

ПРАВИЛА РОБОТИ І ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ В КАБІНЕТІ ХІМІЇ

Загальні правила

1. Приступати до виконання лабораторних та практичних робіт дозволяється лише після того, як студенти уважно ознайомляться з темою роботи, засвоять теоретичний матеріал за допомогою підручників, методичних посібників та конспектів лекцій, зроблять запис рівнянь відповідних реакцій в зошиті для лабораторних та практичних робіт, а також виконують самостійні завдання за кортами ООД.

2. Черговий студент одержує необхідні для роботи всієї групи прилади та реактиви і розміщує їх на робочих місцях.

3. У хімічному кабінеті дозволяється працювати лише при наявності білого халата та шапочки. Кожному студенту відводиться постійне місце роботи, яке він повинен тримати в чистоті, не захаращувати його сторонніми предметами, що не мають відношення до даної роботи. Безладдя та неакуратність при виконанні дослідів часто призводять до необхідності повторення експерименту.

4. При нагріванні та кип'ятінні розчинів у пробірці треба користуватись пробіркотримачем і тримати пробірку так, щоб її отвір був направлений у протилежний бік від тих, хто працює поруч.

5. Не можна нахилитися над пробіркою, в якій нагрівають чи кип'ятять рідину, щоб бризки не потрапили в обличчя.

6. У тих випадках, коли виникає необхідність перевірити запах речовин у пробірках в яких зберігаються рідини, необхідно легким рухом долоні руки направити потік повітря від пробірки до себе і обережно понюхати.

7. Реактиви, дистильовану воду, електричну енергію в кабінеті слід використовувати економно.

8. Усі роботи з речовинами, при взаємодії яких утворюються шкідливі для організму газу або речовини з неприємним запахом, необхідно проводити в спеціально відведених для цієї мети приміщеннях з посиленою вентиляцією, або під тягою. Категорично забороняється працювати з вказаними речовинами на робочому місці.

9. Розчини гідроген сульфід, кислот, лугів тощо необхідно зливати в спеціально відведений посуд, щоб запобігти руйнуванню каналізаційної системи в кабінеті. Розчини, які містять **іони Аргентуму, Меркурію, Плюмбуму, йодид-іони** необхідно зливати в окремий посуд для їх подальшої регенерації.

10. Категорично забороняється виконувати досліди, які не відносяться до даної лабораторної роботи.

11. Після закінчення роботи необхідно помити пробірки, здати їх черговому, прибрати своє робоче місце, виключити нагрівні прилади, електричне освітлення, воду, вимити руки.

Правила поводження з реактивами

— для проведення досліду розчини та тверді речовини беруть у таких кількостях, яких вимагає методика експерименту;

— реактиви зберігають у закритих кришками склянках для запобігання їх забруднення;

— тверді реактиви обережно відбирають шпателем; рідкі реактиви, які знаходяться в крапельницях, відміряють краплями;

— надлишок реактиву не висипають і не виливають у посуд, з якого він був взятий, щоб запобігти забрудненню реактивів;

— концентровані розчини кислот та лугів, токсичних речовин знаходяться під тягою, де з ними і працюють.

Робота з кислотами і лугами

1. Під час роботи з концентрованими кислотами та лугами необхідно бути обережним та слідкувати за тим, щоб вони не потрапили на шкіру і одяг.

2. При розведенні концентрованої сульфатної кислоти необхідно обережно і поступово приливати кислоту до води, а не навпаки. Це пов'язано з тим, що при розведенні сульфатної кислоти виділяється велика кількість тепла. Тому при додаванні води до кислоти розчин може розбризкуватись і потрапити на шкіру і одяг.

Робота з шкідливими і отруйними речовинами

При роботі з шкідливими і отруйними речовинами (ціаніди, солі Барію, Меркурію, Плюмбуму, Арсену, металічна ртуть, Гідроген сульфід тощо) необхідно слідкувати за тим, щоб шкідливі або отруйні речовини не потрапили в організм через шлунково–кишковий тракт. **У зв'язку з цим їсти в кабінеті категорично забороняється. Після роботи в кабінеті необхідно добре вмити руки.**

Балони з ртуттю або заповнені нею прилади необхідно помістити на спеціальні підставки, щоб у випадку пошкодження приладів основна маса ртуті потрапила на підставку, а не на робочий стіл чи підлогу. Якщо ртуть все ж розлилась, її треба дуже швидко зібрати за допомогою мідних дроту або пластинки, а потім засипати сіркою. Працювати з ртуттю дозволяється лише у спеціальних приміщеннях.

Робота з горючими речовинами

1. Під час роботи з діетиловим ефіром, спиртами, бензолом і іншими горючими речовинами, їх нагрівання проводять на водяній бані в колбі з зворотним холодильником.

2. У кабінеті ці речовини необхідно зберігати в щільно закритих склянках невеликого вмісту.

3. Пробірки та склянки з горючими речовинами потрібно тримати на достатній відстані від

пальників. Після закінчення роботи з ними необхідно загасити пальники, а лише потім вмити посуд, що містить ці речовини.

4. Горючі, легкозаймисті і леткі речовини не можна зберігати близько від полум'я або сильно нагрітих електричних приладів (термостати, електропечі, тощо).

5. Лужні метали слід обов'язково зберігати під шаром вільного від води і вологи гасу. Лужні метали та кристалічні луги необхідно брати тільки пінцетом або спеціальними щипцями.

Необхідно одягати окуляри або спеціальну маску. Після закінчення роботи залишки цих металів потрібно перенести в спеціально відведені для них склянки.

Робота з речовинами, що утворюють вибухові суміші

1. Необхідно пам'ятати, що деякі гази (водень, гідроген сульфід, ацетилен, карбон (II)оксид, тощо), а також леткі речовини (бензол, спирти, гексан, тощо), при випаровуванні утворюють з повітрям, а також з киснем вибухові суміші. Щоб їх пари не накопичувались у приміщенні кабінету в небезпечних кількостях, працювати з цими речовинами необхідно при сильній витяжній вентиляції.

2. Без дозволу і відповідної інструкції викладача забороняється нагрівати, піддавати удару речовини, які утворюють вибухові суміші (хлорати, перхлорати, персульфати тощо).

Правила поведінки при виникненні пожежі в кабінеті

1. При виникненні пожежі в кабінеті необхідно терміново вимкнути всі електричні прилади і перекрити подачу газу. Місце пожежі необхідно засипати піском або накрити протипожежною ковдрою і загасити вогонь за допомогою вогнегасника.

2. Застосовувати воду для гасіння пожежі треба обережно, тому що вода в деяких випадках сприяє збільшенню пожежі.

ПЕРША ДОПОМОГА ПРИ НЕЩАСНИХ ВИПАДКАХ

На початку кожного семестру викладач проводить інструктаж групи студентів про дотримання правил роботи в хімічному кабінеті та техніки безпеки. Студенти підтверджують знання правил безпеки власними підписами у журналі.

Нещасні випадки (опіки, поранення, отруєння) в кабінеті виникають внаслідок недостатнього ознайомлення працюючих з відповідними інструкціями по охороні праці і техніці безпеки або в результаті необережності у роботі.

У кожному кабінеті повинна бути аптечка першої допомоги. *(знаходиться в підсобному кабінеті)*

Якщо нещасний випадок трапився, потерпілому треба надати першу допомогу:

1. При попаданні на шкіру кислот, це місце слід інтенсивно промити водою, а потім 1% розчином NaHCO_3 . При попаданні концентрованої сульфатної кислоти перед промиванням пошкоджену шкіру необхідно витерти сухим ватним тампоном.

2. При попаданні на шкіру розчинів лугів пошкоджене місце промивають водою, а потім розведеними оцтовою, лимонною кислотами, або насиченим розчином борної кислоти.

3. При попаданні на шкіру фенолу, бром у подібних їм речовин необхідно негайно пошкоджене місце промити відповідними органічними розчинниками (спирт, ефір тощо).

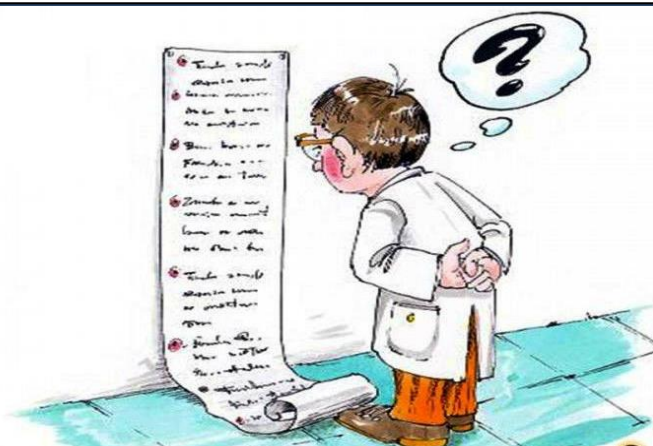
4. При отруєнні хлором, бромом, оксидами нітрогену потерпілому необхідно вдихати пари розведеного розчину амоніаку і випити молоко.

5. При опіках тіла полум'ям необхідно негайно промити місце опіку 1% розчином калій перманганату і покласти на пошкоджене місце компрес із спиртового розчину таніну.

6. При порізах рану необхідно обробити спиртовим розчином йоду і перев'язати.

7. Після надання першої допомоги потерпілому, його терміново необхідно відправити до лікарні

У всіх випадках поранень, опіків та отруєнь негайно ставити до відома свого викладача, який допоможе організувати своєчасне надання медичної допомоги.



**ПЕРШ НІЖ ПРИСТУПИТИ ДО ВИКОНАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТУ,
УВАЖНО ВИВЧІТЬ ІНСТРУКЦІЮ!**

**ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН
ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ**

на I семестр
з освітнього компонента «Біоорганічна хімія»
ОПП: «Сестринська справа»

№ з/п	Тема	Кількість годин
9	Будова, класифікація, номенклатура біоорганічних сполук. Ізомерія органічних сполук. Загальна характеристика хімічних реакцій біоорганічних сполук	2
10	Реакційна здатність вуглеводнів. Реакційна здатність спиртів, фенолів	2
11	Будова та властивості біологічно важливих карбонільних сполук.	2
12	Будова та властивості гетерофункціональних сполук. Амінокислотний склад пептидів. Структурна організація білків. Якісні реакції на протеїногенні амінокислоти та білки. Вуглеводи. Диференційований залік	2
Усього:		8



На допомогу студентові

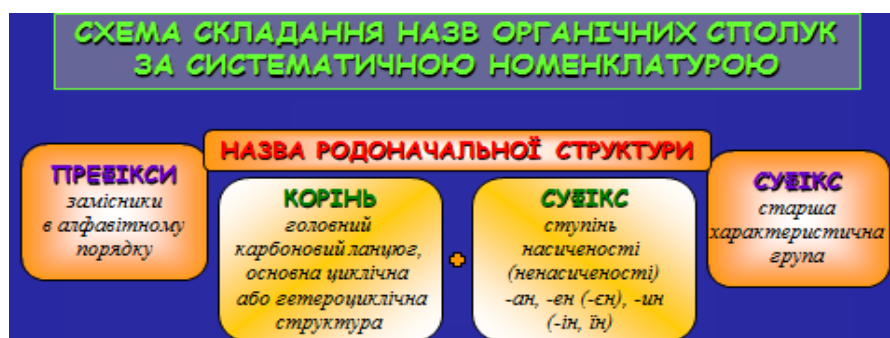
Правила номенклатури IUPAC

(Міжнародної спілки теоретичної і прикладної хімії)

Правила сучасної номенклатури були розроблені у 1957 році на XIX конгресі Міжнародного союзу теоретичної і прикладної хімії (International Union of Pure and Applied Chemistry – IUPAC).

1. Визначити старшу функціональну групу і встановити суфікс у назві формули.
2. Визначити родонаціальну структуру (головний ланцюг чи кільце).
3. Провести нумерацію родонаальної структури починаючи від старшої функціональної групи.
4. Встановити ступінь насиченості, використовуючи суфікси: для алканів – «ан»; алкенів – «ен», алкінів – «ін», або «ин», вказуючи кількість цих груп латинським числівником 2 – ди-; 3 – три-; 4 – тетра- і т.д.
5. Визначити характер молодших функціональних груп та радикалів – замісників і розмістити їх в алфавітному порядку.
6. Утворити назву речовини за її складовими:
 - а) префіксом називаємо молодші функціональні групи та радикали в єдиному алфавітному порядку;
 - б) корінь слова відображає родонаціальну структуру;
 - в) суфіксом показуємо ступінь ненасиченості;
 - г) закінченням називаємо старшу функціональну групу.

Номери атомів Карбону біля яких знаходяться замісники ставити перед префіксом, але після суфіксу.

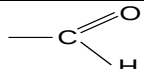
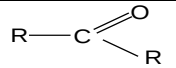
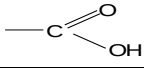
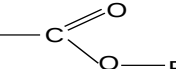
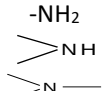
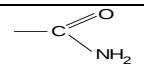


Нормальні валентні кути

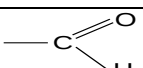
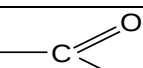
Зв'язок	Сполука	Валентний кут, град.	Зв'язок	Сполука	Валентний кут, град.
C-C-C	CH ₃ CH ₂ CH ₃	109°31'	H-C=C	CH ₂ =CH ₂	122
H-C-H	CH ₂ O	120	O-C=O	HCOOCH ₃	123
H-C=O	CH ₂ O	120	C-O-C	HCOOCH ₃	112
C-O-H	CH ₃ OH	105	C-C=O	CH ₃ CONH ₂	129
O-C=O	HCOOH	122	C-N-H	CH ₃ CONH ₂	107
Cl-C=O	CH ₃ COCl	123	C-C-N	CH ₃ CONH ₂	109
C-C-Cl	CH ₃ COCl	105	C≡C-H	HC≡CH	180
H-C-H	CH ₂ =CH ₂	116	C=C-H	C ₆ H ₆	120

Таблиця «Класифікація органічних сполук»

Функціональна група	Клас	Номенклатура		Гібридизація C	Типи хімічного зв'язку	Типи хімічних реакцій
		префікс	суфікс			
Вуглеводні						
C-C	алкани	-	-ан	sp ³	σ	S,E
C=C	алкени	-	-ен	sp ²	σ і π	A, окиснення

$C \equiv C$	алкіни	-	-ін	sp	σ і 2π	A, S, окиснення
$C = C - C = C$	алкадієни	-	-дієн	sp^2	σ і 2π	A, окиснення
	арени	-	-ен	sp^2	σ і секстет р-електронів	S, A
Оксигеновмісні (кисневмісні) сполуки						
-OH	спирти	гідроксі	-ол	sp^3	σ	S, окиснення
	альдегіди	оксо-	-аль	sp^2	σ і π	S, окиснення і відновлення
	кетони	оксо-	-он	sp^2	σ і π	S, окиснення і відновлення
	карбонові кислоти	-	-ова кислота	sp^2	σ і π	S, відновлення
	складні ефіри	-	-алк оксі карбонові кислоти	sp^2	σ і π	гідроліз
Нітрогеновмісні (азотовмісні) сполуки						
-NO ₂	нітросполуки	Нітро-	-	sp^3	σ	відновлення
	аміни	Аміно-	-амін	sp^3	σ	S
	аміди	амід-	-	sp^2	σ і π	гідроліз
$C \equiv N$	нітрили	Нітрил-	- ціано	sp	σ і π	A, гідроліз
Сульфурвмісні (сірковмісні) сполуки						
-SH	тіоли	Меркапто-	-тіол	sp^3	σ	S, окиснення
-SO ₃ H	сульфо кислоти	Сульфо-	сульфо кислота	sp^3	σ	S

РОЗМІЩЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ГРУП В ПОРЯДКУ ЗМЕНШЕННЯ СТАРШИНСТВА

	префікс	суфікс
-COOH	-	-ова кислота
-SO ₃ H	Сульфо-	Сульфонова кислота
$C \equiv N$	Ціано-	нітрил
	Оксо-	-аль
	Оксо-	-он
-OH	Гідроксі-	-ол
-SH	Меркапто-	-тіол
-NH ₂	Аміно-	-амін

Інструкція до лабораторного заняття № 9

Тема: «Будова, класифікація, номенклатура біоорганічних сполук. Ізомерія органічних сполук».

Мета: навчитися визначати класи органічних сполук, складати формули біоорганічних сполук за замісничовою номенклатурою.

Загальні компетентності (ЗК)

- ЗК. 4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК. 5. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
- ЗК. 6. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
- ЗК. 8. Здатність до міжособистісної взаємодії.

Спеціальні (фахові) компетентності (СК)

- СК. 5. Здатність до динамічної адаптації та саморегуляції у важких життєвих і професійних ситуаціях з урахуванням механізму управління власними емоційною, мотиваційно-вольовою, когнітивною сферами.
- СК. 8. Здатність до використання інформаційного простору та сучасних цифрових технологій в професійній медичній діяльності.
- СК. 13. Здатність до використання професійно профільованих знань, умінь та навичок для здійснення лабораторних досліджень.

Програмні результати навчання (РН)

- РН. 2. Застосовувати сучасні цифрові та комунікативні технології для пошуку інформації та документування результатів професійної діяльності.
- РН. 5. Дотримуватися правил охорони праці та безпеки життєдіяльності.

Практичні навички:

- 1. уміти складати формули біоорганічних сполук за замісничковою номенклатурою IUPAC α = III
- 2. уміти моделювати просторову та конформаційну будову молекул органічних сполук α = III
- 3. уміти визначати природу хімічних зв'язків у молекулі α = III

Хід роботи

Завдання (виконати в зошиті, формули номерувати)

- 1. Написати формули ізомерів гептану (усі можливі). Дати назви за правилами IUPAC.
- 2. Написати формули ізомерів октену (8 прикладів). Дати назви за правилами IUPAC.
- 3. Написати формули сполук: 2,2,3-триметилпентану; 4-ізопропілгептану; 1,3-диметилбензолу; 2,2-диметилпентанової кислоти; пентан-2-олу.
- 4. Написати формули ізомерів бута-1,3-дієну.
- 5. Написати і зарисувати формули ізомерів глюкози.
- 6. Написати структурні формули наступних сполук, з'ясувати чи можливі такі сполуки:
 - 6.1. 2-аміно-3,3-диметилбутаналь
 - 6.2. 4-амінофенол
 - 6.3. 2-аміноетан-1-ол
 - 6.4. 3-гідроксипентанової кислота
 - 6.5. 2-аміно-4-метилпентанової кислота
 - 6.6. пропан-1,2,3-тріол
 - 6.7. 2-метилпропанової кислота
 - 6.8. циклогексан-1,3-діол.

Написати тестовий контроль або самостійне індивідуальне завдання.

Оформити протокол і захистити його у викладача.

Додаткові завдання

- 1. Визначити масову частку Карбону в метані, етені і етині (ацетилені).
- 2. Знайти формулу алкану складу: $\omega(C) = 80\%$, $\omega(H) = 20\%$, густина за воднем якого дорівнює 15.
- 3. Сформулювати основні правила утворення назв за замісничковою номенклатурою.

4. Перечислити функціональні групи класів органічних сполук та їх назви.

Контрольні питання. (усно)

1. Предмет біоорганічної хімії, її значення.
2. Основні положення теорії будови органічних сполук Ю.М. Бутлерова.
3. Основні способи зображення органічних молекул.
4. Класифікація органічних сполук по будові Карбонового ланцюга і за природою функціональної групи.
5. Основні функціональні групи і відповідні класи органічних сполук.
6. Номенклатурні системи: тривіальна, раціональна і міжнародна (IUPAC).
7. Основні принципи побудови назв органічних сполук по номенклатурі IUPAC (замісна і радикало-функціональна номенклатура). Правила номенклатури IUPAC.

Інструкція до лабораторного заняття № 10

Тема: «Реакційна здатність вуглеводнів. Реакційна здатність спиртів, фенолів».

Мета: порівняти хімічні властивості насичених й ненасичених вуглеводнів; навчитися пояснювати типи реакцій для різних класів органічних сполук; дослідити хімічні властивості алканів, етилену та ацетилену і лабораторні способами добування етилену та ацетилену; дослідити та вивчити хімічні властивості спиртів, фенолів та амінів. За допомогою характерних реакцій навчитись практично доводити хімічні властивості представників класів спиртів, фенолів, амінів

Загальні компетентності (ЗК)

- ЗК. 4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
ЗК. 5. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
ЗК. 6. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
ЗК. 8. Здатність до міжособистісної взаємодії.

Спеціальні (фахові) компетентності (СК)

- СК. 5. Здатність до динамічної адаптації та саморегуляції у важких життєвих і професійних ситуаціях з урахуванням механізму управління власними емоційною, мотиваційно-вольовою, когнітивною сферами.
СК. 8. Здатність до використання інформаційного простору та сучасних цифрових технологій в професійній медичній діяльності.
СК. 13. Здатність до використання професійно профільованих знань, умінь та навичок для здійснення лабораторних досліджень.

Програмні результати навчання (РН)

- РН. 2. Застосовувати сучасні цифрові та комунікативні технології для пошуку інформації та документування результатів професійної діяльності.
РН. 5. Дотримуватися правил охорони праці та безпеки життєдіяльності.

Практичні навички:

1. уміти прогнозувати і пояснювати механізми реакцій, характерних для різних типів

2. уміти експериментально визначати ненасиченість органічних сполук

 $\alpha=III$

3. уміти визначати кислотність та основність біоорганічних сполук на прикладах спиртів, фенолів та амінів

Дотримуватися правил техніки безпеки під час роботи з хімічними речовинами та посудом.

Увага! Всі досліди необхідно виконувати у витяжній шафі!**Хід роботи:****Завдання 1.** (виконати в зошиті)

1. Зобразіть структурну формулу пентану.

2. Закінчить рівняння реакцій, які характеризують хімічні властивості вуглеводнів, вкажіть тип реакції, назвіть продукти реакції.

A) $CH_3-CH_2-CH_2-CH_3 + Br_2 \rightarrow$ B) $HC \equiv C-CH_3 + H_2 \rightarrow$ C) $CH_2=CH-CH_2-CH_3 + HCl \rightarrow$ D) $CH_3-CH=CH_2 + Cl_2 \rightarrow$ E) $C_4H_{10} + O_2 \rightarrow$

3. Добудьте бутан з аканів 4 способами.

4. Які реакції характерні для алкінів? підтвердіть відповідь рівняннями реакцій на прикладі 3-метилбут-1-ину.

5. Обчисліть об'єм вуглекислого газу, що утвориться при згоранні пентану об'ємом 5,6 л (на 5 балів).

6. Обчисліть масу ромової есенції, для приготування якої взяли 120 г метанової кислоти й 92 г етанолу (на 5 балів).

7. Суміш етанолу масою 41,4 г і етанової кислоти масою 66 г нагріли в присутності концентрованої сульфатної кислоти. Обчисліть масу одержаного естеру (на 5 балів).

Завдання 2.

1. Підготуйте робоче місце.

2. Виконайте досліди відповідно до інструкції.

Роботу оформіть у формі таблиці.

Що робили?	Що спостерігали?	Рівняння реакцій (де можливо)	Висновок

Дослід 1. Властивості метану та гексану (відео)

1.1 Налийте у дві пробірки по 0,5мл метану.

1.2 У першу пробірку з метаном додайте 0,5мл бромної води- Br_2 , закрийте пробірку пробкою, ретельно збовтайте її. Що спостерігаєте? /Знебарвлення не відбувається/ (відео)1.3 У другу пробірку з метаном додайте 0,5 мл розчину $KMnO_4$, закрийте пробірку пробкою, ретельно збовтайте її. Що спостерігаєте? /Знебарвлення не відбувається/ (відео)

1.4 У ложечку для спалювання речовин налейте декілька крапель гексану та керосину підпаліть його. Яким полум'ям горить метан, гексан та керосин? (відео)

1.5 Зробіть висновки про хімічні властивості метану та гексану.

Дослід 2. Добування і властивості етилену (відео)

2.1 Зберіть прилад для добування газів, перевірте його на герметичність (опустіть кінець газовідвідної трубки у воду, пробірку затисніть у долоні, якщо прилад герметичний, то повітря, яке розширилося від нагрівання, виходитиме через воду, а при охолодженні приладу вода буде втягуватися в трубку).

2.2 В одну пробірку налейте 2 мл бромної води- Br_2 , а в іншу-2 мл розчину $KMnO_4$.2.3 Приготуйте суміш етилового спирту (1мл) та концентрованої сульфатної кислоти (3мл), охолодіть її, перелийте у пробірку. Помістіть у реакційну суміш кип'ятильні камінці, закрийте пробірку пробкою з газовідвідною трубкою. Закріпіть пробірку у лапці штатива похило під кутом $45-60^\circ$. Почніть обережно нагрівати пробірку з реакційною сумішшю.

2.4 Коли розпочнеться реакція, газ, що виділяється, пропустіть у пробірку з бромною водою, зануливши газовідвідну трубку до дна пробірки (рис.1) (для зручності пробірку з бромною водою можна поставити у стакан). /Відбулося знебарвлення бромної води/ (відео)

2.5 Потім так само (див.п.2.4) пропускайте етилен у пробірку з розчином калій перманганату KMnO_4 . /Відбулося знебарвлення KMnO_4 / (відео)

2.6 Звичайний циліндр наповніть водою і накрийте його отвір скляною пластинкою. Переверніть циліндр догори дном, підтримуючи скляну пластинку, і внесіть його у кристалізатор з водою. Під водою зніміть скляну пластинку.

2.7 Зберіть етилен в циліндр методом витіснення води, для цього спрямуйте газовідвідну трубку в циліндр. Чому етилен можна збирати методом витіснення води?

2.8 Після повного заповнення циліндра етиленом закрийте його отвір скляною пластинкою і вийміть з кристалізатора.

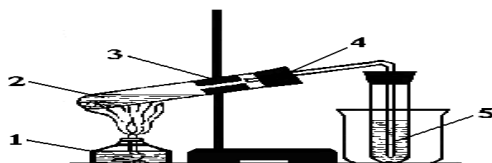


Рисунок 1-Добування етилену:

- 1-спиртівка; 2-реакційна суміш;
- 3-лапка бораторного штатива;
- 4-пробка з газовідвідною рубкою;
- 5-пробірка з бромною водою

2.9 Зніміть скляну пластинку з отвору циліндра і підпаліть етилен. Повільно наливайте в циліндр воду до припинення горіння етилену. Яким полум'ям горить етилен? (відео)

2.10 Вийміть газовідвідну трубку з води і, повернувши її отвором угору, підпаліть етилен. Внесіть у полум'я порцелянову пластинку.

2.11 Зробіть висновки про хімічні властивості C_2H_4 та лабораторні способи його добування.

Дослід 3. Добування і властивості ацетилену C_2H_2 (відео)

3.1 Зберіть приладдя для добування газів і перевірте його на герметичність (див.п.2.1).

3.2 В одну пробірку налейте 2мл бромної води Br_2 , а в іншу—2мл розчину KMnO_4 .

3.3 У пробірку приладу для добування газів налейте 4 мл води і помістіть 2-3 кусочки кальцій карбіді завбільшки з невеличку горошину, закрийте пробірку пробкою з газовідвідною трубкою і закріпіть пробірку у лапці штатива.

3.4 Коли розпочнеться реакція, газ, що виділяється, пропускайте протягом 2 хвилин у пробірку з бромною водою, зануливши газовідвідну трубку до дна пробірки. Що спостерігаєте? /Відбулося знебарвлення бромної води/ Поясніть, чому ацетилен взаємодіє з бромною водою повільніше, ніж етилен.

3.5 Потім проведіть аналогічний дослід (див.п.3.4) з розчином KMnO_4 .

3.6 В конічну колбу помістіть 2-3 мікрошпателі кристалічного KMnO_4 , додайте декілька крапель концентрованої хлоридної кислоти. Закрийте колбу пробкою. Що спостерігаєте?

3.7 Через 1,5-2 хвилини відкрийте конічну колбу і спрямуйте у неї отвір газовідвідної трубки, через яку виділяється C_2H_2 . Що спостерігаєте? /Відбулося знебарвлення KMnO_4 /

3.8 Вийміть газовідвідну трубку з конічної колби, повернувши її отвором вгору, підпаліть C_2H_2 . Яким полум'ям горить ацетилен?

3.9 Наповніть товстостінну банку приблизно на 1/13 її об'єму водою і закрийте скляною пластинкою. Переверніть банку догори дном, підтримуючи скляну пластинку. Обгорніть банку рушником, зніміть скляну пластинку і піднесіть до отвору банки підпалену довгу тонку скіпку. Чому суміш повітря і ацетилену готується приблизно в об'ємному співвідношенні 12:1?

3.10 Зробіть висновки про хімічні властивості C_2H_2 та лабораторні способи його добування.

Дослід 4. Фізичні властивості спиртів (відео)

У чотири маленькі пробірки налити по 5см³ води: в першу додати – 5 крапель метанолу, в другу – етанолу, в третю - н-бутанолу і в четверту – ізоаміловий спирт (2-метил-бут-4-ол). Дослідити одержані розчини спиртів за допомогою універсального індикатора. Порівняти розчинність спиртів у воді. Як залежить розчинність спиртів від їх молекулярної маси?

Дослід 5. Добування й властивості натрій алкоголяту (відео)

У одну пробірку налити 2-4 см³ метанолу, у другу пробірку налити 2-4 см³ етанолу і помістити кусочок металічного натрію (завбільшки рисової зернини) очищений від гасу. Що спостерігається?

Написати рівняння реакції добування метилату і етилату натрію.

Дослід 6. Нітрохромова проба на одноатомні спирти (відео«тест на алкоголь»)

У пробірку помістити 5 крапель 5% розчину калій хромату K₂Cr₂O₄ і 5 см³ 30% розчину нітратної кислоти. Охолодити й додати 2-6 крапель етанолу. Через деякий час відбудеться зміна забарвлення. Як змінилося забарвлення? Написати рівняння реакції оксидації етанолу.

Дослід 7. Якісна реакція на багатоатомні спирти (відео)

До 5-6 крапель купрум(II) сульфату прилити 10 крапель лугу. До одержаного осаду прилити розчин гліцеролу (гліцерину), або етилен гліколю. Вміст пробірки добре струсити.

Що спостерігається? Чи розчинився осад? Чому? Які властивості проявляють багатоатомні спирти? Написати рівняння реакцій.

Дослід 8. Реакція фенолу з бромною водою (фармпроба) (відео)

У пробірку помістити три краплі бромної води і додати дві краплі розчину фенолу.

Що спостерігається? Написати рівняння реакції.

Дослід 9. Розчинність фенолу у воді (відео)

Помістити у пробірку 2-3 крупинки фенолу (Обережно!). Фенол викликає опіки шкіри. Додати 3 краплі води і струсити. Утвориться каламутна рідина (емульсія фенолу). Дати їй постояти. Звернути увагу, що при стоянні емульсія розшаровується: внизу буде розчин води в фенолі, вгорі-розчин фенолу у воді (фенольна або карболова вода). Даний розчин випробувати індикатором і зберегти для другого досліді.

Чи добре розчиняється фенол у воді? Чи діє розчин фенолу на індикатор?

Дослід 10. Реакція фенолів з розчином ферум(III) хлоридом (відео)

У пробірку налити 3 краплі розчину фенолу і додати 1 краплю 0,1н розчину FeCl₃. Що спостерігається?

Дослід 11. Бромовання аніліну (відео)

У пробірку поміщують 1 краплю аніліну і 5-6 крапель води. Вміст пробірки енергійно струшують і до отриманого розчину по краплях додають бромну воду. Спостерігають знебарвлення жовто-бурого забарвлення бромної води і виділення білого осаду 2,4,6-триброманіліну.

Написати тестовий контроль або самостійне індивідуальне завдання.

Оформити протокол і захистити його у викладача.

Контрольні запитання і вправи (письмово)

1. Як класифікують вуглеводні? Які вуглеводні називають: а) алканами; б) лкенами; в) алкінами? Які загальні фізичні властивості характерні для вуглеводнів? (усно)

2. Складіть рівняння реакцій: а) горіння; б) хлорування; в) нітрування; г) крекінгу; д) ізомеризації для *n*-гексану. Вкажіть назви продуктів реакції. (письмово)

3. Складіть рівняння реакцій: а) горіння; б) хлорування; в) гідратації; г) гідробромовання; д) окиснення водним розчином KMnO₄ для пропену і пропіну. Вкажіть назви продуктів реакції. (письмово).

4. Поясніть та запишіть медичне значення алканів /с.355 підручника/, галогенпохідних вуглеводнів /с.366 підручника/. (письмово)

5. Які реакції можна застосувати для визначення: а) алканів, б) алкенів, в) алкінів? (усно)

6. У трьох пробірках, закритих пробками, знаходяться CH₄, C₂H₄, C₂H₂. Як визначити, в якій

пробірці знаходиться кожен з газів? Складіть план розпізнавання і відповідні рівняння хімічних реакцій. (усно)

7. Пояснити медичне значення спиртів, фенолів та амінів на конкретних прикладах.

Пам'ятайте, що нюхати будь-яку речовину необхідно дуже обережно!

Щоб визначити запах речовини потрібно злегка підганяти долонею пари речовини в свій бік!



Інструкція до лабораторного заняття № 11

Тема: «Будова та властивості біологічно важливих карбонільних сполук».

Мета: дослідити та вивчити хімічні властивості біологічно важливих карбонільних сполук. За допомогою характерних реакцій навчитись практично доводити хімічні властивості представників класів альдегідів, кетонів, карбонових кислот.

Загальні компетентності (ЗК)

ЗК. 4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК. 5. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК. 6. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК. 8. Здатність до міжособистісної взаємодії.

Спеціальні (фахові) компетентності (СК)

СК. 5. Здатність до динамічної адаптації та саморегуляції у важких життєвих і професійних ситуаціях з урахуванням механізму управління власними емоційною, мотиваційно-вольовою, когнітивною сферами.

СК. 8. Здатність до використання інформаційного простору та сучасних цифрових технологій в професійній медичній діяльності.

СК. 13. Здатність до використання професійно профільованих знань, умінь та навичок для здійснення лабораторних досліджень.

Програмні результати навчання (РН)

РН. 2. Застосовувати сучасні цифрові та комунікативні технології для пошуку інформації та документування результатів професійної діяльності.

РН. 5. Дотримуватися правил охорони праці та безпеки життєдіяльності.

Практичні навички:

1. уміти пояснювати і передбачати напрям біологічно важливих реакцій альдегідів і кетонів на основі електронної будови карбонільної групи та її впливу на сусідні атоми $\alpha=\text{III}$

2. уміти володіти методами ідентифікації альдегідів і кетонів (ацетон), що мають велике значення в клінічних дослідженнях $\alpha=\text{III}$

3. уміти моделювати будову карбонових кислот $\alpha=\text{III}$

4. уміти прогнозувати реакційну здатність карбонових кислот $\alpha=\text{III}$

Дотримання правил техніки безпеки під час роботи з формаліном, карбоновими кислотами, концентрованими нітратною, сульфатною кислотами та лугами, газонагрівними приладами.

Хід роботи

1. Підготуйте робоче місце.

2. Виконайте досліди відповідно до інструкції.

Роботу оформіть у формі таблиці. Захистіть роботу у викладача.

Що робили?	Що спостерігали?	Рівняння реакцій (де можливо)	Висновок

Дослід 1. Окислення формальдегіду купрум (II) гідроксидом (проба Троммера) (video)

Внести в пробірку по 5 крапель розчину NaOH та води, додати 1 краплю розчину CuSO_4 , потім додати 3 краплі розчину формаліну. Пробірку обережно нагріти до кипіння. Описати зовнішній ефект, написати рівняння реакцій. Пояснити значення цієї реакції для клінічного аналізу.

Дослід 2. Якісна реакція на виявлення альдегідної групи «реакція срібного дзеркала» (проба Толленса) (video)

У дві попередньо вимиті пробірки з 1 мл 1% розчину аргентум (I) нітрату краплями додають 5% розчин аміаку. Розчин додають доти поки осад аргентум (I) гідроксид не розчиниться повністю. До одержаного безбарвного розчину в першу пробірку додають 0,5-1 мл 40% розчину формальдегіду, а в другу пробірку додають – 1 мл ацетону. Реакційні суміші нагрівають на водяній бані (при температурі 60-70 градусів) декілька хвилин. Пояснити значення цієї реакції для клінічного аналізу.

Дослід 3. Доведення властивостей карбонових кислот на прикладі етанової (оцтової) кислоти

3.1. Взаємодія етанової (оцтової) кислоти з натрій гідроксидом (video)

3.2. Взаємодія етанової (оцтової) кислоти з натрій карбонатом (video)

3.3. Взаємодія етанової (оцтової) кислоти з металами (video)

3.4. Взаємодія етанової (оцтової) кислоти з оксидами (video)

3.5. Горіння етанової (оцтової) кислоти (video)

3.6. Відношення оцтової кислоти до окисників

У пробірку до 1мл льодяної концентрованої оцтової кислоти додають 2 мл 5% розчину KMnO_4 1 мл 5% розчину сульфатної кислоти. Суміш перемішати скляною паличкою.

Дослід 4.Добування етилацетату (video)

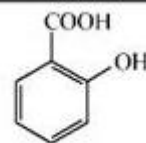
В суху пробірку налити 0,5 мл етанолу, 0,5 мл льодяної оцтової кислоти (ацетатної), 2-3 краплі 96%ої сульфатної кислоти та обережно нагріти. Описати результати досліду та механізм реакції естерифікації.

Дослід 5. Виділення вільних жирних кислот з мила (video)

У пробірку внести 1 краплю H_2SO_4 конц. та 5 крапель концентрованого розчину мила. Описати зовнішній ефект, написати рівняння реакцій. Зробити висновки.

Дослід 6. Властивості ацетилсаліцилової кислоти (доведення карбоксильної групи) (video)

У пробірку з газовідвідною трубкою вносять 0,2 г ацетилсаліцилової кислоти та додають 2 мл 10% розчину натрій карбонату. Кінець газовідвідної трубки занурюють у пробірку з 2мл вапняної

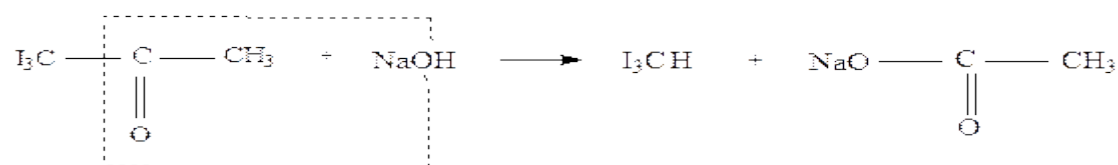
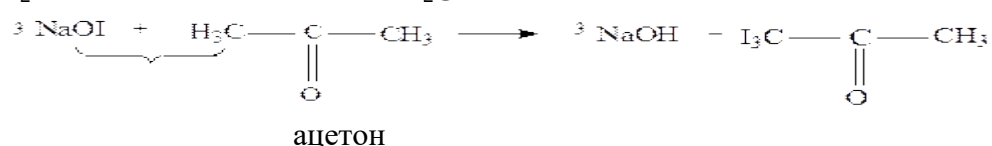


Саліцилова кислота

води. Написати схематичне рівняння реакцій. Зробити висновки.

Дослід 7. Відкриття ацетону (диметилкетон, пропанон) йодоформною пробою. (теоретично)

У чисту пробірку внести 1 краплю розчину Люголю (1 крапля розчину йоду в калій йодиді) і додати майже до знебарвлення по краплях розчин NaOH (1–2 краплі). До знебарвленого розчину додати 1 краплю ацетону. Зразу ж (при кімнатній температурі) випадає жовтувато-білий осад з характерним запахом йодоформу. Хід процесу відображається схемами



Йодоформна проба на ацетон дуже чутлива і дозволяє розпізнати ацетон у водних розчинах вже при його вмісті 0,04 %.

Написати тестовий контроль або самостійне індивідуальне завдання.

Оформити протокол і захистити його у викладача.

Контрольні запитання (усно)

1. Написати структурну формулу 2-метилпропаналю, 2-метил- 2-хлорпропаналю, ацетону і ін.
2. Написати механізм реакції взаємодії пропаналю з етанолом, HCN .
3. Вказати медичне значення: альдегідів, кетонів, карбонових кислот, вищих жирних кислот, ліпідів.



Інструкція до лабораторного заняття № 12

Тема: «Будова та властивості гетерофункціональних сполук. Амінокислотний склад пептидів. Структурна організація білків. Якісні реакції на протеїногенні амінокислоти та білки. Вуглеводи».

Мета: ознайомитися та вивчити будов та властивості гетерофункціональних сполук; вивчити застосування гетерофункціональних сполук в медицині; дослідити та вивчити властивості амінокислот і білків; дослідити та вивчити властивості вуглеводів.

Загальні компетентності (ЗК)

- ЗК. 4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК. 5. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
- ЗК. 6. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
- ЗК. 8. Здатність до міжособистісної взаємодії.

Спеціальні (фахові) компетентності (СК)

- СК. 5. Здатність до динамічної адаптації та саморегуляції у важких життєвих і професійних ситуаціях з урахуванням механізму управління власними емоційною, мотиваційно-вольовою, когнітивною сферами.
- СК. 8. Здатність до використання інформаційного простору та сучасних цифрових технологій в професійній медичній діяльності.
- СК. 13. Здатність до використання професійно профільованих знань, умінь та навичок для здійснення лабораторних досліджень.

Програмні результати навчання (РН)

- РН. 2. Застосовувати сучасні цифрові та комунікативні технології для пошуку інформації та документування результатів професійної діяльності.
- РН. 5. Дотримуватися правил охорони праці та безпеки життєдіяльності.

Практичні навички:

- 1. уміти прогнозувати хімічну поведінку гетерофункціональних сполук у реакціях, що лежать в основі біохімічних перетворень у живих організмах $\alpha = \text{III}$
 - 2. мати уявлення про будову найважливіших метаболітів і лікарських препаратів, що належать до групи гетерофункціональних аліфатичних сполук $\alpha = \text{III}$
 - 3. уміти зображувати структурні формули відомих лікарських препаратів з ряду гетерофункціональних ароматичних сполук $\alpha = \text{III}$
 - 4. уміти володіти методиками ідентифікації амінокислот і встановлення наявності пептидних зв'язків у білках $\alpha = \text{III}$
 - 5. уміти пояснювати будову вуглеводів та володіти методами їх ідентифікації $\alpha = \text{III}$
- Дотримуватися правил техніки безпеки під час роботи з хімічними речовинами та посудом.

Хід роботи

Завдання 1. Заповнити таблицю «Значення гетерофункціональних сполук у медицині».

Назва речовини	Формула (структурна, за можливості)	Медичне значення
----------------	-------------------------------------	------------------

Аміноспирти		
Коламін або 2-аміноетанол	$\begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{CH}_2 \\ \quad \\ \text{OH} \quad \text{NH}_2 \end{array}$	
Холін		
Ацитилхолін		
Адреналін		
Норадреналін		
Амінофеноли		
пара-амінофенол		
Аліфатичні та ароматичні гідроксикислоти		
Молочна кислота		
Солі молочної кислоти (лактати)	--	
γ-Гідроксимасляна кислота		
Солі лимонної кислоти (цитрати)		
Метилсаліцилат		
Фенілсаліцилат		
Аспірин		
Оксокислоти		
Ацетон		
Амінокислоти		
γ-Аміномасляна кислота		
Похідні пара-амінобензойної та сульфанілової кислот		
Анестизин		
Новокаїн		
«білий стрептоцид»		

Завдання 2. Дослідити реакційну здатність гетерофункціональних сполук(1-2 на вибір)

Дослід 1. Декарбоксілювання саліцилової кислоти.

У суху пробірку помістити декілька кристалів кислоти і нагріти. Спостерігається виділення газу (якого?) і запах (чого?). Написати рівняння розкладу саліцилової кислоти.

Дослід 2. Утворення солей саліцилової кислоти.

У дві пробірки налити по 2 см³ натрій гідрокарбонату. В одну пробірку досипати саліцилової кислоти (~0,1 г), а в другу таку ж кількість фенолу. Що спостерігається? Зробити висновки. Написати рівняння реакції утворення натрієвої солі саліцилової кислоти.

Дослід 3. Реакція саліцилової кислоти з розчином FeCl₃.

У пробірці розчинити декілька кристалів саліцилової кислоти у воді і долити 1-2 краплі розчину ферум (III) хлориду. Що спостерігається? Прилити у пробірку такий же об'єм спирту. Чи змінилось забарвлення? Написати рівняння реакції.

Дослід 4. Добування естеру саліцилової кислоти (синтез).

У пробірку помістити кілька кристалів саліцилової кислоти, долити 3 краплі етанолу 1 краплю конц. сульфатної кислоти. Пробірку нагріти обережно, струшуючи її.

Що спостерігається? Написати схему і механізм реакції утворення естеру.

Дослід 5. Взаємодія саліцилової кислоти з бромною водою.

У двох пробірках окремо розчинити декілька кристалів саліцилової та бензойної кислот у воді. Долити в кожен пробірку по кілька крапель бромної води. Що спостерігається? Де відбулося знебарвлення бромної води? Чому? Написати рівняння реакції.

Дослід 6. Взаємодія саліцилової кислоти з розчином KMnO₄.

Дослід проводити аналогічно досліді 5. Чи відбулося і де знебарвлення розчину KMnO_4 ? Пояснити результати досліджень

Дослід 7. Гідроліз аспірину.

Кілька кристаликів аспірину розчинити у воді і одержаний розчин розділити на дві пробірки. Одну пробірку нагріти до кипіння і охолодити. В обидві пробірки прилити 1-2 краплі розчину ферум (III) хлориду. Де відбулися зміни? Чому? Написати рівняння гідролізу аспірину.

Дослід 8. Властивості винної кислоти.

а) Крупинку винної кислоти розчинити у воді і універсальним індикатором випробувати рН розчину. Написати рівняння ступінчастої дисоціації кислоти.

б) До розчину винної кислоти по краплях прилити розчину натрій гідроксиду. Що спостерігається? До одержаної суміші прилити надлишок калій гідроксиду до одержання однорідної суміші. Розчин зберегти для досліді в).

в) До розчину купрум (II) сульфату прилити лугу. До одержаного осаду прилити розчин з досліді (б). Що спостерігається? Написати рівняння всіх реакцій. Даний розчин сегнетової солі (реактив Фелінга) здати лаборанту.

г) До розчину винної кислоти прилити 5-6 крапель розчину аміаку (нейтральне середовище) і 5-6 крапель кальцій хлориду. Утворення кристалів кальцій тартрату свідчить про нерозчинність даної солі у воді. Написати рівняння реакції.

Дослід 9. Добування кальцій цитрату.

У пробірку налити 1 см³ 5%-ного розчину лимонної кислоти, долити краплями 10%-ний розчин аміаку (до нейтральної реакції). До одержаного розчину прилити 1 см³ 5%-ного розчину кальцій хлориду. Суміш нагріти до кипіння. Утворений осад розчинний у холодній воді, а у гарячій – ні. Написати рівняння реакції одержання солі. Зробити висновок.

Дослід 10. Розклад лимонної кислоти.

У суху пробірку внести незначну кількість кристалів лимонної кислоти, долити 2 см³ конц. H_2SO_4 , закрити її корком з Г-подібною трубкою, кінець якої опустити в розчин $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Реакційну суміш обережно нагрівати. Спостерігати помутніння вапняної води. Чому? Потім кінець Г-подібної трубки опустити в пробірку з лужним розчином (надлишок I_2 + 10%-ний розчин NaOH) до знебарвлення. Спостерігати утворення жовтого осаду йодоформу. Написати рівняння розкладу лимонної кислоти.

Завдання 3. Дослідити реакційну здатність амінокислот, білків (1-2 на вибір)

Дослід 1.1. Відношення амінокислот до індикаторів (відео)

До 5-10 грам амінокислоти додати води та додати індикатор лакмус. Записати спостереження та зробити висновок.

Дослід 1. Реакція гліцину з нітратною кислотою (відео)

У пробірку внести 5 крапель 1% розчину гліцину і рівний об'єм 5% розчину NaNO_2 і по краплях влити хлоридної кислоти. Вміст пробірки добре перемішати.

Що спостерігається? Написати рівняння реакції. *Дана реакція використовується для кількісного визначення аміногруп в амінокислотах.*

Дослід 2. Утворення мідної солі амінооцтової кислоти (відео)

Одержати купрум (II) гідроксид ($\text{CuSO}_4 + \text{NaOH}$) і до нього прилити 2-3 см³ 2%-розчину амінооцтової кислоти. Вміст пробірки перемішати. Звернути увагу на відсутність синього осаду (утворюється розчинна комплексна сіль).

Написати рівняння реакції утворення комплексної солі.

Дослід 3. Ксантопротеїнова реакція на білок (відео)

У пробірку налити 5 крапель 1%-розчину білка і додати 3 краплі конц. HNO_3 . Суміш нагріти до появи забарвлення. Після охолодження долити краплями розчин аміаку до зміни забарвлення. Дана реакція характерна для амінокислот ароматичного ряду.

Дослід 4. Біуретова реакція на пептидний зв'язок (відео)

У пробірку внести 5-6 крапель розчину білка, 1-2 крапель 1н розчину лугу і 1-2 краплі розчину купрум (II) сульфату. Як змінилось забарвлення?

Написати рівняння утворення трипептиду для гліцину.

Дослід 5. Амфотерні властивості гліцину (video)

У першу пробірку внесено 1мл 0,1% розчину HCl та індикатор Конго. До другої пробірки внесено 1 мл 0,1% розчину NaOH та індикатор фенолфталеїн. У кожен пробірку додати по 1мл 1% розчину α -аланіну.

Які властивості проявляє гліцин? Написати рівняння взаємодії гліцину з HCl та NaOH. Дані занести до таблиці.

Дослід 6. Згортання білків при нагріванні (video)

Розчин білку налити у пробірку та підігріти на вогні. Записати спостереження та зробити висновок.

Дослід 7. Осадження білку спиртом (video)

Розчин білку налити у пробірку та додати спирту. Записати спостереження та зробити висновок.

Дослід 8. Реакція Фоля (video)

У пробірку внести 1мл 0,01% розчину цистеїну, додати 1мл концентрованого розчину NaOH та 1 мл розчину Фоля. Суміш перемішати та підігріти на водяній бані. Записати спостереження та зробити висновок.

Завдання 4. Дослідити реакційну здатність вуглеводів (1-2 на вибір)

Дослід 1. Реакція «срібного дзеркала».

Окислення моносахаридів (реакція Толленса) (video)

У пробірку чи колбу налити 2 мл 1% розчину аргентум (I) нітрату, потім прилити 5-10 крапель 5% розчину аміаку (до повного розчинення осаду) і 1-2 мл 0,5% розчину глюкози. Суміш нагріти на водяній ванні. Що спостерігається? Зробити висновок.

Не струшувати, оскільки з'явиться темний осад.

Аналогічні спостереження будуть якщо замість глюкози взяти фруктозу.

Дослід 2.1. Реакція на гідроксильну групу. (Реакція Троммера) (video)

Дослід 2.2. Реакції на альдегідну групу: Відновлення купрум (II) гідроксиду моносахаридами (video)

2.1. У пробірку прилити 3 мл 2% розчину глюкози і 1,5 мл 10% розчину лугу NaOH і краплями додати 5% розчин купрум (II) сульфату CuSO_4 .

2.2. Вміст пробірки нагріти на водяній бані. Що спостерігається? Зробити висновок.

Аналогічні спостереження будуть якщо замість глюкози взяти 2% розчин фруктози.

Дослід 3. Реакція Селіванова на кетози (video)

У дві окремі пробірки поміщають по 2 мл свіже приготованого реактиву Селіванова (0,01 г резорцину в суміші 10 мл води і 10 мл концентрованої хлоридної кислоти). В одну з пробірок вносять 0,5 мл розчину глюкози, в іншу - 0,5 мл розчину фруктози. Пробірки занурюють на 2 хвилини в киплячу водяну баню. Що спостерігається? Зробити висновок.

Завдання 5. Дослідити реакційну здатність (1-2 на вибір)

Дослід 1. Якісна реакція на крохмаль

У пробірку поміщають 5 крапель 0,5%-розчину крохмального клейстеру і 1 краплю розчину йоду в калій йодиді. Спостерігають появу інтенсивно-синього забарвлення розчину. При нагріванні забарвленого розчину крохмалем з йодом забарвлення зникає, а при охолодженні з'являється знову.

Дослід 1.1. Відновлююча здатність лактози (теоретично)

У пробірку прилити 1-2 краплі 1% розчину лактози, 4 краплі 10% лугу і 1-2 краплі 2% CuSO_4 . Що спостерігається? Одержану суміш розвести водою і нагріти верхній шар. Як змінюється забарвлення? Чому?

ІНШИЙ ВАРІАНТ. У пробірку поміщують 1 краплю 1% розчину лактози, 4 краплі 10%-розчину натрій гідроксиду і 1 краплю 2% розчину купрум (II) сульфату. Яскраво-блакитний осад $\text{Cu}(\text{OH})_2$, що виділився, розчиняється при встряхуванні пробірки. Утворюється прозорий синій розчин комплексної солі купрум (II) з лактозою. Після в пробірку підливають 2 мл води, збовтують і обережно нагрівають верхню частину розчину. Спостерігають утворення осаду, забарвлення якого змінюється від жовтого до червоно-коричневого.

Дослід 2. Відсутність відновлюючих властивостей у сахарози (video)

Дослід проробити аналогічно попередньому, тільки замість розчину лактози взяти розчин сахарози. Нагрівати не до кипіння. Чи відбуваються зміни? Чому?

ІНШИЙ ВАРІАНТ.

У пробірку поміщують 1 краплю 1% розчину сахарози, 4 краплі 10%-розчину натрій гідроксиду і 1 краплю 2% розчину CuSO_4 . Яскраво-блакитний осад $\text{Cu}(\text{OH})_2$, що виділився, розчиняється при наступному встряхуванні пробірки. Утворюється прозорий синій розчин комплексної солі купрум (II) з сахарозою. Вміст пробірки нагрівають. Ніяких видимих змін в пробірці не відбувається, оскільки сахароза не має відновлюючої здатності.

Дослід 3. Виявлення крохмалю за допомогою йоду (video)

У пробірці змішати 1 см³ розчину крохмалю з 1-2 краплями розчину Люголя. Суміш нагріти і знову охолодити. Дослід повторити декілька раз. Які зміни відбуваються в пробірці? Пояснити суть процесу.

Дослід 4. Гідроліз сахарози (video)

У 2 пробірки внести по 5 мл 5% розчину сахарози. До першої додати 2 краплі концентрованої хлоридної кислоти і нагріти на водяній бані. Друга пробірка-контроль. Вміст кожної пробірки розділити порівну. Першу частину використати для реакції Фелінга, а другу-для реакції Селіванова. (див. попередню лабораторну роботу). Знову поставити на водяну баню і через 15 хвилин записати спостереження та зробити висновок.

У процесі гідролізу сахарози утворюється глюкоза, тому реакційна суміш після гідролізу відновлює фелінгову рідину. Крім глюкози, в процесі гідролізу сахарози утворюється також фруктоза. Як її виявити?

У пробірку вносять 1 мл розчину, який містить продукти гідролізу сахарози, і 2 мл свіжоприготовленого реактиву Селіванова. Одержану реакційну суміш нагрівають на киплячій водяній бані. З'являється яскраво-червоне забарвлення, яке підтверджує наявність у реакційній суміші фруктози.

Дослід 5. Кислотний гідроліз крохмалю (video)

Взяти стакан до якого додати розчин крохмалю та розчин H_2SO_4 . Нагріти на водяній бані. Приготувати 5 пробірок з водою та додати в кожен по краплі розчину йоду. Потім взяти декілька крапель розчину крохмалю і додати в 1-у пробірку, потім нову порцію крохмалю – в 2-гу пробірку, і так до повного гідролізу крохмалю, коли розчин крохмалю в пробірці не змінюватиме колір. Таким чином у стакані відбувся гідроліз крохмалю, тобто вже міститься глюкоза. Доведіть: охолодіть вміст стакану, візьміть чисту пробірку додайте розчин глюкози, яка утворилася після гідролізу + розчин луку+5-6 крапель CuSO_4 . Записати спостереження. Зробити висновок.

Написати тестовий контроль або самостійне індивідуальне завдання.

Оформити протокол і захистити його у викладача.

