить 1,59. Виведіть молекулярну формулу речовини.(C_2H_6O)
9. При спалюванні 13,8 г органічної речовини утворилось 26,4 г карбон (IV) оксиду і 16,2 г води. Відносна густина пари речовини за вуглекислим газом дорівнює 1,0455. Виведіть молекулярну формулу речовини.(C_2H_6O)
10. При взаємодії насиченого одноатомного спирту масою 59,2 г з надлишком металічного натрію утворився водень об'ємом 8,96 л (н.у.). Знайдіть формулу спирту. (C_4H_9OH)
11. При взаємодії насиченого одноатомного спирту масою 40,8 г з надлишком металічного натрію утворився водень об'ємом 4,48 л (н.у.). Знайдіть формулу спирту. ($C_6H_{13}OH$)
12. При взаємодії суміші пропанолу і бутанолу масою 13,4 г з надлишком натрію виділилось 2,24 л водню (н.у.). Визначте масову частку (в %) пропанолу у суміші. (44,8%)
13. Визначте масу етанолу й пропанолу в суміші, якщо відомо, що при дії надлишку натрію на 58 г цієї суміші виділяється 13,44 л газу (н.у.). (46 г етанолу, 12 г пропанолу)
14. Яку масу фенолу можна добути з бензену (бензолу) масою 8,58 кг, якщо виробничі втрати становлять 10%? (9,306 кг)
15. Водний розчин етандіолу-1,2 (етиленгліколю) з масовою часткою розчиненої речовини 50% використовується для охолодження автомобільних двигунів. Визначте масу етиленгліколю, добутого з етену об'ємом 224 л (н.у.), якщо масова частка виходу продукту реакції від теоретично можливого становить 92%? (570,4 г)

16. Який об’єм води треба взяти, щоб з 20 л етандіолу-1,2 (густина = 1,11 г/см^3) приготувати водний розчин з масовою часткою етандіолу-1,2 50%? (22,2 л)

Оксосполуки (альдегіди, кетони, хінони)

Питання та вправи

1. Написати структурні формули ізомерних альдегідів і кетонів складу $C_5H_{10}O$. Назвати їх за систематичною номенклатурою.
2. Розповісти про ізомерію гліцеринового альдегіду.
3. Написати приклад реакції окислення альдегідів і кетонів.
4. Написати приклад реакції конденсації альдегідів.
5. Написати приклад реакції утворення хінонів.
6. Дати загальну характеристику хінонів.
7. Фенолформальдегідні смоли, методи добування, галузі застосування.
8. Фізіологічна дія формальдегіду.
9. Диметилкетон (ацетилен), методи добування, галузі застосування.
10. Фізіологічна дія ацетону. Ацетон як прекурсор.

Тести для самоконтролю

1. Встановіть відповідність між функціональними групами та їх назвами:

А. C=O ;	1. Карбоксильна група;
Б. – COOH ;	2. Нітрогрупа;
В. – CОН ;	3. Гідроксильна група;
Г. – ОН .	4. Альдегідна;
	5. Карбонільна група

а) А - 1, Б - 2, В - 4, Г – 3 б) А - 5, Б - 1, В - 4, Г - 3
в) А - 1, Б - 5, В - 4, Г – 3 г) А - 1, Б - 2, В - 3, Г – 4

2. Вкажіть рядок, у якому є всі представники класу альдегідів:

а) CH_3COOH ; CH_3COH; C_6H_5COOH
б) CH_3OH ; CH_2 =CH–COOH;CH_3COH
в) $C_{15}H_{31}COOH$; COOH–COOH, CH_3COH
г) C_2H_5COH,CH_3COH,HCOH

3. Газоподібним альдегідом є....

а) етаналь
б) метанол
в) метаналь
г) бутаналь

4. Вкажіть, з якими із перелічених речовин вступає в реакцію оцтовий альдегід:

а) Na;
б) КОН;
в) амоніачний розчин аргентум(I) оксиду;
г) O_2

5. Яка з речовин буде реагувати з купрум (II) гідроксидом:

а) етанол;
б) ацетилен;
в) метаналь.
г) бензен.

6. При окисненні пропаналю можна добути:

а) спирт;
б) кетон;
в) карбонову кислоту;
г) алкан.

7. Вкажіть групу речовин, яка містить лише гомологи:

а) етаналь, оцтова кислота, бутаналь
б) мурашина кислота, метаналь, оцтова кислота
в) бутаналь, метаналь, гексаналь
г) етиловий естер мурашиної кислоти, етаналь, пропаналь

8. Вкажіть реакції характерні для альдегідів

а) окиснення та гідратації
б) дегідратування й окиснення
в) окиснення та відновлення
г) відновлення та гідратації

9. У якому варіанті відповіді правильно вказано продукти реакції етаналю з амоніачним розчином аргентум(I)оксиду?

1.етанова кислота; 2.срібло; 3.етанол; 4.етилетаноат; 5.етен.

а) 1,2; б) 3,4; в) 2,5; г) 1,4.

10. Систематичні назви альдегдів утворюють від назв відповідних алканів з додаванням суфікса -

а) -аль
б) -ол
в) -ода
г) –ада

11. Органічні сполуки, в молекулах яких **карбонільна функціональна група** пов’язана з двома вуглеводневими радикалами, називають:

а) кетони
б)алкани
в) альдегіди
г) спирти

12. За допомогою яких речовин можна виявити метаналь у розчині?

а) аргентум(I) оксид
б) купрум(II) гідроксид
в) калій гідроксид
г) ферум(III) хлорид

13. Укажіть послідовність реагентів у схемі перетворень:

$C_2H_2 \rightarrow C_2H_6 \rightarrow C_2H_5Cl \rightarrow C_2H_5OH \rightarrow CH_3COH \rightarrow CH_3COOH$

а) H_2 , HCl , Na_2O, CuO, $Cu(OH)_2$
б) H_2 , Cl_2 , NaOH, CuO, $Cu(OH)_2$

в) H_2 , Cl_2 , H_2O, CuO, NaOH
в) CH_4 , Cl_2 , H_2O, CuO, $Cu(OH)_2$

14. Складіть рівняння взаємодії етаналю з купрум (II) гідроксидом. Укажіть загальну суму коефіцієнтів у рівнянні реакції.
а) 4; б) 5; в) 6; г) 7.

15. Етаналь масою 10 г з масовою часткою домішок 12% частково окиснили амоніачним розчином аргентум (I) оксиду. Обчисліть масу утвореного продукту та зазначте його молярну масу.

а) 13,64 г ; 60 г/моль
б) ,64 г ; 46 г/моль
в) 12 г ; 56 г/моль
г) 12 г; 60 г/моль

16. Вкажіть групу речовин, яка містить лише ізомери

а) гексаналь, 2,3-диметилпентаналь, 3,3-диметилпропаналь
б) пентаналь, 2,3-диметилбутаналь, 2-метилбутаналь
в) 3,3-диметилбутаналь, 2,2-диметилбутаналь, етаналь
г) 3,3-диметилпентаналь, 3-метилгексаналь, 2,2,3-триметилбутаналь

17. При окисненні пари спирту масою 4,6г над надлишком купрум(II)оксиду добули мідь масою 6,4г і альдегід.Визначте масу та назву альдегіду,якщо його відносний вихід становить 75%.

а) етаналь;3,3г
б) етаналь;4,4
в) метаналь; 3,3г
г) метаналь; 4,4г

18. Який об'єм етину потрібно використати для добування етаналю у вигляді розчину масою 880г з масовою часткою розчиненої речовини 5%?

а) 8960 л
б) 22,4 л
в) 448 л
г) 224 л

Карбонові кислоти. Естери. Ліпіди. Мила

Питання та вправи

1. Розповісти про будову, властивості і застосування молочної кислоти.
2. Розповісти про будову фталевих кислот. Навести приклади, дати їм назву.
3. Розповісти про ізомерію оксикислот. Навести приклади, дати їм назву.
4. Написати цис-транс-ізомери бутендіової кислоти.
5. Написати приклад реакції утворення карбонових кислот.
6. Написати приклад реакції декарбоксилювання карбонових кислот.
7. Написати приклад реакції утворення циклічного ангідриду двохосновної карбонової кислоти.
8. Написати приклад реакції утворення солі ароматичної карбонової кислоти.
9. Написати реакцію утворення фталевого ангідриду з ортофталевої кислоти.
10. Написати реакцію полімеризації акрілової кислоти.
11. Написати приклад реакції ферментативного окислення насичених карбонових кислот.
12. Написати приклад реакції утворення лактонів з оксикислот.
13. Дати загальну характеристику фенолокислот.
14. Дати загальну характеристику альдегід о-та кетонокислот.
15. Написати реакцію утворення жиру.
16. Написати реакцію гідролізу жиру.
17. Жири, їх біологічне значення.
18. Складні ліпіди, їх біологічне значення.
19. Мила. Загальна характеристика.
20. Загальна характеристика ліпідів, їх біологічне значення.

Задачі для самостійного розв'язування

1. Розрахуйте максимальний об'єм метану, який можна добути з ацетату натрію ($CH_3COONa + NaOH = CH_4 + Na_2CO_3$)масою 4,1 г. (1,12 л)
2. У промисловості одним із способів одержання карбонових кислот є пряме окиснення вуглеводнів нафти. Обчисліть, який об'єм *н*-бутану потрібно окиснити для одержання розчину бутанової кислоти об'ємом 50 $м^3$ з масовою часткою кислоти 80% і густиною 0,75 $кг/м^3$. (7,53 $м^3$)
3. Обчисліть маси магнію та розчину ацетатної кислоти з масовою часткою CH_3COOH 10%, потрібні для добування водню об'ємом 1,4 л (н.у.). (магнію – 1,5 г, розчину кислоти – 75 г)

Обчислення за хімічними рівняннями, якщо одна з реагуючих речовин взята з надлишком

1. Через 3 л 3М розчину оцтової кислоти пропущено 44,8 л амоніаку (н.у.). розрахуйте, яка маса кальцій карбонату може прореагувати з розчином кислоти після пропускання через нього амоніаку. (35 г)
2. Яка речовина буде у залишку після взаємодії розчину етанової (оцтової) кислоти масою 15 г (масова частка розчиненої речовини 6%) з магній оксидом масою 0,6 г)? (магній оксид)
3. Цинк масою 6,5 г повністю прореагував з етановою (оцтовою) кислотою й одержаний водень використали на гідрування ацетилену об'ємом 0,896 л (н.у.). Назвіть продукт гідрування та обчисліть його об'єм. (етан – 0,896 л)
4. Який об'єм карбон (IV) оксиду виділиться внаслідок взаємодії розчину ацетатної кислоти масою 120 г з масовою часткою CH_3COOH 25% та вапняку масою 75 г з масовою часткою домішок 12%? (5,6 л)
5. Яку масу стеарату калію можна добути внаслідок взаємодії стеаринової кислоти масою 28,4 г та розчину гідроксиду калію масою 80 г з масовою часткою КОН 10%? (32,2 г)

Знаходження молекулярної формули органічної сполуки

1. Масові частки елементів у молекулі одноосновної карбонової кислоти становлять: 26,1% С; 4,35% Н; 69,55% О. Яка назва цієї кислоти? (метанова)
2. Визначте молекулярну формулу одноосновної карбонової кислоти, відносна густина пари якої за воднем становить 44. (C_3H_7COOH)
3. Масові частки елементів у молекулі одноосновної карбонової кислоти становлять: 0,261 Карбону; 0,0435 Гідрогену; 0,6955 Оксигену. Відносна густина пари кислоти за повітрям дорівнює 1,5862. Виведіть молекулярну формулу карбонової кислоти.(HCOOH)

Знаходження молекулярної формули органічної сполуки за масою, об'ємом та кількістю речовини – продуктів згоряння

1. При спалюванні 13,44 л органічної речовини утворилось 26,88 л вуглекислого газу (н.у.) і 21,6 г води. Відносна густина пари речовини за воднем дорівнює 30. Встановіть молекулярну формулу речовини. ($C_2H_4O_2$)

2. Виведіть молекулярну формулу сполуки, при спалюванні 12 г якої утворюється 0,4 моль вуглекислого газу і 7,2 г води. Відносна густина пари цієї сполуки за киснем дорівнює 1,875. ($C_2H_4O_2$)
3. Внаслідок згоряння органічної речовини масою 2,16 г утворилися Карбон (IV) оксид масою 3,96 г і вода масою 1,08 г. Відносна густина пари цієї речовини за повітрям становить 2,483. Виведіть молекулярну формулу і назвіть цю речовину за систематичною номенклатурою. ($C_2H_4O_2$)

Знаходження молекулярної формули органічної сполуки за рівнянням хімічної реакції

1. На нейтралізацію одноосновної карбонової кислоти масою 5,92 г витратили розчин натрій гідроксиду масою 8 г з масовою часткою лугу 40%. Визначте молекулярну формулу кислоти. ($C_3H_6O_2$)
2. Визначити склад і будову насиченої одноосновної карбонової кислоти, якщо на нейтралізацію 7,04 г цієї кислоти необхідно витратити 16,95 мл розчину калій гідроксиду, густина якого 1,18 г/см^3, а масова частка лугу в ньому 22,4%. (C_3H_7COOH)
3. У результаті окиснення альдегіду масою 5,8 г утворилася кислота, на нейтралізацію якої витрачено натрій гідроксид об'ємом 18,2 мл з масовою часткою лугу 20% і густиною 1,1 г/см^3. Визначте, який альдегід був окиснений, якщо практичний вихід кислоти дорівнював теоретичному. (пропаналь)
4. Насичена одноосновна карбонова кислота масою 7,7 г повністю нейтралізується розчином калій гідроксиду об'ємом 20,5 мл з масовою часткою лугу 22,4% і густиною 1,22 г/см^3. Яка формула цієї кислоти? (C_2H_5COOH)
5. Магній масою 0,6 г взаємодіє без залишку з 2,3 г насиченої одноосновної карбонової кислоти. Яка формула цієї кислоти? (HCOOH)

Розрахунки на встановлення маси (об'єму) чи масової (об'ємної) частки компонентів суміші

1. На нейтралізацію суміші оцтової кислоти та фенолу витратили 95,2 мл розчину з масовою часткою натрій гідроксиду 6,4% і густиною 1,05 г/см^3. При дії на таку ж кількість суміші надлишком бромної води утворюється 19,86 г осаду. Знайдіть масову частку фенолу в суміші. (48,45%)
2. Суміш етанової кислоти і фенолу масою 24,8 г нейтралізували натрій гідроксидом. Через утворені продукти пропустили вуглекислий газ.

Об’єм поглинутого вуглекислого газу становив 4,48 л (н.у.). обчисліть масовий склад вихідної суміші. (8 г кислоти, 18,8 фенолу)

3. На нейтралізацію суміші оцтової кислоти з фенолом витратили 117,6 мл розчину з масовою часткою натрій гідроксиду 10,2% і густиною 1,1 г/см^3. знайдіть масову частку оцтової кислоти у вихідній суміші. (21,72%)
4. Суміш одноосновних карбонових кислот масою 26,8 г розчинили у воді і половину розчину обробили амоніачним розчином аргентум (I) оксиду. При цьому виділилось 21,6 г срібла. На нейтралізацію всієї суміші кислот потрібно 0,4 моль натрій гідроксиду. Визначте, які кислоти і в якій кількості були взяті. (0,2 моль мурашиної, 0,2 моль масляної)
5. На нейтралізацію розчину, який містить етанову (оцтову) і хлоридну (соляну) кислоти загальною масою 45,9 г, витратили розчин натрій гідроксиду масою 200 г з масовою часткою лугу 20%. Чому дорівнювала масова частка етанової кислоти у розчині? (52,3%)

Задачі, за умовами яких вихідні речовини містять домішки

1. Чому дорівнює маса безводної оцтової кислоти, одержаної з 100 г технічного кальцій карбіду, масова частка домішок в якому становить 4%? (90 г)
2. Натрій стеарат використовують як поверхнево-активну речовину. Скільки грамів його можна добути з 100 г стеаринової кислоти з масовою часткою домішок 20% і достатньої кількості лугу? (86,2 г)

Визначення масової або об’мної частки виходу продукту реакції від теоретично можливого

1. Визначте масу оцтової кислоти, яку отримали окисненням 1200 г етанолу, якщо масова частка виходу продукту реакції складає 90% від теоретично можливого. (1,499 кг)
2. Визначте масу метанової кислоти, необхідної для одержання етилметаноату (етилового ефіру метанової кислоти) масою 37 г за умови, що масова частка виходу продукту реакції складає 80% від теоретично можливого. (28,75 г)
3. Унаслідок взаємодії метанолу масою 4,8 г з етановою (оцтовою) кислотою масою 6 г добули естер (складний ефір) кількістю речовини 0,08 моль. Чому дорівнює масова частка виходу продукту реакції від теоретично можливого? (80%)
4. Об’ємна частка метану у природном у газі становить 96%. Яку масу форміатної кислоти можна добути каталітичним окисненням природного

газу об’ємом 420 л (н.у.) з масовою часткою виходу HCOOH 70%? (579,6 г)

5. Ацетатну кислоту добувають каталітичним окисненням бутану. Які об’єми бутану та кисню потрібні для виробництва таким способом ацетатної кислоти масою 2 т, якщо масова частка виходу її становить 80 % від теоретично можливого? (466,67 $м^3$)
6. Стеарат калію – основний компонент рідкого мила. Обчисліть маси гідроксиду калію і стеаринової кислоти, які потрібно взяти для добування стеарату калію масою 805 кг, якщо масова частка виробничих втрат становить 20%. (KOH – 175 кг, кислоти – 887,5 кг)

Розрахунки, пов’язані з приготуванням розчинів

1. Скільки грамів розчину з масовою часткою кислоти 10% необхідно долити до 40 г розчину з масовою часткою цієї ж кислоти 90%, щоб приготувати розчин з масовою часткою кислоти 30%? (120 г)
2. Скільки грамів розчину з масовою часткою оцтової кислоти 30% слід додати до 200 г розчину з масовою часткою кислоти 90%, щоб отримати розчин з з масовою часткою цієї ж кислоти 50%? (400 г)
3. Визначте маси розчинів з масовою часткою оцтової кислоти 10% та 90%, необхідні для приготування 160 г розчину з масовою часткою кислоти 30%. (120 г і 40 г)
4. Окисненням альдегіду добули 40 г розчину етанової (оцтової) кислоти з масовою часткою розчиненої речовини 25%. Визначте масу альдегіду, що окиснився. (7,33 г) (C_3H_7COOH)
5. На нейтралізацію 300 г розчину етанової (оцтової) кислоти витратили 200 г розчину калій гідроксиду з масовою часткою лугу 8,4%. Чому дорівнювала масова частка кислоти у розчині? (6%)
6. Визначте масу розчину кальцій гідроксиду з масовою часткою розчиненої речовини 0,37%, що може повністю нейтралізувати етанову (оцтову) кислоту, добуту з етаналю масою 2,2 г. (500 г)
7. Чому дорівнюють маси розчинів етанової (оцтової) кислоти з масовими частками CH_3COOH 70% і 40%, які необхідні для приготування 150 г розчину з масовою часткою 50%? (50 г і 100 г)
8. Які маси води і ацетатної кислоти з масовою часткою CH_3COOH 80% потрібно взяти для приготування розчину масою 800 г з масовою часткою кислоти 55%? (вода – 311,11 г, есенція – 488,89 г.

Вуглеводи: моносахариди, олігосахариди та полісахариди

Питання та вправи

1. Розповсюдження вуглеводів в природі. Навести приклади.
2. Класифікація вуглеводів. Навести приклади різних груп вуглеводів.
3. Характеристика моносахаридів.
4. Характеристика олігосахаридів.
5. Характеристика вищих полісахаридів.
6. Написати приклад реакції окислення моносахаридів.
7. Написати приклад реакції відновлення моносахаридів.
8. Написати приклад реакції утворення відновлюючого дисахариду з моносахаридів.
9. Написати приклад реакції утворення невідновлюючого дисахариду з моносахаридів
10. Написати приклад реакції утворення полісахаридів.
11. Написати приклад реакції гідролізу полісахаридів.
12. Глюкоза, як представник моносахаридів.
13. Сахароза, як представник олігосахаридів.
14. Крохмаль і клітковина, як представники полісахаридів.
15. Застосування моноцукрів і дицукрів у медицині, харчовій промисловості та інших галузязях.
16. Застосування поліцукрів у народному господарстві, медицині тощо.
17. Глікоген як полісахарид тваринного походження.
18. Навести приклади олігосахаридів і галузі їх застосування.
19. Харчова цінність вуглеводів.
20. Оптичні властивості вуглеводів.

Задачі для самостійного розв’язування

Розрахунки за хімічними рівняннями маси, об’єму, та кількості речовини

1. В організмі людини вуглеводи харчових продуктів гідролізуються до глюкози, яка потім окиснюється киснем до води і вуглекислого газу. Обчисліть, в якому випадку з однакової кількості глюкози виділяється більший об’єм вуглекислого газу: у разі спиртового бродіння глюкози чи у разі повного окиснення глюкози? (у разі повного окиснення глюкози)
2. Глюкозу масою 4,5 г піддали спиртовому бродінню, а добутий карбон (IV) оксид пропустили крізь вапняну воду масою 200 г з масовою

часткою кальцій гідроксиду 3,7%. Яка сіль і скільки її молів утворилося? (середня сіль – 0,05 моль)

3. Чому дорівнює масова частка глюкози у розчині, з 5 кг якого одержують 862,5 мл етанолу (густина дорівнює 0,8 г/см^3)? (27%)
4. Чому дорівнює маса аргентум (I) оксиду, що без залишку взаємодіє з розчином глюкози масою 90 г і масовою часткою розчиненої речовини 10%? (11,6 г)
5. Яка маса води вступає в реакцію гідролізу з сахарозою масою 68,4 г? (3,6 г)
6. Яку масу розчину з масовою часткою нітратної (азотної) кислоти 80% було використано для добувння тринітроцелюлози масою 59,4 кг (розрахунки проведено на одну структурну ланку)? (47,25 кг)
7. Яку масу глюкози можна добути внаслідок гідролізу цукрози масою 90 г? (47,37 г)
8. Обчисліть об'єм карбон (IV) оксиду (н.у.), який утвориться внаслідок згоряння цукрози масою 68,4 г. (53,76 л)
9. Кожен гектар посівів пшениці за літо виділяє в атмосферу кисень масою 15 т. Яка маса крохмалю утворюється при цьому? (12,6 т)

Обчислення за хімічними рівняннями, якщо одна з реагуючих речовин взята з надлишком

1. Яку кількість речовини глюкози можна відновити воднем, добутим взаємодією заліза масою 1,12 г з сульфатною (сірчаною) кислотою масою 0,98 г? (0,1 моль)
2. Яка маса продуктів реакції утвориться внаслідок нагрівання глюкози масою 36 г з гідроксидом купруму (II) масою 25 г? (глюконова кислота – 25 г, оксид купруму (I) – 18,37 г, вода – 4,59 г)

Задачі, за умовами яких вихідні речовини містять домішки

1. Визначте масу оцтової кислоти, одержаної із спирту, який в свою чергу був добутий бродінням 200 кг технічної глюкози, масова частка нецукристих домішок в якій становить 10%. (120 кг)
2. Обчисліть масу глюкози, добутої з 50 г крохмалю, масова частка домішок в якому складає 20%. (Розрахунки проведіть на одну ланку полімеру). (44,4 г)
3. Скільки грамів триацетату целюлози можна одержати з відходів деревини масою 1,62 кг, якщо масова частка його практичного виходу 75%, а

масова частка целюлози в деревині – 50%. (Розрахунки проведіть на одну структурну ланку полімеру). (1080 г)

4. Глюкозу масою 400 г, в якій вміст нецукристих домішок становив 10%, піддали спиртовому бродінню, а одержаний етанол окиснили до альдегіду. Чому дорівнює маса одержаного альдегіду за умови, що масова частка виходу альдегіду від теоротично можливого становить 80%? (176 г)
5. Який об'єм повітря витрачається на окиснення глюкози масою 20 г з масовою часткою домішок 10%? Об'ємна частка кисню в повітрі становить 20,9%. (64,31 л)
6. Яка маса молочної кислоти утвориться внаслідок молочнокислого бродіння глюкози масою 40 г з масовою часткою домішок 10%? (36 г)
7. Який об'єм повітря (н.у.) з об'ємною часткою кисню 21% витрачається на спалювання цукрози масою 80 г, якщо масова частка домішок у ній становить 10%? (101,05 л)

Знаходження молекулярної формули органічної сполуки за масою, об'ємом та кількістю речовини – продуктів згоряння

1. У струмені кисню спалили зразок речовини масою 0,9 г. Внаслідок реакції утворилися карбон (IV) оксид массою 1,32 г ы вода массою 0,54 г. Виведіть молекулярну формулу речовини, якщо молярна маса її дорівнює 180 г/моль. ($C_6H_{12}O_6$)
2. У струмені кисню спалили речовину масою 1,71 г. Внаслідок реакції утворилися карбон (IV) оксид массою 2,64 г і вода массою 0,99 г. Виведіть молекулярну формулу речовини, якщо молярна маса її дорівнює 342 г/моль. ($C_{12}H_{22}O_{11}$)

Розрахунки за термохімічними рівняннями реакцій

1. При згорянні 1 моль етанолу виділяється 1410 кДж теплоти. Яка кількість теплоти виділиться при спалюванні етанолу, одержаного бродінням 18 г глюкози? (282 кДж)
2. При спалюванні глюкози масою 45 г виділилось 730 кДж теплоти. Складіть термохімичне рівняння цієї реакції. (2920 кДж)

Визначення масової або об'мної частки виходу продукту реакції від теоретично можливого

1. Розрахуйте масу глюкози, яку отримали з 100 кг картоплі, якщо масова частка крохмалю в картоплі складає 0,22, а масова частка виходу глюкози від теоротично можливого – 0,8. (Розрахунки проведіть на одну структурну ланку полімеру). (19,55 кг)
2. Чому дорівнює маса медичного спирту з масовою часткою етанолу 96%, одержаного бродінням глюкози масою 720 кг (масова частка виходу етанолу від теоротично можливого становить 92%)? (352,7 кг)
3. Обчисліть, яку масу глюкози слід піддати спиртовому бродінню, щоб з утвореного етанолу одержати 2,24 л (н.у.), якщо масова частка виходу етилену від теоротично можливого становить 80%? (11,25 г)
4. Розрахуйте масу глюкози, яку отримали у результаті гідролізу сахарози масою 171 г і за умови, що масова частка виходу продукту реакції від теоротично можливого становить 75%. (67,5 г)
5. Яку масу глюкози можна добути з картоплі масою 1008 кг з вмістом крохмалю 25% за умови, що масова частка виходу глюкози від теоротично можливого становить 80%? (224 кг)
6. Вихід глюкози в реакції гідролізу деревини масою 1000 кг з масовою часткою целюлози 50% дорівнював 140 кг. Чому дорівнює масова частка виходу глюкози від теоротично можливого? (25,2%)
7. Під час бродіння глюкози утворився етанол масою 55,2 г з масовою часткою виходу від теоретично можливого 80%. Визначте масу глюкози, яка піддалась бродінню. (135 г)
8. Під час бродіння глюкози масою 72 г утворився етанол масою 35 г. Обчисліть масову частку виходу етанолу у відсотках від теоретично можливого. (95,11%)
9. Обчисліть масу цукрози, яка потрібна для добування етанолу масою 55,2 г, якщо масова частка виходу його становить 80% від теоротично можливого? (256,5 г)
10. Обчисліть масу кукурудзяного зерна, потрібного для добування спирту масою 115 кг (масова частка етанолу в спирті 96%), якщо масова частка виходу спирту дорівнює 80%. Масова частка крохмалю у кукурудзяному зерні становить 70%. (347 кг)
11. З крохмалю масою 8,1 г добули глюкозу. Масова частка виходу глюкози становить 70% від теоротично можливого. До отриманої глюкози додали надлишок аміачного розчину оксиду аргентуму (I). Обчисліть масу срібла, яке утвориться внаслідок перебігу цього процесу. (7,56 г)
12. Внаслідок гідролізу крохмалю масою 324 кг утворилася глюкоза з масовою часткою виходу 80%. Глюкозу піддали спиртовому бродінню. Масова частка виходу продукту бродіння становить 75% від теоротично

можливого. В результаті отримали водний розчин етанолу масою 600 кг. Визначте масову частку етанолу в цьому розчині. (18,4%)

13. Масова частка целюлози в деревині становить 50%. Яку масу триацетату целюлози можна добути з відходів деревини масою 1,62 т з масовою часткою виходу продукту реакції 75% від теоретично можливого? (1,08 т)

Розрахунки, пов'язані з приготуванням розчинів

1. Яка маса розчину з масовою часткою глюкози 25%, який при змішуванні з розчином глюкози масою 300 г з масовою часткою 45% утворює розчин з масовою часткою 30%? (900 г)
2. Обчисліть об'єм води, яким розбавляють розчин масою 200 г з масовою часткою глюкози 50% і одержують новий розчин з масовою часткою розчиненої речовини 20%. (300 мл)
3. Чому дорівнюють маси розчинів сахарози з масовими частками розчиненої речовини 40% та 10%, які необхідні для приготування 600 г розчину сахарози з масовою часткою розчиненої речовини 20%? (200 г і 400 г)
4. У результаті повного спиртового бродіння розчину глюкози масою 400 г з масовою часткою розчиненої речовини 45% утворився розчин етанолу. Чому дорівнює з масова частка розчиненої речовини в ньому? (29,5%)
5. Який об'єм розчину нітратної кислоти з масовою часткою HNO_3 60% і густиною 1,46 г/мл потрібний для добування тринітрату целюлози масою 148,5 г? (80,9 мл)

Нітрогеновмісні, сульфовмісні, галогеновмісні органічні сполуки. Амінокислоти. Білки

Питання та вправи

1. Дати загальну характеристику простих органічних галогеновмісних сполук
2. Дати загальну характеристику амінів.
3. Дати загальну характеристику аміноспиртів.
4. Сечовина. її властивості. Агропромислове значення.
5. Різноманітність амінокислот в природі, їх біологічне значення.
6. Хімічні властивості амінокислот.
7. Написати приклад реакції утворення дипептиду з амінокислот.
8. Написати приклад реакції утворення поліпептиду.
9. Охарактеризувати прості органічні сірковмісні сполуки.

10. Загальна характеристика простих і складних білків, їх значення.
11. Типи хімічних зв'язків в білках.
12. Будова білкових молекул.
13. Властивості білків.
14. Білки-ферменти.
15. Харчова цінність білків.
16. Структури білків, їх утворення.
17. Дати загальну характеристику нітросполук.
19. Пептиди, їх використання.
20. Перспективи синтезу білків поза живим організмом.

Задачі для самостійного розвязування

Розрахунки за хімічними рівняннями маси, об'єму, та кількості речовини

1. За схемою перетворень: пропен – 2-амінопропанова кислота; обчисліть об'єм пропену, який витрачається на добування 2-амінопропанової кислоти кількістю речовини 0,4 моль. (9,45 л)
2. Яким об'ємом розчину калій гідроксиду з масовою часткою розчиненої речовини 14% і густиною 1,14 г/см^3 можна нейтралізувати аміноетанову кислоту кількістю речовини 0,4 моль? (140,35 мл)
3. Яку відносну молекулярну масу має білок з масовою часткою Сульфуру 0,32%, якщо відомо, що в його молекулі міститься один атом Сульфуру? (10000)
4. У добовий раціон дорослої людини повинен обов'язково входити білок масою 120 г. Масова частка білка у м'ясі становить 20%, у рибі – 18%, у сирі – 14%. Яку масу м'яса повинна з'їсти доросла людина, щоб забезпечити свій організм добовою нормою білка? Зробіть такі самі обчислення для риби і сиру. (600 г)

Задачі для самостійного розвязування

Знаходження молекулярної формули органічної сполуки

1. Визначте формулу естеру аміноацетатної кислоти з масовою часткою Оксигену 36%.($H_2N – CH_2 – COOCH_3$)
2. Насичена одноосновна моноамінокислота масою 8,01 г нейтралізувала розчин натрій гідроксиду масою 60 г з масовою часткою лугу 6%. Визначте формулу цієї кислоти. ($CH_3 – CH(NH_2) – COOH$)

Визначення масової або об'мної частки виходу продукту реакції від теоретично можливого

1. Яку масу хлоретанової кислоти можна добути із етанолу масою 9,2 г за умови, що вихід продукту останньої реакції від теоретично можливого становить 70%? (13,23 г)
2. Який об'єм аммоніаку (аміаку) необхідно взяти для добування амінобутанової кислоти масою 20,6 г за умови, що вихід продукту реакції від теоретично можливого становить 94%? (4,77 л)

Обчислення за хімічними рівняннями, якщо одна з реагуючих речовин взята з надлишком

1. Унаслідок реакції естерифікації (етерифікації) із амінопропанової кислоти масою 26,7 г і метанолу кількістю речовини 0,6 моль за умови, що вихід естеру від теоретично можливого становить 0,75 можна добути естер. Яка його маса? (23,175 г)
2. Етиловий ефір гліцину масою 0,89 г протягом деякого часу кип'ятили з водним розчином, що містить гідроксид калію масою 0,56 г. Добуту суміш випарили досуха. Що має бути у залишку? Яка його маса? (0,976 г $H_2N - CH_2 - COOK$)

Розрахунки на встановлення маси (об'єму) чи масової (об'ємної) частки компонентів суміші

1. Суміш аміноетанової та етанової кислот масою 54 г нейтралізували розчином нітратної (азотної) кислоти масою 200 г з масовою часткою розчиненої речовини 6,3%. Чому дорівнювала маса етанової кислоти у розчині? (39 г)
2. На нейтралізацію суміші аміноетанової та амінопропанової кислот масою 95,6 г витратили 200 г розчину натрій гідроксиду з масовою часткою лугу 24%. Чому дорівнювала маса аміноетанової кислоти у розчині? (60 г)
3. Яку масу розчину нітратної (азотної) кислоти з масовою часткою розчиненої речовини 6,3% здатна нейтралізувати діаміногексанова кислота масою 29,2 г?

(400 г)

Гетероциклічні сполуки. Нуклеїнові кислоти

Питання та вправи

1. Група п'ятичленних ароматичних гетероциклів з одним гетероатомом.
2. Пірол як складова частина хлорофілу і гемоглобіну.
3. Написати реакції перетворення п'ятичленних гетероциклів за Ю. К. Юрьєвим.
4. Шестичленні гетероциклічні сполуки з одним гетероатомом.
5. Циклічні сполуки з декількома гетероатомами. Група піримідину.
6. Конденсовані системи з гетероциклів. Пуринові азотисті основи.
7. Біологічне значення нуклеїнових кислот.
8. Будова нуклеїнових кислот.
9. Пояснити хімічні аспекти поняття: „генетичний код”.
10. Участь нуклеїнових кислот у біосинтезі білку.
11. Аденозинтрифосфорна кислота. Будова, властивості, біологічне значення.
12. Написати реакцію утворення АТФ з АМФ і фосфорної кислоти.
13. Написати приклад реакції гідролізу нуклеотиду.
14. Написати приклад реакції утворення нуклеотиду.

Низькомолекулярні біологічно активні органічні сполуки

Питання та вправи

1. Біологічно активні низькомолекулярні органічні сполуки і сільське господарство.
2. Загальна характеристика пестицидів, їх значення. Навести приклади.
3. Загальна характеристика інсектицидів, їх значення. Навести приклади.
4. Загальна характеристика гербіцидів. їх значення. Навести приклади.
5. Регулятори росту рослин. їх значення. Навести приклади,
6. Загальна характеристика алкалоїдів, їх значення. Навести приклади.
7. Загальна характеристика антибіотиків і фітонцидів, їх значення. Навести приклади.
8. Загальна характеристика терпенів та стероїдів, їх значення. Навести приклади.
9. Загальна характеристика каротиноїдів. їх значення. Навести приклади.
10. Загальна характеристика вітамінів. їх значення. Навести приклади.
11. Використання низькомолекулярних біологічно активних речовин для вирішення практичних потреб народного господарства.

Рекомендована література

1. Григоренко О.О. Сучасні методи органічного синтезу: підр. для хім. факту / О.О. Григоренко, О.В. Шабликіна. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2020. – 572 с.
2. Пивоваренко В.Г. Механізми органічних реакцій у розчинах: навч. посіб. / В.Г. Пивоваренко – К.: ВПЦ «Київський університет», 2019. – 303 с.
3. Мітрясова О.П. Органічна хімія: навч. посіб. / О.П. Мітрясова. – К.: Кондор, 2018. – 418 с.
4. Очеретенко Л.Ю., Бардіж Н.І., Замаховська С.С. Практикум з органічної хімії в 2-х частинах / Л.Ю. Очеретенко, Н.І. Бардіж, С.С. Замаховська. – Умань: Візаві, 2018. – 175 с.
5. Зименковський Б.С. Біологічна і біоорганічна хімія / Б.С. Зименковський, В.П. Музиченко, І.В. Ніженковська, Г.О. Сирова – К.: Медицина, 2017. – 272 с.
6. Черних В.П. Органічна хімія. Тести з поясненнями: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / В.П. Черних, Л.А. Шемчук, Т.О. Колеснікова,. – Х.: НФаУ, 2017. – 460 с.
7. Кононський О.І. Органічна хімія: підручник К.: ДАКОР, 2013. 568 с.
8. Буря О.І. Органічна хімія. Дніпропетровськ.: Січ, 2011. – 174 с.
9. Ластухін Ю.О., Воронов С.А. Органічна хімія: навч. посібн. / Ю О. Ластухін, С.А. Воронов – Львів: Центр Європи, 2011. – 864 с.
10. Мітрясова О.П. Вступ до органічної хімії.: «В.Д. Професіонал», 2007. – 396 с.