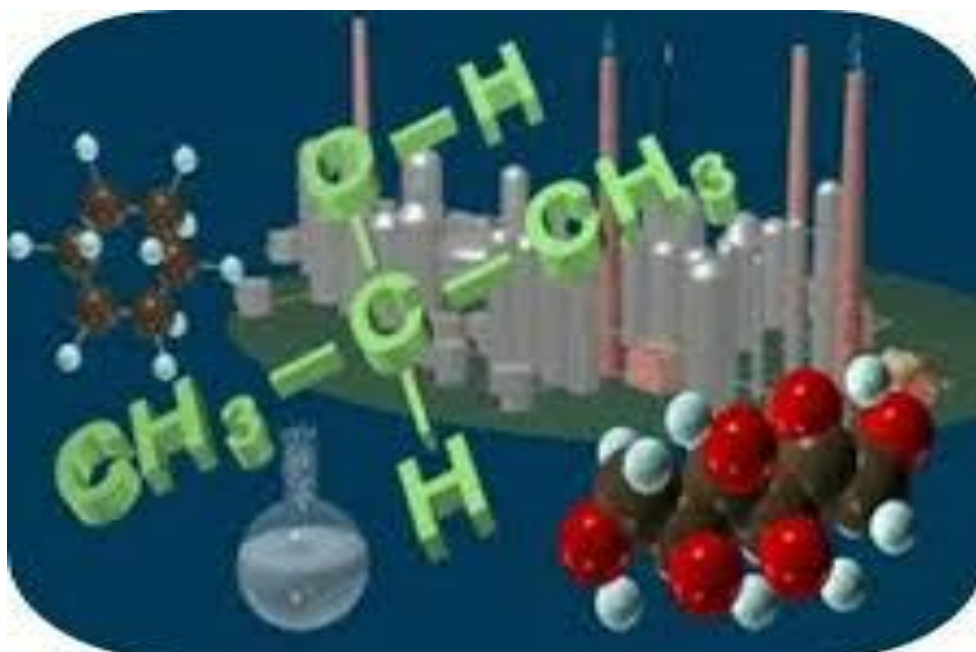


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ

Кафедра харчової
біотехнології і хімії

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до виконання практичних занять
з дисципліни
«ОРГАНІЧНА ХІМІЯ»



для студентів всіх форм навчання
факультету економіки та менеджменту
спеціальності 241
«Готельно-ресторанна справа»

ТЕРНОПІЛЬ - 2018

Методичні вказівки до виконання практичних занять з дисципліни «Органічна хімія» для студентів всіх форм навчання спеціальності 241 «Готельно-ресторанна справа» / укладачі Назарко І.С., Вічко О.І. / Тернопіль: ТНТУ, 2018 – 56 с.

Відповідальний за випуск: к.пед.н., доц. І.С.Назарко

Рецензент : к.хім.н., д.пед.н., проф. Л.М.Романишина

Методичні вказівки розглянуті і затверджені на засіданні кафедри харчової біотехнології і хімії.

Протокол № 7 від 20.03.2018р.

Схвалені і рекомендовані до друку методичною комісією ФМТ Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя.

Протокол № 7 від 25.04.2018р.

ЗМІСТ

Вступ	5
-------------	---

Модуль 1.

Вуглеводні

Практичне заняття № 1

«Формули сполук в органічній хімії.»	7
--	---

Практичне заняття № 2-3

«Будова і номенклатура речовин в органічній хімії»	9
--	---

Практичне заняття № 4

«Будова і властивості насичених вуглеводнів»	13
--	----

Практичне заняття № 5-6

«Будова і властивості ненасичених вуглеводнів»	16
--	----

Практичне заняття № 7

«Рівняння в органічній хімії»	20
-------------------------------------	----

Практичне заняття № 8-9

«Будова і властивості ароматичних вуглеводнів»	22
--	----

Практичне заняття № 10

«Будова і властивості галогеновуглеводнів»	27
--	----

Модуль 2.

Оксигеновмісні органічні сполуки

Практичне заняття № 11

«Спирти та феноли»	30
--------------------------	----

Практичне заняття № 12

«Альдегіди та кетони»	34
-----------------------------	----

<u>Практичне заняття № 13-14</u>	
«Карбонові кислоти»	38
<u>Практичне заняття № 15</u>	
«Складні ефіри. Жири»	43
<u>Практичне заняття № 16-17</u>	
«Аміни. Нітросполуки. Амінокислоти. Білки»	47
<u>Практичне заняття № 18</u>	
«Вуглеводи»	52
Рекомендована література	56

ВСТУП

Запропоновані методичні вказівки призначені для студентів I курсу всіх форм навчання спеціальності 241 «Готельно-ресторанна справа» Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя. Послідовність тем практичних занять складена згідно робочої програми для даного напрямку підготовки бакалаврів. У посібнику є запитання для усної відповіді студентів, різнотипові задачі та завдання (тестові, на послідовність, на відповідність, на перетворення речовин, на встановлення назви сполуки тощо).

Курс «Органічна хімія» має важливе значення у підготовці студентів спеціальності 241 «Готельно-ресторанна справа», оскільки поглиблює і узагальнює фундаментальні знання основних законів природи, дає теоретичну підготовку для розуміння різноманітних біохімічних процесів. Ефективність засвоєння цієї навчальної дисципліни залежить від змісту та підготовки практичних занять.

Мета практикуму – розширити і закріпити знання студентів з органічної хімії та удосконалити, сформовані ще при вивченні шкільного курсу, вміння і навички розв'язування різнотипових завдань та задач.

Кожне практичне заняття поділяється на дві частини:

I. Робота вдома, яка передбачає:

- 1) підготовку до практичного заняття за теоретичними запитаннями з відповідної теми;
- 2) виконання письмових домашніх завдань з відповідної теми;

II. Робота в аудиторії, що базується на належній домашній підготовці до заняття, включає такі частини:

- 1) *теоретичну* (обговорення теоретичних запитань з відповідної теми);
- 2) *практичну* (перевірка письмових домашніх завдань та розв'язування різнотипових задач і завдань з відповідної теми);

Робота студента як домашня, так і аудиторна оформляється у

спеціальному зошиті для практичних занять. Форма запису – **звіт** про виконану роботу, який складається у довільній формі. Однак, слід дотримуватись такої послідовності.

1. Номер заняття, його тема, мета, дата проведення. **Мету** роботи студенти формулюють самостійно наприкінці заняття.
2. Перелік теоретичних запитань та виконані письмові домашні завдання.
3. Завдання і задачі, що були розв'язані на занятті та розрахунки до них.

Кожне практичне заняття **оцінюється** за трьома рівнями:

- 1) високий – 2 бали;
- 2) достатній – 1,5 бали;
- 3) середній – 1 бал.

Непідготовленість студента до заняття або його відсутність без поважних причин оцінюється в 0 балів. Незалежно від причин пропуску, пропущені практичні заняття повинні бути відпрацьовані.

Практичне заняття № 1.

Тема. Формули сполук в органічній хімії.

Мета. Навчитись розв'язувати різні види задач на встановлення хімічної формули органічної сполуки.

Хід заняття

Запитання для усної відповіді

1. Що вивчає органічна хімія?
2. Які ви знаєте природні джерела органічних сполук?
3. Назвіть органічні речовини рослинного і тваринного походження.
4. Порівняйте органічні та неорганічні сполуки за такими ознаками: елементний склад, види хімічних зв'язків, відносна молекулярна маса, термічна стійкість, розчинність, швидкість хімічних реакцій.
5. Хто і коли вперше здійснив синтези органічних сполук: а) сечовини, б) оцтової кислоти, в) жироподібної речовини, г) цукристої речовини?
6. Які типи формул використовують в органічній хімії? Наведіть приклади.
7. Поясніть різницю між поняттями "гомологи" та "ізомери" на конкретних прикладах.
8. Які є типи ізомерії органічних сполук?

Завдання для письмової відповіді

I тип. Тестові завдання.

Завдання 1. Вкажіть валентність Карбону в органічних сполуках:

- а) 2; б) 3; в) 4; г) 5; д) 6.

Завдання 2. До складу органічних сполук крім Карбону можуть входити:

- а) S, P, N, Zn, Ca; б) H, O, S, Li, W;
в) F, Na, B, Mg, Fe; г) O, S, P, N, H.

Завдання 3. Гомологи – це сполуки, які мають ...

- а) однакову кількість атомів Карбону;
б) однакову кількість атомів Карбону і Гідрогену;
в) подібну будову молекул і подібні хімічні властивості, але відрізняються на $-CH_2$;
г) подібну будову молекул і різні хімічні властивості;

д) однаковий якісний і кількісний склад, але відрізняються на $-CH_2$.

Завдання 4. Ізомерами називають сполуки, які мають ...

а) однакову молекулярну формулу, подібну просторову будову й однакові властивості;

б) однакову молекулярну формулу і просторову будову, але різні властивості;

в) однакову молекулярну формулу, але різну просторову будову і різні властивості;

г) різні молекулярні формули і просторову будову, але подібні властивості;

д) різні молекулярні формули, але подібну просторову будову і властивості.

Завдання 5. Вкажіть вуглеводень, що має найбільшу кількість ізомерів:

а) C_7H_{16} ; б) C_6H_{14} ; в) $C_{10}H_{22}$; г) C_9H_{20} ; д) C_8H_{18} .

II тип. Репродуктивні завдання

Завдання 1. Напишіть структурні формули ізомерів речовини складу $C_5H_{10}O$ і вкажіть їх кількість.

Завдання 2. Напишіть по три гомологи для речовин складу 1) C_4H_{10} 2) C_6H_{12} .

Завдання 3. Наведіть приклади застосування природних органічних сполук у різних галузях промисловості.

III тип. Задачі на встановлення формули.

Задача 1. Вкажіть формулу алкену, відносна густина парів якого за повітрям становить 2,414.

Задача 2. Вкажіть формулу алкану, густина якого становить 1,34 г/л.

Задача 3. Масова частка Гідрогену в молекулі насиченого вуглеводню становить 16,67%. Визначте формулу вуглеводню та його молярну масу.

Задача 4. Обчисліть кількість атомів Гідрогену, що містяться в 7,6г пропану.

Завдання додому

Вивчити лекцію №1, розв'язати задачі:

1. Вкажіть формулу алкену, густина якого становить 1,875 г/л.

2. Вкажіть формулу насиченого вуглеводню, відносна густина якого за воднем становить 29.

Практичне заняття № 2-3.

Тема. Будова і номенклатура речовин в органічній хімії.

Мета. Навчитись називати речовини за систематичною номенклатурою.

Хід заняття

Запитання для усної відповіді

1. Чим визначаються властивості органічних сполук?
2. Назвіть основні положення теорії хімічної будови органічних сполук?
3. Яка валентність Карбону в органічних сполуках? Чому?
4. Які типи гібридизації атомних орбіталей характерні для атомів Карбону?
5. На які групи класифікують органічні речовини?
6. Як дають назви органічним сполукам? Поясніть на прикладі алканів.
7. Що таке номенклатура органічних сполук? Які є види номенклатури?
8. Згідно номенклатури IUPAC поясніть такі поняття: 1)родопочаткова структура; 2)локант; 3)множувальні частки; 4)замісник; 5)вуглеводневий радикал.
9. Розмежуйте поняття характеристична та функціональна група.
10. Що таке σ і π -зв'язки?

Завдання для письмової відповіді

I тип. Тестові завдання.

Завдання 1. Основне положення теорії будови органічних речовин стверджує, що властивості органічних речовин визначаються:

- а) лише електронною будовою їх молекул;
- б) лише складом їх молекул;
- в) складом, хімічною, електронною і просторовою будовою їх молекул;
- г) лише просторовою будовою їх молекул.

Завдання 2. Який тип кристалічної ґратки в органічних сполуках?

- а) атомний; б) молекулярний; в) йонний; г) металічний.

Завдання 3. У молекулі метану (CH_4) атом Карбону утворює:

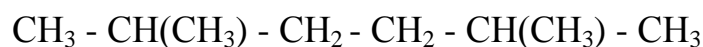
- а) два ковалентні зв'язки з атомами Гідрогену;
- б) три ковалентні зв'язки з атомами Гідрогену;
- в) чотири ковалентні зв'язки з атомами Гідрогену;

г) п'ять ковалентних зв'язків з атомами Гідрогену.

Завдання 4. Вкажіть функціональну групу спиртів:

а) –ОН; б) –СОН; в) –СООН; г) –NO₂; д) –NH₂.

Завдання 5. Назвіть алкан такої будови



а) 1,4-диметилбутан; б) 2,5-диметилгексан;
в) 2,4-диметилпентан; г) 2,2,4,4-тетраметилбутан.

Завдання 6. Назвіть загальну кількість σ і π -зв'язків у молекулі пропену (C₃H₆)

а) 7; б) 8; в) 9; г) 10; д) 16.

Завдання 7. У якому стані перебувають атоми Карбону в молекулі пропіну (C₃H₄)

а) sp -гібридизації; б) sp - і sp^2 -гібридизації;
в) sp^2 -гібридизації; г) sp - і sp^3 -гібридизації;
д) sp^3 -гібридизації.

Завдання 8. Назвіть вуглеводень структурна формула якого



а) 2,2,3-триметилпентен-6; б) 2,2-диметил-3-метилпентен-4;
в) 3,4-диметилгексен; г) 3,4,4-триметилпентен-1.

II тип. Завдання на відповідність

Завдання 1. Встановіть відповідність між групами вуглеводнів та характеристиками зв'язків у їх молекулах

- | | |
|--------------|--|
| 1. Алкани | а) усі зв'язки одинарні |
| 2. Алкени | б) усі зв'язки одинарні, але атоми Карбону з'єднані в кільце |
| 3. Алкіни | в) крім одинарних є один подвійний зв'язок |
| 4. Алкадієни | г) крім одинарних є один потрійний зв'язок |
| | д) крім одинарних є два подвійних зв'язки |

Завдання 2. Встановіть відповідність між назвами вуглеводнів та кількістю σ і π -зв'язків у їх молекулах

- | | |
|--------------|--|
| 1. Етен | а) один π -зв'язок і одинадцять σ -зв'язків |
| 2. Етин | б) один π -зв'язок і шість σ -зв'язків |
| 3. Пропадієн | в) один π -зв'язок і п'ять σ -зв'язків |
| 4. Бутен | г) два π -зв'язки і шість σ -зв'язків |

д) два π -зв'язки і три σ -зв'язки

Завдання 3. Встановіть відповідність між назвами вуглеводнів та типом гібридизації електронних орбіталей атомів Карбону в них

- | | |
|-------------|----------------------------------|
| 1. Ацетилен | а) лише sp^3 -гібридизація |
| 2. Пропен | б) лише sp^2 -гібридизація |
| 3. Етан | в) лише sp -гібридизація |
| 4. Пропін | г) sp і sp^3 -гібридизація |
| | д) sp^2 і sp^3 -гібридизація |

Завдання 4. Встановіть відповідність між назвами радикалів та їх формулами

- | | |
|--------------|--|
| 1. Ізопропіл | а) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 -$ |
| 2. Вініл | б) $-\text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}_3$ |
| 3. Феніл | в) $-\text{CH} = \text{CH}_2$ |
| 4. Пропіл | г) $\text{C}_4\text{H}_9 -$ |
| | д) $\text{C}_6\text{H}_5 -$ |

III тип. Завдання на встановлення назви сполуки

Завдання 1. Напишіть структурні формули сполук за їх назвами:

- 1) 2-метилпропанол-2;
- 2) 3,3-диетилпентан;
- 3) 2,5,6-триметилоктан;
- 4) 2,4-диметилгексен-3;
- 5) пропін.

Завдання 2. Вкажіть назву речовини за формулою:

- 1) $\text{CH}_3 - \text{C}(\text{CH}_3)_2 - \text{CH} = \text{CH}_2$
- 2) $\text{CH}_2 = \text{C}(\text{CH}_3) - \text{CH} = \text{CH}_2$
- 3) $\text{CH}_3 - \text{C}(\text{CH}_3)_2 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}_2\text{OH}$
- 4) $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{COOH}$
- 5) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}(\text{C}_2\text{H}_5) - \text{CONH}_2$

IV тип. Задачі на визначення об'єму газу

Задача 1. Спалили еквімолярну суміш метану й етану, об'єм якої дорівнював 100л (н.у.). Обчисліть об'єм кисню, який витратили на реакцію.

Задача 2. Обчисліть об'єм кисню (н.у.), який витратиться на спалювання суміші, що містить $3,01 \times 10^{23}$ молекул пропану і $8,428 \times 10^{23}$ молекул метану.

Задача 3. Обчисліть об'єм повітря (н.у.), який потрібно використати для спалювання ацетилену, одержаного з 6,4г кальцій карбїду.

Задача 4. Обчисліть об'єм водню (н.у.), який може приєднати 40г суміші пропену та бутану, масова частка бутану в якій становить 58%.

Завдання додому

Вивчити лекції №2-4, розв'язати задачі:

1. Назвіть клас сполуки та її функціональну групу:

1) C_7H_7OH ; 2) CH_3COH ; 3) $C_{17}H_{35}COOH$; 4) $C_2H_5NO_2$; 5) CH_3NH_2 ;
6) $C_9H_{19}OH$; 7) CH_3CN ; 8) CH_3COCH_3 .

2. Встановіть відповідність між назвами вуглеводнів та довжиною C-C-зв'язків у їх молекулах

1. Етен	а) 0,120 нм
2. Етин	б) 0,134 нм
3. Пропан	в) 0,140 нм
4. Бензен	г) 0,154 нм

3. Обчисліть об'єм кисню (н.у.), який необхідно використати на спалювання 120 мл суміші метану і бутану. Об'ємна частка бутану в суміші становить 80%.

4. На спалювання 39 мл суміші метану й етену витратили 91 мл (н.у.) кисню. Визначити об'єм етену у вихідній суміші.

Практичне заняття № 4.

Тема. Будова і властивості насичених вуглеводнів.

Мета. Розглянути будову і властивості насичених вуглеводнів; навчитись розв'язувати задачі на встановлення формули речовини.

Хід заняття

Запитання для усної відповіді

1. Наведіть приклади назв алканів та відповідних алкілів.
2. Які типи ізомерії характерні для насичених вуглеводнів?
3. Перелічіть фізичні властивості алканів. Наведіть приклади їх залежності від хімічної будови.
4. Які хімічні властивості мають насичені вуглеводні?
5. Які є методи добування алканів? Наведіть приклади іменних реакцій.
6. Охарактеризуйте насичені вуглеводні циклічної форми. Наведіть приклади перших чотирьох представників даного класу сполук.
7. Порівняйте властивості вуглеводнів циклічної форми з властивостями алканів.
8. Що таке індуктивний ефект? Його види. Приклади сполук.
9. Де застосовують алкани та їх похідні?

Завдання для письмової відповіді

I тип. Тестові завдання.

Завдання 1. На які речовини розкладається метан при нагріванні до 1000 °С?

а) CO і H₂; б) C і H₂; в) CO₂ і H₂; г) C₂H₂ і H₂.

Завдання 2. Скільки третинних атомів Карбону в 4,4,6-триетил-2,3,5-триметилгектан:

а) 1; б) 2; в) 3; г) 4.

Завдання 3. Який з насичених вуглеводнів за н.у. є газом?

а) C₅H₁₂; б) C₃H₈; в) C₆H₁₄; г) C₁₀H₂₂.

Завдання 4. Яка з формул є формулою насиченого вуглеводню?

а) C₁₇H₃₀; б) C₁₇H₃₂; в) C₁₇H₃₄; г) C₁₇H₃₅; д) C₁₇H₃₆.

Завдання 5. Назвіть продукт взаємодії йодоетану з металічним натрієм

а) етан; б) пропан; в) бутан; г) пентан; д) гексан.

Завдання 6. Вкажіть формулу продукту взаємодії циклобутану з хлором.

а) C_4H_7Cl ; б) $C_4H_8Cl_2$; в) $C_4H_6Cl_2$; г) C_4Cl_8 .

Завдання 7. Які хімічні властивості характерні для циклобутану та циклопропану?

а) заміщення; б) приєднання; в) і заміщення і приєднання;
г) гідрування та дегідрування; д) всі наведені відповіді правильні.

II тип. Завдання на відповідність

Завдання 1. Встановіть відповідність між рівнянням реакції та назвою реакції

- | | |
|--|--------------------------|
| 1. $CH_4 + Cl_2 \rightarrow CH_3Cl + HCl$ | а) реакція Вюрца |
| 2. $CH_3Br + KOH \rightarrow CH_3OH + KBr$ | б) реакція Коновалова |
| 3. $CH_4 + HONO_2 \rightarrow CH_3NO_2 + H_2O$ | в) реакція гідролізу |
| 4. $2C_2H_5Br + 2Na \rightarrow C_4H_{10} + 2NaBr$ | г) реакція гідрування |
| | д) реакція галогенування |

Завдання 2. Встановіть відповідність між речовинами та їх агрегатним станом за звичайних умов

- | | |
|------------|---------------------------------|
| 1. Бутан | а) тверда речовина |
| 2. Метан | б) тверда, летка рідина |
| 3. Додекан | в) рідина |
| 4. Гептан | г) газ, який легко скраплюється |
| | д) газ, який важко скраплюється |

Завдання 3. Встановіть відповідність між назвами вуглеводнів та їх ізомерами

- | | |
|-----------|----------------------------|
| 1. Пентан | а) 3,4-диметилпентан |
| 2. Декан | б) 2-метилбутан |
| 3. Октан | в) 2,2-диметилбутан |
| 4. Гексан | г) 2,2,3,3-тетраметилбутан |
| | д) 3-етил-2-метилгептан |

III тип. Завдання на перетворення речовин

Завдання 1. Встановіть генетичний зв'язок добування етану:

- | | |
|--------------|---------------------|
| а) етен; | б) алюміній карбід; |
| в) ацетилен; | г) метан. |

Завдання 2. Напишіть рівняння реакцій за якими можна здійснити такі перетворення:



Вкажіть умови перебігу цих реакцій та суму коефіцієнтів усіх реакцій

Задача 3. Напишіть рівняння реакцій за якими можна здійснити такі перетворення:



Вкажіть умови перебігу цих реакцій.

IV тип. Задачі на встановлення формули речовини

Задача 1. На спалювання насиченого вуглеводню, об'єм якого становить 5л (н.у.), витратили 32,5 л кисню (н.у.). Визначте формулу насиченого вуглеводню.

Задача 2. У результаті спалювання 22г вуглеводню отримали 36г водяної пари. Визначте формулу сполуки.

Завдання додому

Вивчити лекцію №5, розв'язати задачі:

1. Який об'єм газу виділиться під час сплавляння 30г натрій ацетату з натрій гідроксидом, маса якого становить 15г?
2. У результаті спалювання 12г невідомого вуглеводню одержали 17,92л вуглекислого газу (н.у.). Визначте формулу вуглеводню.

Практичне заняття № 5-6.

Тема. Будова і властивості ненасичених вуглеводнів.

Мета. Розглянути будову і властивості ненасичених вуглеводнів; навчитись розв'язувати задачі різних типів.

Хід заняття

Запитання для усної відповіді

1. Наведіть приклади речовин з подвійними і потрійними зв'язками.
2. Як дають назви ненасиченим вуглеводням? Наведіть приклади.
3. Які типи ізомерії характерні для ненасичених вуглеводнів?
4. Перелічіть фізичні властивості алкенів, алкадієнів та алкінів. Наведіть приклади їх залежності від хімічної будови.
5. Чому ненасичені вуглеводні більш реакційно здатні ніж алкани?
6. Які хімічні властивості мають ненасичені вуглеводні? Наведіть приклади іменних реакцій.
7. Що таке реакція полімеризації? Наведіть приклади таких реакцій для алкенів, алкадієнів та алкінів.
8. Які є методи добування ненасичених вуглеводнів? Наведіть приклади іменних реакцій.
9. Де застосовують ненасичені вуглеводні та їх похідні?

Завдання для письмової відповіді

I тип. Тестові завдання.

Завдання 1. Яка формула найближчого гомолога ацетилену?

- а) C_4H_8 ; б) C_2H_4 ; в) C_3H_4 ; г) C_3H_6 ; д) C_5H_{10} .

Завдання 2. Етилен можна одержати під час ...

- а) взаємодії ненасичених вуглеводнів з водою:
б) термічного розщеплення насичених вуглеводнів:
в) взаємодії етану з хлором:
г) взаємодії ацетилену з водою:
д) дегідрогалогенування хлоропропану.

Завдання 3. До якого класу органічних сполук належить пентин-2?

- а) ненасичені вуглеводні ряду етилену:
б) насичені вуглеводні:

в) ненасичені вуглеводні ряду ацетилену:

г) циклопарафіни.

Завдання 4. Що спостерігається під час пропускання етену через бромну воду?

а) розігрівання речовин:

б) зміна кольору бромної води:

в) знебарвлення бромної води:

г) випадання білого осаду:

д) виділення газу.

Завдання 5. Яка формула третього члена гомологічного ряду етилену?

а) C_2H_4 ; б) C_5H_{10} ; в) C_3H_6 ; г) C_4H_8 ; д) C_6H_{12} .

Завдання 6. Який об'єм водню витратиться на повне гідрування 10л ацетилену (н.у.)?

а) 15л; б) 18л; в) 20л; г) 30л; д) 35л.

Завдання 7. Яка загальна кількість σ - і π -зв'язків у молекулі пропену?

а) 7; б) 8; в) 9; г) 10; д) 16.

Завдання 8. Вкажіть назву речовини, що є основою натурального каучуку:

а) дивініл:

б) 2-метилбутадієн-1,3:

в) 2-метилбутадієн-2,3:

г) бутадієн:

д) 2-хлоробутадієн-1,3.

Завдання 9. Яка формула вуглеводню ряду ацетилену, відносна густина якого за воднем становить 20?

а) C_3H_6 ; б) C_5H_8 ; в) C_3H_4 ; г) C_4H_6 ; д) C_6H_{10} .

II тип. Завдання на встановлення назви сполуки

Завдання 1. Напишіть структурні формули сполук за їх назвами:

1) 2-етилпентен-2;

2) 3-етил-4-метилгексен-3;

3) полібутадієн;

4) 2,5-диметилгексин-3;

5) 1,2-дибромбутин-1.

Завдання 2. Вкажіть назву речовини за формулою:

- 1) $\text{CH}_3 - \text{C}(\text{C}_2\text{H}_5) - \text{CH} = \text{CH}_2$
- 2) $\text{CH}_2 = \text{C}(\text{CH}_3) - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH}_2$
- 3) $\text{CH}_3 - \text{C}(\text{CH}_3)_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH}_2$
- 4) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}_3$

Завдання 3. Напишіть структурні формули ізомерів речовин: 1) пентину; 2) гептену. Вкажіть їх назви.

III тип. Завдання на послідовність

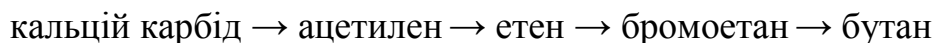
Завдання 1. Встановіть послідовність збільшення кількості атомів Гідрогену в молекулах речовин:

- а) бутен-1;
- б) етин;
- в) етан;
- г) пропін.

Завдання 2. Встановіть послідовність утворення сполук під час синтезу поліетилену:

- а) етен;
- б) етин;
- в) метан;
- г) алюміній карбід.

Завдання 3. Встановіть послідовність використання реагентів для здійснення перетворень і вкажіть умови перебігу цих реакцій:



IV тип. Задачі різнотипіві

Задача 1. Визначте формулу ненасиченого вуглеводню ряду етилену, відносна молекулярна маса якого становить 84.

Задача 2. Який об'єм хлору приєднав пропін кількістю речовини 0,01 моль, якщо в результаті взаємодії розірвались усі π -зв'язки?

Задача 3. Який об'єм повітря потрібно використати для спалювання ацетилену, одержаного з 6,4г кальцій карбїду?

Задача 4. У результаті гідрування 11,2л (н.у.) ацетилену одержали суміш етену й етану, яка може приєднати 48г бромю. Яка масова частка етану в утвореній суміші?

Задача 5. Вуглекислий газ, одержаний в результаті спалювання 694,4 мл (н.у.) ацетилену пропустили крізь розчин кальцій гідроксиду, взятий в надлишку. Обчисліть масу утвореної солі.

Завдання додому

Вивчити лекцію №5, розв'язати завдання:

1. Напишіть рівняння реакцій за якими можна здійснити такі перетворення: натрій ацетат → метан → ацетилен → 1,2-дихлоретен → 1,2-дихлоретан → вуглекислий газ. Вкажіть суму коефіцієнтів у всіх рівняннях реакцій.
2. Напишіть структурні формули ізомерів складу C_6H_{12} Вкажіть їх назви за міжнародною номенклатурою.
3. Визначте формулу ненасиченого вуглеводню ряду ацетилену, відносна молекулярна маса якого становить 82.
4. Обчисліть об'єм водню (н.у.), який може приєднати 40г суміші пропену та бутану, масова частка бутану в якій 58%.

Практичне заняття № 7.

Тема. Рівняння в органічній хімії.

Мета. Навчитись визначати типи хімічних реакцій і розв'язувати задачі на визначення об'єму газу та встановлення молекулярної формули за рівнянням.

Хід заняття

Запитання для усної відповіді

1. Назвіть відомі вам типи реакцій з неорганічної хімії. Наведіть приклади.
2. Які є типи реакцій в органічній хімії? Порівняйте їх з аналогічними в неорганічній хімії.
3. Що таке реакція ізомеризації? Наведіть приклади.
4. Для яких сполук характерна реакція циклізації? Наведіть приклад.
5. Які є типи реакцій в органічній хімії за механізмом розриву зв'язку?
6. Які в органічній хімії є іменні реакції?
7. Що таке якісні реакції? Наведіть приклади таких реакцій в органічній хімії.

Завдання для письмової відповіді

I тип. Тестові завдання.

Завдання 1. До якого типу реакцій належить реакція приєднання атомів Гідрогену до молекули речовини:

а) дегідратації; б) гідрування; в) дегідрування; г) гідролізу; д) гідратації.

Завдання 2. До якого типу реакцій належить реакція горіння метану?

а) ендотермічних; б) екзотермічних; в) каталітичних; г) ланцюгових; д) гетерогенних.

Завдання 3. Який тип реакцій характерний для ненасичених вуглеводнів?

а) заміщення; б) приєднання; в) обміну; г) розкладу; д) дегідратації.

Завдання 4. До якого типу реакцій належить реакція гідрування алкінів?

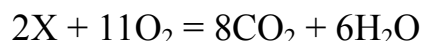
а) заміщення; б) приєднання; в) обміну; г) розкладу; д) дегідратації.

Завдання 5. До якого типу реакцій належить реакція полімеризації?

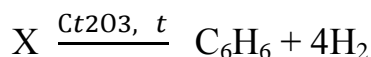
а) заміщення; б) приєднання; в) обміну; г) розкладу; д) дегідрування.

II тип. Завдання на встановлення молекулярної формули за рівнянням і навпаки

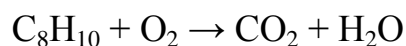
Завдання 1. Визначити невідомий вуглеводень у реакції:



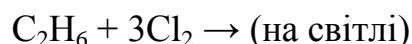
Завдання 2. Визначте речовину X у реакції і вкажіть її назву:



Завдання 3. Розставити коефіцієнти у реакції:



Завдання 4. Допишіть рівняння і розставте коефіцієнти:



III тип. Задачі на визначення об'єму газу за рівнянням.

Задача 1. Який об'єм кисню витрачається на спалювання 6 м^3 метану?

Задача 2. Обчисліть об'єм карбон діоксиду, який утвориться в результаті спалювання 5,2 кг ацетилену.

IV тип. Якісні реакції органічних сполук

Завдання 1. Вкажіть реактив для якісного визначення ацетилену: 1)водень; 2)калій перманганат; 3)купрум (II) гідроксид; 4)вода; 5)галогеноводні. Підтвердіть рівнянням реакції.

Завдання 2. Який вуглеводень не змінить свого забарвлення при пропусканні крізь водний розчин калій перманганату: 1)етен; 2)етин; 3)бутан; 4)бутен; 5)бутин? Чому?

Завдання додому

Вивчити лекцію №5, розв'язати задачі:

1. Який об'єм кисню витрачається на спалювання 40 л етену?
2. Який об'єм вуглекислого газу утвориться в результаті спалювання 4 моль метану?.
3. Визначити невідомий вуглеводень у реакції: $X + 4O_2 = 3CO_2 + 2H_2O$.

Практичне заняття № 8-9.

Тема. Будова і властивості ароматичних вуглеводнів.

Мета. Розглянути будову і властивості ароматичних вуглеводнів; навчитись розв'язувати задачі різних типів.

Хід заняття

Запитання для усної відповіді

1. Чому арени називають ароматичними вуглеводнями?
2. Як класифікують ароматичні вуглеводні?
3. Які особливості номенклатури аренів?
4. Що таке ароматичність?
5. Особливості будови ароматичних вуглеводнів. Що таке колове спряження?
6. Що таке мономерний ефект? Вплив замісників в ароматичному кільці.
7. Ізомерія гомологів бензену.
8. Чому для аренів реакції приєднання менш характерні ніж для ненасичених вуглеводнів?
9. Які типи реакцій характерні для бензену? Наведіть приклади.
10. Які є методи одержання бензену і його гомологів?
11. Де застосовують бензен і його гомологи?
12. Назвіть природні джерела вуглеводнів. До складу яких із них входять арени?

Завдання для письмової відповіді

І тип. Тестові завдання.

Завдання 1. Яка з поданих речовин належить до ароматичних вуглеводнів?

а) C_7H_{14} ; б) C_7H_{12} ; в) C_7H_8 ; г) C_7H_{10} ; д) C_7H_{16} .

Завдання 2. У якій групі речовин лише ароматичні вуглеводні та їх похідні?

а) C_6H_6 , C_6H_5Cl , C_2H_2 ;

б) C_6H_6 , C_6H_5Cl , $C_6H_4Br_2$;

в) C_6H_6 , C_6H_5Br , C_6H_{12} ;

г) C_6H_6 , C_3H_4Cl , C_6H_{12} ;

д) C_6H_6 , C_2H_4 , C_6H_{12} .

Завдання 3. У які реакції вступає бензен?

- а) заміщення, приєднання, термічного розщеплення;
- б) заміщення та приєднання;
- в) галогенування та термічного розщеплення;
- г) ізомеризації та приєднання;
- д) крекінгу та заміщення.

Завдання 4. Яка сполука утворюється при освітленні суміші бензену та хлору ультрафіолетовим промінням?

- а) C_6H_6Cl ; б) $C_6H_5Cl_2$; в) $C_6H_5Cl_4$; г) $C_6H_6Cl_6$; д) $C_6H_3Cl_3$.

Завдання 5. Визначте невідомі речовини у схемі реакції



- а) $X - C_6H_4$, $X_1 - HCl$;
- б) $X - C_6H_4$, $X_1 - H_2$;
- в) $X - C_6H_6$, $X_1 - H_2O$;
- г) $X - C_6H_6$, $X_1 - H_2$;
- д) $X - C_2H_2$, $X_1 - C_4H_{10}$.

Завдання 6. Які речовини реагують з бенzenом?

- а) C_2H_6 , $KMnO_4$, H_2 ;
- б) C_2H_2 , H_2O , Cl_2 ;
- в) H_2 , Cl_2 , O_2 ;
- г) CH_4 , $KMnO_4$, Br_2 ;
- д) KCl , HCl , $NaOH$.

Завдання 7. Толуен на відміну від бензену ...

- а) взаємодіє з воднем;
- б) дегідрується;
- в) реагує з бромом, розчиненим у воді;
- г) окиснюється водним розчином калій перманганату;
- д) взаємодіє з нітратною кислотою.

Завдання 8. Бензен на відміну від гексану ...

- а) горить;
- б) вступає в реакцію заміщення з хлором при освітленні;
- в) реагує з бромом в присутності каталізатора;
- г) знебарвлює водний розчин калій перманганату;
- д) взаємодіє з галогенами при освітленні та з лугами.

II тип. Завдання на послідовність

Завдання 1. Встановіть генетичний ланцюжок добування циклогексану:

а) C_6H_6 ; б) CaO ; в) CaC_2 ; г) $CaCO_3$; д) C_2H_2 .

Завдання 2. Встановіть генетичний ланцюжок добування нітробензену:

а) C_6H_6 ; б) C ; в) CH_4 ; г) C_2H_2 .

Завдання 3. Встановіть послідовність використання реагентів для добування толуену:

а) C_6H_6 ; б) CaC_2 ; в) C_6H_5Cl ; г) C_2H_2 .

Завдання 4. Встановіть послідовність утворення сполук під час синтезу бромбензену:

а) C_2H_2 ; б) C_6H_6 ; в) CH_4 ; г) Al_4C_3 .

Завдання 5. Встановіть послідовність збільшення числа атомів Гідрогену в молекулах сполук:

а) етилбензен; б) толуен; в) гексахлоран; г) бромобензен.

III тип. Завдання на перетворення

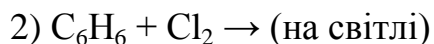
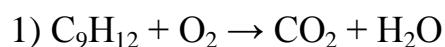
Завдання 1. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення: $CH_4 \rightarrow C_2H_2 \rightarrow C_6H_6 \rightarrow C_6H_6Cl_6$

Завдання 2. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення: $CaCO_3 \rightarrow CaO \rightarrow CaC_2 \rightarrow C_2H_2 \rightarrow C_6H_6 \rightarrow C_6H_5NO_2$

Завдання 3. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення: н-гексан \rightarrow бензен \rightarrow циклогексан \rightarrow бензен \rightarrow хлорбензен.

Вкажіть суму коефіцієнтів у всіх рівняннях реакцій.

Завдання 4. Розставте коефіцієнти у рівняннях і вкажіть суму коефіцієнтів:



IV тип. Завдання на відповідність

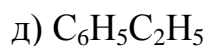
Завдання 1. Встановіть відповідність між назвами речовин та їх формулами:

1. Стирен а) $C_6H_5C \equiv CH$

2. Толуен б) C_6H_5COOH

3. Бензойна кислота в) $C_6H_5CH_3$

4. Фенілацетилен г) $C_6H_5CH=CH_2$



Завдання 2. Встановіть відповідність між типами реакцій та схемами перетворень:

- | | |
|----------------|--|
| 1. Окиснення | а) бензен \rightarrow метилбензен |
| 2. Гідрування | б) толуен \rightarrow о-нітротолуен |
| 3. Алкілування | в) бензен \rightarrow циклогексан |
| 4. Нітрування | г) толуен \rightarrow бензойна кислота |
| | д) метилциклопентан \rightarrow бензен |

Завдання 3. Встановіть відповідність між групами вуглеводнів та характерними для них реакціями:

- | | |
|---------------|---|
| 1. Ароматичні | а) поліконденсація |
| 2. Етиленові | б) полімеризація з утворенням каучуку |
| 3. Насичені | в) заміщення |
| 4. Дієнові | г) приєднання |
| | д) більш характерні заміщення, ніж приєднання |

V тип. Задачі різнотипові

Завдання 1. Який об'єм хлору вступить в реакцію каталітичного хлорування бензену, кількістю речовини 0,5 моль?

Завдання 2. Яку максимальну кількість речовини водню може приєднати 2 моль бензену?

Завдання 3. Яка маса нітратної кислоти витрачається на одержання 49,2г нітробензену?

Завдання 4. Яку масу технічного кальцій карбіді з масовою часткою домішок 10% потрібно використати, щоб добути 31,2г бензену?

Завдання 5. Під час нітрування 2 моль бензену одержали 200г нітробензену. Який відносний вихід нітробензену?

Завдання 6. Який об'єм повітря потрібно використати для спалювання 4,6кг толуену (метилбензену)?

Завдання додому

Вивчити лекцію №6, розв'язати завдання:

1. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:
 $C \rightarrow CH_4 \rightarrow C_2H_2 \rightarrow C_6H_6 \rightarrow C_6H_{12}$

2. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:
 $\text{CaO} \rightarrow \text{CaC}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{Br}$. Вкажіть суму коефіцієнтів у всіх рівняннях реакцій.
3. Яку максимальну кількість речовини хлору може приєднати 4 моль бензену?
4. Під час гідрування 7,8г бензену одержали 4,2г циклогексану. Який відносний вихід циклогексану?
5. Який об'єм повітря потрібно використати для спалювання 19,5кг бензену?

Практичне заняття № 10.

Тема. Будова і властивості галогеновуглеводнів.

Мета. Розглянути будову і властивості галогеновуглеводнів; навчитись розв'язувати задачі різних типів.

Хід заняття

Запитання для усної відповіді

1. Які речовини називаються галогеновуглеводнями? Наведіть приклади.
2. Як класифікують галогеновуглеводні? Наведіть приклади аліфатичних, алільних та ароматичних галогеновуглеводнів.
3. Який тип ізомерії характерний для галогенопохідних алканів?
4. Які чинники впливають на хімічну активність галогенопохідних?
5. Які хімічні властивості характерні для галогеновуглеводнів?
6. Що таке реакція елімінування?
7. Які є методи добування галогеновуглеводнів?
8. Де застосовують галогеновуглеводні?

Завдання для письмової відповіді

I тип. Тестові завдання.

Завдання 1. Яка формула є хлоропохідною метану?

- а) $C_3H_5Cl_3$; б) CH_2Cl_2 ; в) $C_2H_4Cl_2$; г) C_2H_5Cl .

Завдання 2. Вкажіть хімічну формулу продукту повного бромовання метану?

- а) $CHBr_3$; б) CBr_4 ; в) C_2Br_4 ; г) C_2Br_6 .

Завдання 3. Вкажіть формулу продукту повного хлорування ацетилену:

- а) $C_2H_2Cl_2$; б) $C_2H_2Cl_4$; в) $C_2H_4Cl_2$; г) $C_2H_2Cl_3$.

Завдання 4. Вкажіть пару речовин, які потрібні для добування дихлоретану:

- а) C_2H_6 і Cl_2 ; б) C_2H_4 і Cl_2 ; в) C_2H_2 і Cl_2 ; г) C_2H_4 і HCl .

Завдання 5. Яка речовина утворюється під час взаємодії бензену з хлором за наявності каталізатора?

- а) хлорбензен; б) дихлорбензен;
в) трихлорбензен; г) гексахлорциклогексан.

Завдання 6. Який із хлоропохідних метану застосовують для гасіння пожеж?

- а) CH_3Cl ; б) CH_2Cl_2 ; в) $CHCl_3$; г) CCl_4 .

Завдання 7. Який із хлоропохідних етану застосовують для анестезії?

а) C_2H_5Cl ; б) $C_2H_4Cl_2$; в) $C_2H_3Cl_3$; г) $C_2H_2Cl_4$.

Завдання 8. Яка відносна молекулярна маса органічного продукту реакції бромовання метану, якщо кількості речовин бромованого й метану співвідносяться як 2:1?

а) 95; б) 164; в) 174; г) 253; д) 332.

Завдання 9. Скільки моль вихідних речовин потрібно використати для добування 0,25 моль бромобензену?

- а) 0,5 моль бромованого та 1 моль бензену;
б) 0,25 моль бромованого та 0,25 моль бензену;
в) 0,5 моль бромованого та 0,25 моль бензену;
г) 0,75 моль бромованого та 0,25 моль бензену;
д) 0,5 моль гідроген бромиду та 0,25 моль бензену.

II тип. Завдання на відповідність

Завдання 1. Встановіть відповідність між назвами речовин та їх формулами

- | | |
|------------------|-----------------|
| 1. Трихлоробутан | а) C_2H_5Cl |
| 2. Хлороетан | б) $CHCl_3$ |
| 3. Дихлоропропан | в) $C_4H_7Cl_3$ |
| 4. Трихлорометан | г) $C_3H_6Cl_2$ |
| | д) C_4H_9Cl |

Завдання 2. Встановіть відповідність між назвами речовин та їх формулами

- | | |
|--------------------|---------------|
| 1. Вінілхлорид | а) C_2H_3Cl |
| 2. Хлороформ | б) $CHCl_3$ |
| 3. Хлоропропан | в) C_3H_7Cl |
| 4. Тетрахлорометан | г) C_6H_5Cl |
| | д) CCl_4 |

III тип. Завдання на перетворення речовин

Завдання 1. Встановіть генетичний зв'язок добування хлоретану:

а) етен; б) алюміній карбід; в) ацетилен; г) метан.

Завдання 2. Встановіть генетичний зв'язок добування фенолу:

а) бензен; б) етилен; в) ацетилен; г) хлорбензен.

Завдання 3. Напишіть рівняння реакцій за якими можна здійснити такі перетворення:



Вкажіть умови перебігу цих реакцій та суму коефіцієнтів усіх реакцій

Завдання 4. Напишіть рівняння реакцій:

- а) хлорування при освітленні 1-хлорпропану;
- б) хлорування дихлороетану.

IV тип. Задачі різнотипові

Задача 1. Відносна молекулярна маса монохлоропохідної насиченого вуглеводню становить 92,5. Визначте його молекулярну формулу.

Задача 2. Визначте формулу хлоропохідної насиченого вуглеводню з масовою часткою Хлору 72,2% та масовою часткою Карбону 24,41%.

Задача 3. Обчисліть масу бромної води з масовою часткою бромну 3%, яку може знебарвити пропін, об'ємом 2,184л.

Задача 4. Суміш етилену та етану, об'ємом 4л, пропустили крізь розчин бромну у воді та одержали 3,76г продукту. Який об'єм метану в суміші?

Завдання додому

Вивчити лекцію №7, розв'язати задачі:

1. Відносна молекулярна маса дихлоропохідної насиченого вуглеводню становить 113. Визначте його молекулярну формулу.
2. За даними аналізу речовина має такий склад: С - 38,43%; Н - 4,84%; Сl - 56,73%. Визначте її молекулярну формулу.
3. Прореагувало 2,8г алкену і 8г бромну. Яка молярна маса цього алкену?

Практичне заняття № 11.

Тема. Спирти та феноли.

Мета. Розглянути будову, класифікацію і властивості різних видів спиртів; навчитись розв'язувати задачі різних типів.

Хід заняття

Запитання для усної відповіді

1. Дайте визначення поняття "спирти". Наведіть приклади спиртів.
2. Як класифікують спирти а) за кількістю гідроксильних груп; б) за характером атома Карбону; в) за характером вуглеводневого радикала? Наведіть приклади.
3. Як класифікують феноли?
4. Які види ізомерії характерні для насичених одноатомних спиртів?
5. Які особливості номенклатури спиртів?
6. Чому фенол є полярною сполукою? Порівняйте його будову з будовою бензену.
7. Перечисліть фізичні властивості спиртів.
8. Які типи хімічних реакцій характерні для спиртів? Наведіть приклади.
9. Який механізм реакцій з розривом зв'язку О-Н та С-О?
10. Наведіть приклади якісних реакцій на багатоатомні спирти та феноли.
11. Як добувають спирти? Які є методи одержання фенолу?
12. Де застосовують спирти? Наведіть приклади застосування фенолу.

Завдання для письмової відповіді

І тип. Тестові завдання.

Завдання 1. До якої групи речовин належить сполука $C_3H_8O_3$?

- а) насичених одноатомних спиртів;
- б) насичених двохатомних спиртів;
- в) насичених трьохатомних спиртів;
- г) ненасичених одноатомних спиртів;
- д) фенолів.

Завдання 2. Яку речовину використовують для виявлення багатоатомних спиртів?

- а) CuO ;
- б) $CuSO_4$;
- в) $CuCl_2$;
- г) $Cu(OH)_2$;
- д) KOH .

Завдання 3. Який метал не заміщує Гідроген у гідроксильній групі етанолу?

- а) К; б) Са; в) Ва; г) Al; д) Ag.

Завдання 4. Назвіть формулу речовини з якою реагує фенол та етанол.

- а) H_2O ; б) Na; в) HCl; г) $Cu(OH)_2$; д) NaOH.

Завдання 5. Фенол на відміну від насичених одноатомних спиртів реагує з:

- а) малоактивними металами; б) лугами;
в) галогеноводнями; г) водою;
д) купрум (II) оксидом.

Завдання 6. Які типи реакцій характерні для насичених одноатомних спиртів?

- а) заміщення, відщеплення, окиснення;
б) заміщення, відщеплення, приєднання;
в) заміщення, приєднання, окиснення;
г) відщеплення, приєднання, окиснення;
д) гідрування, дегідратація, дегідрогалогенування.

Завдання 7. Який спирт можна одержати під час гідратації 2-метилбутену-2?

- а) бутанол; б) 2-метилбутанол-1;
в) 2-метилбутанол-2; г) 2-метилбутанол-3;
д) 3-метилбутанол-3.

Завдання 8. Які з реагентів потрібно використати, щоб здійснити перетворення: $C_2H_4 \rightarrow C_2H_5Br \rightarrow C_2H_5OH$?

- а) Br_2 , KOH (водний); б) HBr, NaOH (водний);
в) Br_2 , KOH (спиртовий); г) KBr, KOH (водний);
д) HBr(спиртовий), KOH (спиртовий).

II тип. Завдання на перетворення.

Завдання 1. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення: метан \rightarrow хлорметан \rightarrow метанол \rightarrow калій метилат

Завдання 2. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення: кальцій карбід \rightarrow ацетилен \rightarrow етилен \rightarrow брометан \rightarrow етанол \rightarrow етен

Завдання 3. Встановіть послідовність використання реагентів для здійснення перетворення: етилен \rightarrow брометан \rightarrow етен \rightarrow етиленгліколь \rightarrow купрум (II) гліколят.

а) KMnO_4 (розчин); б) $\text{Cu}(\text{OH})_2$; в) HBr ; г) KOH (спиртовий).

III тип. Завдання на відповідність

Завдання 1. Встановіть відповідність між спиртами та ізомерними їм етерами:

- | | |
|-------------|------------------------|
| 1. Пропанол | а) диетиловий етер |
| 2. Гексанол | б) диметиловий етер |
| 3. Бутанол | в) дипропіловий етер |
| 4. Етанол | г) метилетиловий етер |
| | д) етилпропіловий етер |

Завдання 2. Встановіть відповідність між вихідною речовиною та продуктом, отриманим із нього в одну стадію:

- | | |
|------------------------|------------------|
| 1. Етен | а) фенол |
| 2. Хлорбензен | б) пропанол-2 |
| 3. Пропен | в) гліцерол |
| 4. 1,2,3-трихлорпропан | г) етиленгліколь |
| | д) бутанол-1 |

IV тип. Задачі різнотипові

Завдання 1. Відносна густина парів насиченого одноатомного спирту за повітрям становить 1,586. Визначити молекулярну формулу спирту.

Завдання 2. З $2,24 \text{ м}^3$ етену (н.у.) одержали 4,2 кг етанолу. Обчислити відносний вихід спирту.

Завдання 3. З $5,6 \text{ м}^3$ етилену (н.у.) одержали розчин, що містить етанол і воду. У цьому розчині масова частка спирту становить 96%. Визначити масу цього розчину.

Завдання 4. Яку масу натрій феноляту можна одержати з 9,4 г фенолу та 0,2 моль натрій гідроксиду?

Завдання 5. Який об'єм повітря потрібно використати для спалювання 21,2г еквімолярної суміші метанолу з бутанолом?

Завдання 6. Під час взаємодії калію, взятого у надлишку, із сумішшю бензену та фенолу, маса якої становить 60г, виділилось 5712мл газу (н.у.). Визначити масову частку фенолу в суміші.

Завдання додому

Вивчити лекцію №8, розв'язати задачі:

1. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення: вуглець → метан → хлорметан → метанол → кальцій метанолят. Вкажіть суму коефіцієнтів у всіх рівняннях реакцій.
2. Яка маса осаду утвориться під час взаємодії фенолу, взятого у надлишку, з 200г бромної води, масова частка броду в якій 10% ?
3. З етанолу масою 20,24г одержали 45г брометану. Визначити відносний вихід брометану.

Практичне заняття № 12.

Тема. Альдегіди і кетони.

Мета. Розглянути будову і властивості альдегідів і кетонів; навчитись розв'язувати задачі різних типів.

Хід заняття

Запитання для усної відповіді

1. Яка загальна формула альдегідів і кетонів? Наведіть приклади перших двох представників цих класів.
2. Як класифікують альдегіди? Наведіть приклади.
3. Які види ізомерії характерні для альдегідів (кетонів)?
4. Поясніть на конкретному прикладі як дають назви альдегідам (кетонам).
5. Чому температури плавлення і кипіння альдегідів нижчі, ніж у відповідних спиртів?
6. Які типи хімічних реакцій характерні для альдегідів (кетонів)? Наведіть приклади.
7. Наведіть приклади якісних реакцій на альдегіди.
8. Як називається продукт реакції поліконденсації фенолу і метаналу? Де його застосовують?
9. Яке застосування кетонів?
10. Які є методи одержання альдегідів?
11. Як добувають оцтовий альдегід? Наведіть приклади рівнянь.

Завдання для письмової відповіді

І тип. Тестові завдання.

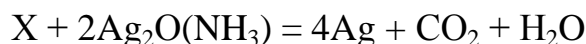
Завдання 1. Яка формула продукту відновлення пропаналу?

- | | |
|--|--|
| а) $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_4 - \text{OH}$ | б) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}$ |
| в) $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_3 - \text{OH}$ | г) $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2$ |
| д) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$ | |

Завдання 2. Яка формула продукту окиснення бутаналу?

- | | |
|---|--|
| а) $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_2 - \text{OH}$ | б) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$ |
| в) $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_3 - \text{COH}$ | г) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}$ |
| д) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$ | |

Завдання 3. Визначте речовину X у реакції:



- а) мурашина кислота; б) оцтовий альдегід;
в) мурашиний альдегід; г) пропіоновий альдегід.
д) оцтова кислота.

Завдання 4. Назвіть формулу кетону, який є ізомером пентаналю.

- а) $\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}_3$; б) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{COH}$
в) $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CO} - \text{CH}_3$ г) $\text{CH}_3 - \text{C}(\text{CH}_3)_2 - \text{CO} - \text{CH}_3$
д) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CO} - \text{CH}_3$

Завдання 5. Які реакції характерні для альдегідів?

- а) окиснення та гідратації; б) гідратації та полімеризації;
в) окиснення та відновлення; г) окиснення та дегідрування;
д) відновлення та гідратації.

Завдання 6. Вкажіть групу речовин яка містить лише гомологи.

- а) етаналь, пропанон, бутаналь;
б) мурашина кислота, оцтова кислота, пропаналь;
в) метаналь, масляний альдегід, пентаналь;
г) етаналь, пропаналь, етилацетат;
д) мурашина кислота, оцтова кислота, щавлева кислота.

Завдання 7. Вкажіть групу речовин яка містить лише ізомери.

- а) гексаналь, 2,3-диметилпентаналь, 3,3-диметилбутаналь;
б) пентаналь, 2,3-диметилбутаналь, 2-метилбутаналь;
в) 3,3-диметилбутаналь, 2,2-диметилбутаналь, пропаналь;
г) 3,3-диметилпентаналь, 3-метилгексаналь, 2,2,3-триметилбутаналь;
д) 3,3-диметилгексаналь, 2,3-диметилгексаналь, 3-етил-2-метилгексаналь.

II тип. Завдання на послідовність.

Завдання 1. Встановіть послідовність використання реагентів для добування ацетальдегіду:

- а) CaO ; б) CaC_2 ; в) CaCO_3 ; г) C_2H_2 .

Завдання 2. Встановіть послідовність використання реагентів для перетворення пропену в пропаналь:

- а) CuO ; б) H_2O ; в) Br_2 ; г) H_2 .

Завдання 3. Встановіть послідовність утворення сполук під час синтезу етаналю:

- а) C_2H_2 ; б) C_2H_5Br ; в) C_2H_6 ; г) C_2H_5OH .

III тип. Завдання на відповідність

Завдання 1. Встановіть відповідність між альдегідами та ізомерними їм кетонами:

- | | |
|--------------|--------------------|
| 1. Пропаналь | а) метилетилкетон |
| 2. Гексаналь | б) диетилкетон |
| 3. Бутаналь | в) диметилкетон |
| 4. Пентаналь | г) метилбутилкетон |
| | д) етилбутилкетон |

Завдання 2. Встановіть відповідність між структурними формулами та тривіальними назвами альдегідів:

- | | |
|----------------------------|--------------------------|
| 1. $CH_3 - (CH_2)_2 - COH$ | а) масляний альдегід |
| 2. $HCOR$ | б) валеріановий альдегід |
| 3. $CH_3 - (CH_2)_3 - COH$ | в) капроновий альдегід |
| 4. $CH_3 - (CH_2)_4 - COH$ | г) оцтовий альдегід |
| | д) мурашиний альдегід |

Завдання 3. Встановіть відповідність між структурними формулами та назвами альдегідів за систематичною номенклатурою:

- | | |
|---------------------------------------|------------------------|
| 1. $CH_3 - CH_2 - CH(CH_3) - COH$ | а) 2-метилпропаналь |
| 2. $CH_3 - CH(C_2H_5) - CH_2 - COH$ | б) 3-етилбутаналь |
| 3. $CH_3 - CH(CH_3) - CH(CH_3) - COH$ | в) 2,3-диметилбутаналь |
| 4. $CH_3 - CH(CH_3) - COH$ | г) 3-метилпентаналь |
| | д) 2-метилбутаналь |

IV тип. Задачі різнотипіві

Завдання 1. Обчисліть масу металічного срібла, яке виділиться під час взаємодії 7,2 г бутаналю з аміачним розчином аргентум (I) оксиду, взятим у надлишку.

Завдання 2. У результаті каталітичного відновлення воднем 8,8 г насиченого альдегіду одержали 7,36 г спирту. Відносний вихід спирту становить 80%. Визначте молекулярну формулу альдегіду.

Завдання 3. Під час окиснення 10 г технічного оцтового альдегіду аміачним розчином аргентум (I) оксиду, взятим у надлишку, одержали 43,2 г срібла. Визначити масову частку оцтового альдегіду в технічному препараті.

Завдання 4. Масова частка Оксигену в молекулі альдегіду становить 27,59%. Назвіть альдегід за тривіальною та систематичною номенклатурою. Обчисліть масу відповідного спирту, який можна одержати з 14,5 г цього альдегіду.

Завдання додому

Вивчити лекцію №9, розв'язати задачі:

1. Вкажіть речовини, які взаємодіють з метаналем: а) водень, б) етанол, в) хлороводень, г) аміак, д) купрум (II) гідроксид, е) аргентум (I) оксид (аміачний розчин). Підтвердіть відповідь рівняннями реакцій.
2. Який об'єм водню витратиться на гідрування 0,25 моль етаналу?
3. У результаті відновлення 20,3 г невідомого насиченого альдегіду одержали 15,75 г спирту при відносному виході 75%. Визначте молекулярну формулу спирту.

Практичне заняття № 13-14.

Тема. Карбонові кислоти

Мета. Розглянути будову, класифікацію і властивості різних видів карбонових кислот; навчитись розв'язувати завдання різних типів.

Хід заняття

Запитання для усної відповіді

1. Дайте визначення поняття "карбонові кислоти". Наведіть приклади.
2. Як класифікують карбонові кислоти;
 - а) за кількістю карбоксильних груп (основністю);
 - б) за кількістю атомів Карбону в алкільному заміснику;
 - в) за природою вуглеводневого замісника з групою -COOH? Наведіть приклади.
3. Як дають назви карбоновим кислотам? Наведіть приклади.
4. Які види ізомерії характерні для насичених одноатомних карбонових кислот?
5. Як розподіляється електронна густина у карбоксильній групі? Чому атоми Гідрогену набувають більшої рухливості?
6. Чому монохлороцтова кислота сильніша за оцтову у 80 разів? Порівняйте їх будову та розподіл електронної густини.
7. Перечисліть фізичні властивості карбонових кислот. Чому карбонові кислоти мають вищі температури кипіння, порівняно з відповідними спиртами?
8. Які типи хімічних реакцій характерні для карбонових кислот? Наведіть приклади.
9. Наведіть приклади реакцій естерифікації.
10. Як для карбонових кислот відбувається реакція дегідратації? Наведіть приклади.
11. Як добувають карбонові кислоти?
12. Де застосовують карбонові кислоти? Які карбонові кислоти застосовують у харчовій промисловості?

Завдання для письмової відповіді

I тип. Тестові завдання.

Завдання 1. Що утвориться після взаємодії оцтової кислоти з магній гідроксидом?

- а) CH_3COOMg ; б) $(\text{CH}_3\text{COO})_3\text{Mg}$;
в) $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Mg}$; г) $(\text{C}_2\text{H}_5\text{COO})_2\text{Mg}$;
д) $(\text{HCOO})_2\text{Mg}$.

Завдання 2. Яка група речовин взаємодіє з мурашиною кислотою?

- а) Na , Na_2O , CH_3COOH ;
б) Ca , NaOH , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$;
в) $\text{Ca}(\text{OH})_2$, NaHCO_3 , C_2H_6 ;
г) K_2CO_3 , $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$, C_2H_2 ;
д) MgO , Cu , Mg .

Завдання 3. Укажіть тривіальну назву першого члена гомологічного ряду насичених дикарбонових кислот?

- а) молочна; б) щавлева;
в) янтарна; г) масляна;
д) акрилова.

Завдання 4. Яка з наведених кислот є найсильнішою?

- а) $\text{CH}_3\text{-COOH}$; б) $\text{CH}_2\text{Cl-COOH}$;
в) $\text{CHCl}_2\text{-COOH}$; г) $\text{CCl}_3\text{-COOH}$;
д) $\text{CH}_2\text{Br-COOH}$.

Завдання 5. Назвіть формулу ізомеру пентанової кислоти.

- а) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH}$; б) $\text{CH}_3\text{-C}(\text{CH}_3)_2\text{-COOH}$;
в) $\text{CH}_3\text{-(CH}_2)_2\text{-COOH}$; г) $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-COOH}$;
д) $\text{CH}_3\text{-C}(\text{CH}_3)_2\text{-COH}$.

Завдання 6. Які з кислот приєднують водень?

- а) стеаринова, олеїнова; б) олеїнова, акрилова;
в) стеаринова, пропіонова; г) акрилова, масляна;
д) пальмітинова, капронова.

Завдання 7. Вкажіть формулу ангідриду оцтової кислоти та амоній ацетату.

- а) $(\text{CH}_3\text{COO})_2$, $\text{CH}_3\text{COONH}_4$; б) $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$, $\text{CH}_3\text{COONH}_4$;
в) $(\text{C}_2\text{H}_5\text{CO})_2$, CH_3CONH_2 ; г) $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$, CH_3CONH_2 ;
д) $(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2)_2\text{O}$, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COONH}_4$

Завдання 8. З якими із речовин реагує найпростіша ненасичена кислота - пропенова (акрилова)?

- а) CH_3OH , HCl , HCOH ; б) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, CaCO_3 , CH_3COH ;
в) $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$, Br_2 , CH_4 ; г) NaOH , Br_2 , H_2 ;
д) $\text{Ca}(\text{OH})_2$, Cl_2 , Cu .

Завдання 9. Яку суміш речовин потрібно використати, щоб реакція естерифікації відбулась до кінця?

- а) CH_3COOH , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, KCl ;
б) CH_3COOH , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, HCl ;
в) CH_3COOH , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, KOH ;
г) CH_3COOH , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, H_2SO_4 ;
д) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COH}$, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, H_2SO_4 .

Завдання 10. Вкажіть формули речовин, за допомогою яких олеїнову кислоту можна перетворити у стеаринову, а акрилову - в 3-бромпропанову.

- а) H_2O , Br_2 ; б) H_2 , HBr ;
в) H_2 , KBr ; г) H_2O , NaBr ;
д) H_2O , NaBrO .

II тип. Завдання на перетворення.

Завдання 1. Напишіть структурні формули ізомерів речовини складу $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$. Дайте їм назви за міжнародною номенклатурою.

Завдання 2. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення: метан \rightarrow ацетилен \rightarrow оцтовий альдегід \rightarrow етанол \rightarrow етиловий естер масляної кислоти \rightarrow масляна кислота.

Завдання 3. Розмістіть кислоти в порядку зменшення їх сили.

- а) оцтова; б) масляна;
в) пропіонова; г) мурашина.

Завдання 4. Вкажіть речовини, які взаємодіють з метановою кислотою: 1) мідь, 2) магній, 3) водень, 4) хлороводень, 4) купрум (II) оксид, 6) купрум (II) гідроксид. Відповідь підтвердіть рівняннями реакцій.

Завдання 5. Складіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення: натрій ацетат \rightarrow оцтова кислота \rightarrow монохлороцтова кислота \rightarrow дихлороцтова кислота \rightarrow трихлороцтова кислота \rightarrow етиловий естер трихлороцтової кислоти.

III тип. Завдання на відповідність

Завдання 1. Встановіть відповідність між тривіальними та систематичними назвами кислот:

- | | |
|----------------|--------------|
| 1. Оцтова | а) пропанова |
| 2. Масляна | б) гексанова |
| 3. Пропіонова | в) бутанова |
| 4. Валеріанова | г) етанова |
| | д) пентанова |

Завдання 2. Встановіть відповідність між карбоновими кислотами та ізомерними естерами:

- | | |
|----------------------|---------------------|
| 1. Гексанова кислота | а) етилметаноат |
| 2. Бутанова кислота | б) ізопропілетаноат |
| 3. Пропанова кислота | в) етилбутаноат |
| 4. Пентанова кислота | г) бутилпропаноат |
| | д) етилетаноат |

Завдання 3. Встановіть відповідність між характеристикою кислоти та її назвою:

- | | |
|---|-------------|
| 1. Вища ненасичена кислота | а) мурашина |
| 2. Найпростіша ненасичена кислота | б) бензойна |
| 3. Ароматична кислота | в) олеїнова |
| 4. Кислота, що повністю окиснюється KMnO_4 | г) акрилова |
| | д) етанова |

Завдання 4. Встановіть відповідність між назвою кислоти та її формулою:

- | | |
|-----------------|--|
| 1. Олеїнова | а) $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$ |
| 2. Стеаринова | б) $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$ |
| 3. Пальмітинова | в) $\text{C}_{17}\text{H}_{29}\text{COOH}$ |
| 4. Щавлева | г) $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$ |
| | д) $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ |

Завдання 5. Встановіть відповідність між структурними формулами та систематичними назвами кислот:

- | | |
|--|------------------------|
| 1. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-COOH}$ | а) 3,3-диметилбутанова |
| 2. $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_2\text{-COOH}$ | б) 2-етилбутанова |
| 3. $\text{CH}_3\text{-C}(\text{CH}_3)_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$ | в) 3-метилбутанова |
| 4. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-C}(\text{CH}_3)_2\text{-COOH}$ | г) 2-метилбутанова |
| | д) 2,2-диметилбутанова |

IV тип. Задачі різнотипові

Завдання 1. Яка кількість речовини мурашиної кислоти прореагувала з магнієм, якщо виділилось 11,2 л водню?

Завдання 2. Яку масу бензойної кислоти витратили на добування 188г фенолу, якщо відносний вихід продукту становить 92%?

Завдання 3. Для повної нейтралізації 33,3г насиченої одноосновної карбонової кислоти витратили калій гідроксид, кількість речовини якого становить 0,45 моль. Визначити формулу кислоти.

Завдання 4. Під час нагрівання розчину, що містить 2,4г метанолу і 3,6г оцтової кислоти, одержали 3,7г естеру. Визначити відносний вихід естеру.

Завдання 5. При карбоксилюванні акрилової кислоти отримали алкен, масою 0,28г і піддали його гідратації, в присутності сульфатної кислоти. Визначити масу одержаного продукту.

Завдання додому

Вивчити лекцію №10, розв'язати задачі:

1. Напишіть структурні формули ізомерів речовини складу $C_4H_8O_2$. Дайте їм назви за міжнародною номенклатурою.
2. Який об'єм водню виділиться під час взаємодії 2 моль магнію з оцтовою кислотою, що взята в надлишку?
3. Об'ємна частка метану у природному газі становить 96%. Обчисліть масу мурашиної кислоти, яку можна одержати каталітичним окисненням 420л природного газу, якщо відносний вихід кислоти становить 70%.
4. Яку масу кислоти витратили на добування 114,4г етилового естеру оцтової кислоти, якщо відносний вихід продукту становить 90%?

Практичне заняття № 15.

Тема. Складні ефіри. Жири.

Мета. Розглянути будову і властивості естерів та жирів, навчитись розв'язувати задачі різних типів.

Хід заняття

Запитання для усної відповіді

1. Яка загальна формула складних ефірів? Наведіть приклади перших двох представників цього класу сполук.
2. Як дають назви естерам? Навести приклади.
3. Які види ізомерії характерні для складних ефірів?
4. Фізичні властивості естерів. Їх поширення у природі.
5. Які є види гідролізу складних ефірів? Наведіть приклади реакцій.
6. Чим відрізняються естери та жири?
7. Як класифікують жири:
 - 1) за фізичними властивостями;
 - 2) за складом вуглеводневих замісників? Наведіть приклади.
8. Які хімічні властивості характерні для жирів? Особливості гідролізу жирів.
9. Яке значення мають жири у природі та промисловості?
10. Що таке мила та синтетичні миючі засоби? Де їх застосовують?

Завдання для письмової відповіді

I тип. Тестові завдання.

Завдання 1. Яка з наведених формул є загальною формулою естерів?

- | | |
|---------------------|----------------------|
| а) $C_nH_{2n+1}OH$ | б) $C_nH_{2n+1}COOH$ |
| в) $C_nH_{2n+1}COH$ | г) $C_nH_{2n+1}COOR$ |

Завдання 2. Яку речовину потрібно додати, щоб відбулась реакція естерифікації між бутановою кислотою та бутанолом?

- | | |
|----------------------|------------|
| а) сульфатну кислоту | б) платину |
| в) натрій гідроксид | г) водень |

Завдання 3. Про що свідчать високі температури кипіння жирів, утворених насиченими карбоновими кислотами?

- а) жири можуть розкладатися з утворенням карбонових кислот;

- б) жири можуть розкладатися з утворенням гліцеролу;
- в) жири за звичайних умов рідкі;
- г) жири за звичайних умов тверді.

Завдання 4. Укажіть основну складову твердого мила:

- а) калієві солі вищих карбонових кислот;
- б) натрієві солі вищих карбонових кислот;
- в) натрій етилат;
- г) калій гліцерат.

Завдання 5. До якого класу сполук за хімічною будовою належать жири?

- а) солі;
- б) альдегіди;
- в) естери;
- г) багатоатомні спирти.
- д) вищі карбонові кислоти;

Завдання 6. Вкажіть ізомер метилметаноату за міжгруповою ізомерією.

- а) етаналь;
- б) етилацетат;
- в) оцтова кислота;
- г) етанол;
- д) метаналь.

Завдання 7. Вкажіть формулу метилового естеру масляної кислоти (метилбутаноату).

- а) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{COOC}_2\text{H}_5$;
- б) $\text{CH}_3 - \text{COOC}_4\text{H}_9$;
- в) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOCH}_3$;
- г) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{COOC}_3\text{H}_7$;
- д) $\text{H} - \text{COOC}_4\text{H}_9$.

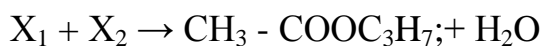
Завдання 8. Триолеїн, на відміну від тристеарину, реагує з:

- а) водою;
- б) воднем;
- в) лугом;
- г) калій хлоридом.
- д) купрум (II) гідроксидом;

Завдання 9. У якій групі всі речовини реагують з олеїною кислотою?

- а) HBr , Na_2CO_3 , H_2O ;
- б) Ag_2O (NH_3), HNO_3 , H_2 ;
- в) NaOH , Ag_2O (NH_3), H_2O ;
- г) NaOH , Br_2 , H_2 ;
- д) Cu , CuO , $\text{Cu}(\text{OH})_2$.

Завдання 10. Визначте речовини X_1 та X_2 у реакції:



- а) HCOOH , $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$;
- б) $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$, $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$;

в) $C_3H_6O_2$, C_3H_8O ;
д) C_2H_6 , CH_3COOH .

г) $C_2H_4O_2$, C_2H_6O ;

II тип. Завдання на послідовність.

Завдання 1. Складіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити перетворення:

триолеїн \rightarrow олеїнова кислота \rightarrow стеаринова кислота \rightarrow калій стеарат \rightarrow магній стеарат

Завдання 2. Встановіть послідовність використання реагентів для здійснення перетворення етану в метилметаноат:

а) CuO ; б) $Cu(OH)_2$; в) Cl_2 ; г) CH_3OH .

Завдання 3. Встановіть послідовність утворення сполук під час синтезу етилацетату:

а) C_2H_4O ; б) C_2H_5Cl ; в) C_2H_6O ; г) $C_2H_4O_2$.

Завдання 4. Встановіть послідовність утворення сполук під час синтезу магній стеарату:

а) триолеїн; б) стеаринова кислота;
в) тристеарин; г) калій стеарат.

III тип. Задачі різнотипові

Завдання 1. Обчисліть об'єм водню (н.у.), який витратили на гідрування 0,1 моль триолеїну.

Завдання 2. Визначити масу етилового естеру оцтової кислоти, який можна одержати з 120 г оцтової кислоти та 90 г спирту, якщо відносний вихід естеру становить 92%.

Завдання 3. Обчисліть об'єм водню (н.у.), який необхідний для гідрування 200 кг олії, масова частка триолеїну в якій 62%.

Завдання 4. Встановіть формулу естеру етанової кислоти (використовується як ароматизатор мила), якщо масові частки елементів у ньому становлять: Карбону - 54,55%, Гідрогену - 9,09%, Оксигену - 36,36%.

Завдання 5. Обчисліть масу твердого мила з масовою часткою натрій стеарату 70%, яке можна добути з 0,5 т жиру, масова частка тристеарину в якому становить 85%.

Завдання 6. Масова частка Оксигену в естері невідомої одноосновної насиченої карбонової кислоти становить 36,36%. Визначте молекулярну формулу естеру

Завдання додому

Вивчити лекцію №11, розв'язати задачі:

1. Обчисліть кількість речовини триолеїну, який використали для гідролізу, якщо для гідрування подвійного зв'язку в кислоті, що утворилась, використали 33,6 л водню.
2. Встановіть формулу естеру масляної кислоти (із запахом яблук), якщо масові частки елементів у ньому становлять: Карбону - 58,82%, Гідрогену - 9,80%, Оксигену - 31,38%.

Практичне заняття № 16-17.

Тема. Аміни. Нітросполуки. Амінокислоти. Білки.

Мета. Розглянути будову і властивості нітрогеновмісних сполук; навчитись розв'язувати задачі різних типів.

Хід заняття

Запитання для усної відповіді

1. Яка сполуки належать до нітрогеновмісних? Наведіть приклади.
2. Що таке нітросполуки? Як їх отримують?
3. Що таке аміни? Як їх класифікують?
4. Які види ізомерії характерні для аліфатичних амінів?
5. Як впливає аміногрупа на бензенове ядро в аніліні?
6. Які хімічні властивості характерні для аліфатичних та ароматичних амінів? Наведіть приклади.
7. Як добувають аліфатичні та ароматичні аміни? Наведіть приклади реакцій.
8. Що таке амінокислоти? Як їх класифікують?
9. Як дають назви амінокислотам? Наведіть приклади.
10. Поясніть чому розчини амінокислот є нейтральними.
11. Які хімічні властивості характерні для амінокислот? Наведіть приклади.
12. Як добувають і де застосовують амінокислоти?
13. Яке значення мають білки для живих організмів?
14. Чим відрізняються білки та амінокислоти?
15. Опишіть будову та властивості білків.
16. Де застосовують нітрогеновмісні сполуки?

Завдання для письмової відповіді

I тип. Тестові завдання.

Завдання 1. Укажіть реакції аліфатичних амінів, зумовлені наявністю неподіленої пари електронів біля атома Нітрогену: 1- повне окиснення; 2- взаємодія з водою; 3- взаємодія з бромом; 4- взаємодія з кислотами

а) 1,2 б) 1,3 в) 2,4 г) 3,4.

Завдання 2. Яка з реакцій НЕ характерна для ароматичних амінів?

- а) горіння б) взаємодія з водою
в) заміщення г) взаємодія з кислотами

Завдання 3. Укажіть характеристичні групи, які входять до складу амінокислот: 1-нітрогрупа, 2- аміногрупа, 3-карбоксільна, 4- гідроксогрупа

- а) 1,3 б) 1,4 в) 2,3 г) 2,4.

Завдання 4. Вкажіть вид ізомерії для речовини $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{NH}_2)\text{-CH}_2\text{-COOH}$:

- а) положення кратного зв'язку; б) міжвидова
в) положення характеристичних груп г) карбонового ланцюга.

Завдання 5. Наявність якого йона в розчині амінокислот сприяє тому, щоб колір індикатора не змінювався:?

- а) гідроксид-йона; б) йона Гідрогену;
в) біполярного йона; г) йона Нітрогену.

Завдання 6. Яку систематичну назву має амінокислота гліцин?

- а) амінометанова; б) аміноетанова;
в) амінопропанова; г) амінобутанова.

Завдання 7. Які частинки сприяють утворенню внутрішньої солі в молекулі амінокислот : 1 - N; 2 - O; 3 - H^+ ; 4 - C?

- а) 1,2 б) 1,3 в) 2,4 г) 3,4.

Завдання 8. Вкажіть специфічну властивість амінокислот:

- а) взаємодія з металами; б) реакція поліконденсації;
в) взаємодія з кислотами; г) реакція естерифікації

Завдання 9. За допомогою якого зв'язку з α -амінокислот побудовані молекули білків?

- а) пептидного; б) водневого;
в) нітридного; г) кислотного.

Завдання 10. Які структури білків зумовлюють їхні специфічні властивості:

1 - первинна, 2 - вторинна, 3 - третинна, 4 - четвертинна

- а) 1,2 б) 1,4 в) 2,3 г) 3,4.

Завдання 11. Яка зі структур білка є закрученим у спіраль поліпептидним ланцюгом?

- а) первинна б) вторинна в) третинна г) четвертинна.

Завдання 12. Який наслідок перебігу ксантопротеїнової реакції для білка?

- а) газ із характерним запахом; б) жовте забарвлення;
в) блакитний драглистий осад; г) фіолетове забарвлення.

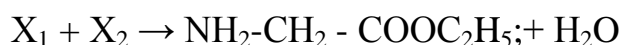
Завдання 13. Аланін, на відміну від аміаку й аліфатичних амінів, не взаємодіє з:

- а) бромною водою;
- б) хлоридною кислотою;
- в) водою;
- г) бромідною кислотою;
- д) сульфатною кислотою.

Завдання 14. Вкажіть формулу вторинного аміну.

- а) $\text{CH}_3\text{-NH-CH}_3$;
- б) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-N(CH}_3\text{)-CH}_3$;
- в) $\text{CH}_3\text{-N(CH}_3\text{)-CH}_3$;
- г) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-NH}_2$;
- д) $\text{C}_6\text{H}_5\text{-NH}_2$.

Завдання 15. Визначте речовини X_1 та X_2 у реакції:



- а) α -аланін, етанол;
- б) амінооцтова кислота, етанол;
- в) β -аланін, метанол;
- г) пропіонова кислота, етанол;
- д) гліцерол, пропанол.

Завдання 16. Денатурація - це:

- а) оборотний процес зсідання білка;
- б) втрата природних якостей білка під час його розчинення у воді;
- в) розщеплення полімерної білкової молекули на амінокислоти;
- г) розщеплення полімерної структури білка, що призводить до втрати ним біологічної активності;
- д) руйнування третинної структури білка.

Завдання 17. Кольорова реакція білка з концентрованою нітратною кислотою доводить, що ...

- а) у структурі білка є бензенові кільця;
- б) білок - це поліпептид;
- в) у структурі білка є водневі зв'язки;
- г) білок містить залишки амінокислот;
- д) у структурі білка є гідроксильні групи.

Завдання 18. Вкажіть назву реакції, за допомогою якої можна довести наявність пептидного зв'язку у молекулі білка.

- а) гідроліз;
- б) біуретова реакція;
- в) гідрування;
- г) ксантопротеїнова реакція;
- д) реакція "срібного дзеркала".

II тип. Завдання на послідовність.

Завдання 1 Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити перетворення:

метан → ацетилен → ацетальдегід → ацетатна кислота → хлороацетатна кислота → аміноацетатна кислота → етиловий естер аміноацетатної кислоти.

Завдання 2. Встановіть генетичний ланцюжок добування феноламонію хлориду.

- а) бензен; б) анілін; в) ацетилен;
г) нітробензен; д) кальцій карбід.

Завдання 3. Вкажіть речовини, які використовують для якісного виявлення пептидного зв'язку:

- а) $Mg(OH)_2$; б) $CuSO_4$; в) KOH ; г) $FeCl_3$; д) HNO_3 ; е) HCl .

III тип. Завдання на відповідність

Завдання 1. Встановіть відповідність між первинними амінами та їх ізомерами:

- | | |
|---------------|-------------------|
| 1. Пропіламін | а) дипропіламін |
| 2. Етиламін | б) етилпропіламін |
| 3. Бутиламін | в) диметиламін |
| 4. Гексиламін | г) триметиламін |
| | д) диетиламін |

Завдання 2. Встановіть відповідність між структурними формулами та назвами нітрогеновмісних сполук:

- | | |
|-----------------------------|----------------|
| 1. $C_6H_5-NH_2$ | а) аланін |
| 2. $C_6H_5-NO_2$ | б) анілін |
| 3. $CH_3-CH(NH_2)-COOH$ | в) нітробензен |
| 4. $CH_3 - (CH_2)_3 - NH_2$ | г) диетиламін |
| 5. $(CH_3 - CH_2)_2 - NH$ | д) бутанамін |

Завдання 3. Встановіть відповідність між властивістю білків та її характеристикою:

- | | |
|-----------------------------|---|
| 1. Денатурація | а) необоротний процес руйнування первинної та вторинної структури білка |
| 2. Гідроліз | |
| 3. Біуретова реакція | б) руйнування первинної структури білка |
| 4. Ксантопротеїнова реакція | в) свідчить про наявність пептидних зв'язків |

- г) свідчить про наявність бензенового ядра
- д) свідчить про наявність карбоксильної групи та аміногрупи

IV тип. Задачі різнотипові

Завдання 1. До водного розчину амінооцтової кислоти із вмістом кислоти 1,2 моль долили 200 г розчину натрій гідроксиду з масовою часткою лугу 0,4. Обчисліть масу солі, що утворилась.

Завдання 2. Обчисліть масу трибromoаніліну, який утвориться під час реакції 6,51 г аніліну з 960 г bromної води, масова частка bromу в якій становить 4%.

Завдання 3. Газоподібні продукти спалювання етиламіну зайняли об'єм 33,6 л (н.у.). Визначте масу спаленого етиламіну.

Завдання 4. Обчисліть об'єм кисню (н.у.), який необхідний для спалювання 15,4 г еквімолярної суміші метиламіну та диметиламіну.

Завдання 5. Вкажіть назву вторинного аміну, відносна густина пари якого за воднем становить 29,5.

Завдання додому

Вивчити лекцію №11-12, розв'язати задачі:

1. Встановіть послідовність утворення речовин під час синтезу етиламоній bromіду а) нітроетан, б) етиламін, в) ацетилен, г) етан. Підтвердіть відповідь рівняннями реакцій.
2. Обчисліть масу розчину калій гідроксиду з масовою часткою лугу 20%, який необхідно використати для нейтралізації 7,5 г гліцину.
3. Обчисліть масу аніліну, який можна добути з 2,2 м³ бензену (густина 0,88 кг/л), якщо сумарні виробничі втрати становлять 25%.
4. Вкажіть назву аміну, відносна густина пари якого за повітрям становить 1,552.

Практичне заняття № 18.

Тема. Вуглеводи. Моносахариди. Дисахариди. Полісахариди.

Мета. Розглянути будову і властивості вуглеводів; навчитись розв'язувати задачі різних типів.

Хід заняття

Запитання для усної відповіді

1. Що таке вуглеводи? Наведіть приклади представників цього класу.
2. Як класифікують вуглеводів? Наведіть приклади.
3. Які види ізомерії характерні для вуглеводів?
4. Наведіть циклічні та нециклічні формули найпоширеніших моносахаридів.
5. Які хімічні властивості характерні для глюкози? Наведіть приклади.
6. Які є методи добування глюкози? Наведіть приклади реакцій.
7. Назвіть найпоширеніші дисахариди.
8. Які хімічні властивості характерні для сахарози? Де її застосовують?
9. Порівняйте склад, будову і властивості молекул крохмалю і целюлози.
10. Значення вуглеводів у природі та житті людини.

Завдання для письмової відповіді

I тип. Тестові завдання.

Завдання 1. За допомогою якого реактиву можна довести, що глюкоза є багатоатомним спиртом?

- а) металічного натрію; б) водню;
в) купрум (II) гідроксиду; г) бромної води.

Завдання 2. У результаті повного окиснення глюкози в клітинах живих організмів виділяється велика кількість енергії. Складіть відповідне рівняння реакції й укажіть суму всіх коефіцієнтів:

- а) 12; б) 13; в) 17; г) 19.

Завдання 3. Вкажіть продукт повного гідролізу крохмалю:

- а) глюкоза; б) лактоза;
в) сахароза; г) целюлоза.

Завдання 4. Вкажіть ознаку йодокрохмальної реакції:

- а) жовте забарвлення; б) голубий осад;

в) синє забарвлення; г) безбарвний газ.

Завдання 5. Вкажіть мономерну ланку крохмалю:

а) сахароза; б) залишок α -глюкози;

в) целюлоза; г) залишок β -глюкози.

Завдання 6. Складіть рівняння реакції спиртового бродіння глюкози й укажіть суму коефіцієнтів у ньому:

а) 3; б) 4; в) 5; г) 6.

Завдання 7. Вкажіть речовину за допомогою якої можна розчин глюкози можна відрізнити від розчину сахарози.

а) купрум (II) гідроксид; б) хлоридна кислота;

в) калій гідроксид; г) бромна вода;

д) аміачний розчин аргентум оксиду.

Завдання 8. Крохмаль - це:

а) сірий, аморфний, розчинний у холодній воді порошок;

б) білий, аморфний порошок, не розчинний у холодній воді;

в) сірий, кристалічний порошок, добре розчинний у гарячій воді;

г) порошок, що розчиняється у холодній воді, утворюючи клейстер;

д) жовтуватий порошок, не розчинний у холодній воді.

Завдання 9. Целюлоза відрізняється від крохмалю тим, що ...

а) містить лише розгалужені молекули;

б) складається з молекул розгалуженої та лінійної будови;

в) під час її гідролізу утворюються залишки α - та β -глюкози ;

г) має більший ступінь полімеризації та відносну молекулярну масу;

д) має менший ступінь полімеризації та відносну молекулярну масу.

Завдання 10. Яку реакцію потрібно провести, щоб отримати речовину з формулою $\text{CH}_2\text{OH} - (\text{CHOH})_4 - \text{CH}_2\text{OH}$

а) окиснення глюкози; б) гідроліз сахарози;

в) відновлення глюкози; г) гідроліз крохмалю;

д) гідроліз мальтози.

II тип. Завдання на послідовність.

Завдання 1 Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити перетворення:

сахароза \rightarrow глюкоза \rightarrow молочна кислота \rightarrow калієва сіль молочної кислоти.

Завдання 2. Напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити перетворення:

вуглекислий газ → крохмаль → глюкоза → глюконова кислота → кальцій глюконат.

Завдання 3. Встановіть послідовність утворення сполук під час синтезу глюкози.

а) мальтоза; б) глюкоза; в) крохмаль; г) декстрини.

III тип. Завдання на відповідність

Завдання 1. Встановіть відповідність між назвами речовин та їх формулами:

- | | |
|-----------------------|-----------------------------------|
| 1. Тринітрат целюлози | а) $C_6H_{12}O_6$ |
| 2. Діацетат целюлози | б) $C_5H_{10}O_5$ |
| 3. Сахароза | в) $C_{12}H_{22}O_{11}$ |
| 4. Фруктоза | г) $[C_6H_7O_2(OH)(OCOCH_3)_2]_n$ |
| | д) $[C_6H_7O_2(ONO_2)_3]_n$ |

Завдання 2. Встановіть відповідність між назвами реакцій та їх рівняннями:

- | | |
|----------------------------------|--|
| 1. Гідроліз крохмалю | а) $C_6H_{12}O_6 + H_2 \rightarrow C_6H_{14}O_6$ |
| 2. Відновлення глюкози | б) $C_6H_{12}O_6 \rightarrow C_2H_5OH + CO_2$ |
| 3. Спиртове бродіння глюкози | в) $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_3H_6O_3$ |
| 4. Молочнокисле бродіння глюкози | г) $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + C_6H_{12}O_6$ |
| | д) $(C_5H_{10}O_5)_n + nH_2O \rightarrow nC_6H_{12}O_6$ |

Завдання 3. Встановіть відповідність між назвами речовин та їх галузями застосування:

- | | |
|-------------------|--|
| 1. Формальдегід | а) консервант у харчовій промисловості |
| 2. Глюкоза | б) органічний розчинник |
| 3. Ацетон | в) сировина для синтезу каучуку |
| 4. Оцтова кислота | г) сировина для виробництва пластмас |
| | д) в медицині для підтримки життєдіяльності виснаженого організму людини |

IV тип. Задачі різнотипові

Завдання 1. Обчисліть кількість речовини срібла, яке утворюється під час взаємодії 45 г глюкози з аміачним розчином аргентум (I) оксиду, взятим у надлишку.

Завдання 2. У результаті спиртового бродіння глюкози одержали 100 кг етанолу при відносному виході продукту 92%. Яку масу глюкози використали?

Завдання 3. Який об'єм водню витратиться на відновлення 0,3 кг глюкози до шестиатомного спирту.

Завдання 4. Який об'єм вуглекислого газу виділився при спалюванні 8,1 кг целюлози?

Завдання додому

Вивчити лекцію №13, розв'язати задачі:

1. Яку масу спирту можна одержати з 20 кг кукурудзяного зерна, масова частка крохмалю у якому становить 70%?
2. У результаті спиртового бродіння глюкози одержали 34,5 г спирту. Обчисліть об'єм вуглекислого газу, який виділився.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Базелюк І.І. Довідкові матеріали з хімії / І.І.Базелюк, Н.М.Буринська, Л.П.Величко. – К.; Ірпінь: ВТФ «Перун», 1998. – 100 с.
2. Березан О. Енциклопедія хімічних задач / О. Березан. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2001. – 304 с.
3. Ластухін Ю.О., Воронов С.А. Органічна хімія. – Львів: Центр Європи, 2001. – 864 с..
4. Обушак М.Д., Біла Є.Е. Органічна хімія: навчальний посібник. Львів, вид. ЛНУ ім. І. Франка. – 2004. – 233 с.
5. Чирва В.Я. Органічна хімія: підручник для вузів / В.Я. Чирва, С.М. Ярмолюк, Н.В. Толкачова, О.Є. Земляков. Львів, Вид. БаК. – 2009. – 996 с.
6. Курта С. А. Хімія органічних сполук : підручник для вищих навчальних закладів / С. А. Курта, Є. Р. Лучкевич, М. П. Матківський. – Івано-Франківськ : Прикарпат. нац. ун-т ім. В. Стефаника, 2012. – 608 с.
7. Домбровський А.В., Найдан В.М. Органічна хімія. – К.:Вища школа, - 1992р. – 506с.
8. Нейланд О.Я. Органическая химия. – Высш. шк., - 1990. – 751с.
9. Каличак Я.М. Хімія. Задачі, вправи, тести / Я.М.Каличак, В.В.Кінжибало, Б.Я.Котур, М.Г.Миськів, Р.В.Скологдра – Львів: Світ, 2001. – 224 с.
- 10.Луцевич Д.Д. Конспект-довідник з хімії: Посібник. /Д.Д.Луцевич, О.В.Березан – К.: Вища шк., 1997. – 240 с.