

**СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ТЕОРЕТИЧНОЇ ТА ПРИКЛАДНОЇ ХІМІЇ**



ЖУРНАЛ

**ДЛЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ
З БІООРГАНІЧНОЇ ХІМІЇ
СТУДЕНТА 1 КУРСУ
МЕДИЧНОГО ІНСТИТУТУ**

П.І.Б. _____

ГРУПА _____

II СЕМЕСТР

СУМИ – 2020

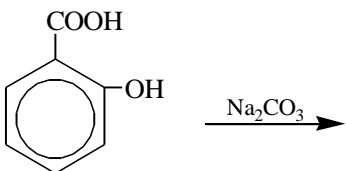
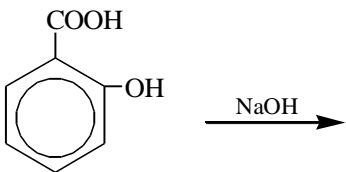
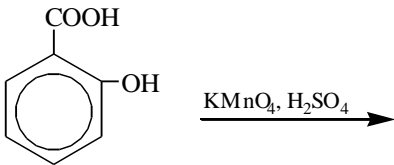
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 1

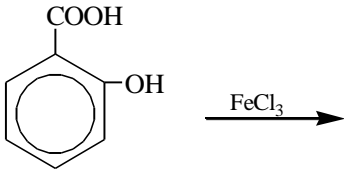
Тема: Реакційна здатність та хімічні властивості гетерофункціональних сполук

МЕТА: Ознайомлення та дослідження хімічних властивостей саліцилової кислоти та винної кислоти, зумовлених наявністю в їх складі різних функціональних груп.

ДОСЛІД 1. Хімічні властивості саліцилової кислоти.

В чотири пробірки внести невеличку кількість саліцилової кислоти і додати **у першу пробірку** 1–2 краплі 2 н розчину H_2SO_4 та 1–2 краплі 0,1 н розчину KMnO_4 ; **у другу пробірку** 2–3 краплі 1 н розчину їдкого натру; **у третю пробірку** 4–5 крапель 2 н розчину Na_2CO_3 . Збовтати пробірки і спостерігати за ознаками хімічних реакцій. **У четверту пробірку** додати 1–2 краплі 0,1 н розчину ферум(III) хлориду. Спостерігати за ознаками хімічної реакції.





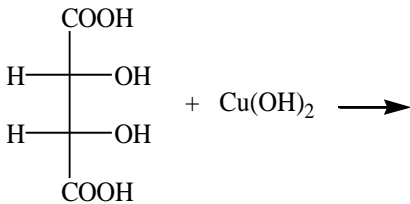
ВИСНОВОК:

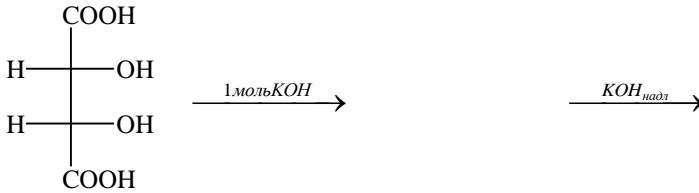
ДОСЛІД 3. Хімічні винної кислоти.

У дві пробірки налити по 2–3 краплі 15% розчину винної кислоти.

У **першу пробірку** додати 3–5 крапель 10% розчину натрій гідроксиду та 2–3 краплі 2% розчину CuSO_4 , спостерігати ознаки хімічної реакції.

У **другу пробірку** додати 1–2 краплі 5 % розчину калій гідроксиду, спостерігати ознаки хімічної реакції, а потім додати ще 5–6 крапель 5 % розчину калій гідроксиду. Збовтати пробірку і спостерігати за ознаками хімічної реакції.





ВИСНОВОК:

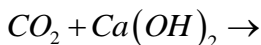
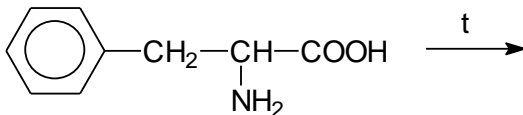
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 2

Тема: α -Амінокислоти, пептиди, білки.

МЕТА: Дослідження хімічних властивостей найважливіших амінокислот, ознайомлення з якісним и реакціями білків.

ДОСЛІД 1. Декарбокилювання α -амінокислот. Декарбоксилювання тирозину.

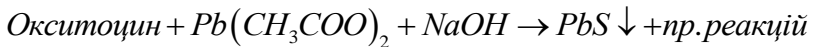
У пробірку внести 3-4 краплі 0,03 % розчину тирозину, 1 мл насиченого розчину $\text{Ca}(\text{OH})_2$, перемішати і кип'ятити протягом декількох хвилин до появи каламуті.



ВИСНОВОК:

ДОСЛІД 2. Хімічні властивості α -амінокислот, пептидів, білків. Якісна реакція на окситоцин.

У пробірку внести 1-2 мл лікарського препарату окситоцину, 2-3 краплі 5 % плумбум(II) ацетату, 5-7 крапель 30% розчину натрій гідроксиду. Нагрівати суміш до появи чорного осаду.



Скласти схематично реакцію, внаслідок якої дисульфідний тип зв'язку перейде в сульфгідрильний зв'язок.

ВИСНОВОК:

ДОСЛІД 3. Виявлення білків в біологічному матеріалі. Нінгідринова реакція.

У пробірку внести 5-7 крапель лікарського препарату інсуліну, 4-5 крапель розчину нінгідрину, перемішати, нагрівати до появи забарвлення.

ВИСНОВОК:

ДОСЛІД 4. Виявлення α -амінокислот, пептидів, білків в біологічному матеріалі. Біуретова реакція.

У пробірку внести 1 мл лікарського препарату інсуліну, додати 1 мл 10% розчину натрій гідроксиду та 2-3 краплі розчину купрум(II) сульфату до появи забарвлення.

ВИСНОВОК:

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №3

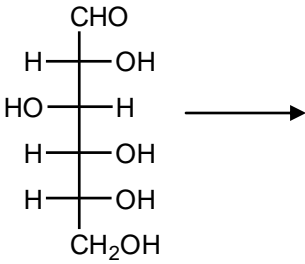
Тема: Вуглеводи

МЕТА: Ознайомлення з типовими властивостями вуглеводів, які біологічне значення.

ДОСЛІД 1. Хімічні властивості моноцукрів. Якісні реакції на глюкозу.

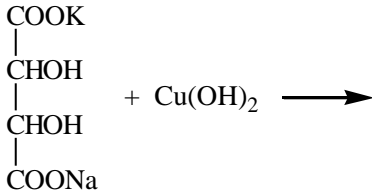
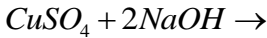
1.1. Реакція Тромера.

В пробірку внести 5-6 крапель 0,5 % розчину глюкози, додати 6-7 крапель 10 % розчину натрій гідроксиду і 2-3 краплі 2 % розчину купрум (II) сульфату. Нагрівати пробірку протягом декількох хвилин, спостерігати за ознаками хімічної реакції.

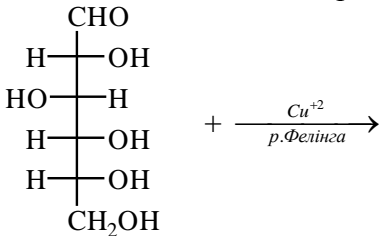


1.2 Реакция Фелінга.

Отримати елінгову рідину: у пробірку внести 4-5 крапель першого розчину Фелінга (розчин сегнетової солі і натрій гідроксиду) і додати 4-5 крапель другого розчину Фелінга (розчин купрум (II) сульфату). Збовтати пробірку, спостерігати появу синього забарвлення.



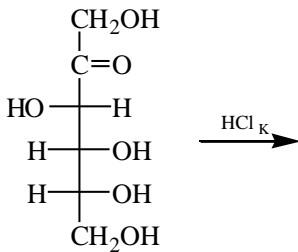
Далі в окрему пробірку внести 5-6 крапель 0,5 % розчину глюкози і додати стільки ж крапель фелінгової рідини. Нагрівати пробірку декілька хвилин і спостерігати ознаки хімічної реакції.



ВИСНОВОК

ДОСЛІД 2. Якісна реакція на фруктозу (реакція Селіванова)

У пробірку внести 2-3 краплі розчину концентрованої хлоридної кислоти і 2-3 кристалика резорцину або 3-4 краплі свіжовиготовленого розчину реактиву Селіванова, додати 3-4 краплі 0,5 % розчину фруктози. Перемішати і нагрівати суміш до кипіння. Спостерігати зміну забарвлення.



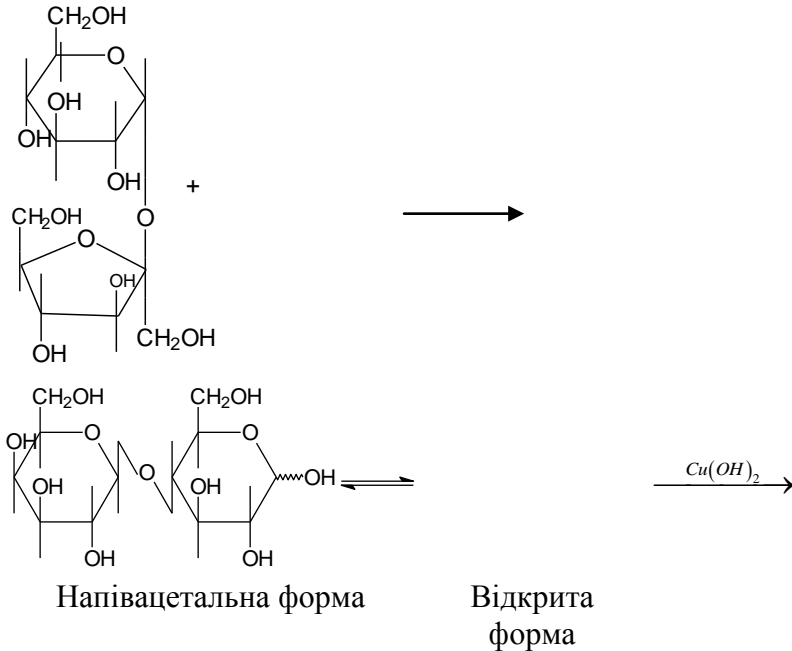
ВИСНОВОК:

ДОСЛІД 3. Дослідження відновних властивостей у сахарози та лактози.

У першу пробірку внести 4-5 крапель 1% розчину сахарози, 5-6 крапель 10% розчину натрій гідроксиду і 1-2 краплі 2 % розчину купрум(II) сульфату.

У другу пробірку внести 4-5 крапель 1 % розчину лактози, 5-6 крапель 10 % розчину натрій гідроксиду і 1-2 краплі 2 % розчину купрум(II) сульфату.

Обережно нагрівати одночасно обидві пробірки і спостерігати за змінами в них.

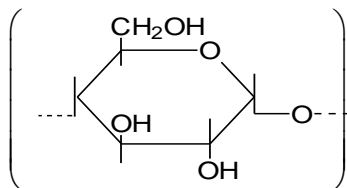


ВИСНОВОК:

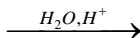
ДОСЛІД 4. Кислотний гідроліз крохмалю.

У пробірку внести 2 мл 0,1 % розчину крохмалю і 15 крапель 2 н розчину сульфатної кислоти. Нагрівати пробірку на водяній бані протягом 10 хвилин. Відібрати піпеткою 3-4 краплі гідролізату і додати 1 краплю йоду. Відсутність забарвлення свідчить про перебіг гідролізу. У випадку збереження забарвлення продовжувати нагрівання ще 5 хвилин. Потім знов відібрати піпеткою 3-4 краплі гідролізату і повторити пробу на наявність крохмалю. За відсутності забарвлення пробірку охолодити і відібрати 4-5 крапель гідролізату в

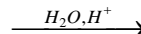
іншу пробірку. Потім додати реактив Фелінга або Тромера і і провести якісну реакцію на глюкозу.



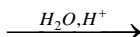
Крохмаль



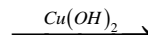
Декстрини



→



Мальтоза

α-Д-
глюкопираноза

ВИСНОВОК:

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 4

Тема: Вищі жирні кислоти. Ліпіди.

МЕТА: Ознайомлення з якісною реакцією на подвійний зв'язок, реакцією лужного гідролізу жирів.

ДОСЛІД 1. Визначення ненасиченості вищих жирних кислот.

У пробірку налити 8-10 крапель свіжовиготовленої бромної води і додати 2-3 краплі олії. Струсити пробірку, спостерігати знебарвлення бромної води. Скласти рівняння хімічної реакції на прикладі олеїнової кислоти.

ВИСНОВОК:

ДОСЛІД 2. Омилення жирів.

У невелику фарфорову чашку помістити близько 0,5 мл рицинової олії і додати 4-5 крапель розчину натрій гідроксиду. Скляною паличкою ретельно розмішати суміш до одержання однорідної емульсії. Потім поставити чашку на електричну плитку і, постійно перемішуючи, нагрівати до одержання однорідної прозорої слабко-жовтої рідини. Далі додати 2 мл дистильованої води і продовжити нагрівання, ретельно перемішуючи, до повного випаровування води. Зняти чашку з електричної плитки та сформувати шматочок мила, отриманого внаслідок реакції. Скласти рівняння реакції омилення жиру на прикладі тристеарату.

ВИСНОВОК:

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 5

Тема: Гетероциклічні сполуки

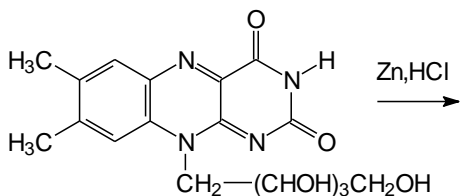
МЕТА: Дослідити хімічні властивості деяких гетероциклічних сполук, що беруть участь у метаболізмі людини.

ДОСЛІД 1. Окисно-відновні властивості гетероциклічних сполук.

1.1 Якісна реакція на вітамін В₂.

Вітамін В₂ є водорозчинним вітаміном, в структурі якого є фрагмент ізоалоксазинового ядра і багатоатомного спирту рибіту.

В пробірку налити 5–8 крапель 0,025 % розчину вітаміну В₂, додати 3–5 крапель розчину концентрованої хлоридної кислоти та одну гранулу цинку. Перемішати і спостерігати за зміною забарвлення.

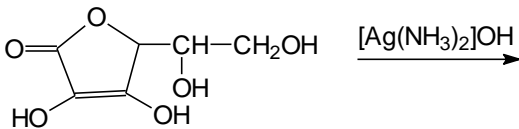


1. Скласти рівняння реакції вітаміну В₂ з АТФ. Назвати сполуку.

2. Навести структурні формули біологічно важливих речовин, які містять у своєму складі флавіновий фрагмент.

1.2 Якісне реакція на вітамін С (аскорбінова кислота).

У пробірку внести 5–8 крапель розчину вітаміну С, потім додати 1–2 краплі амоніакового розчину аргентум оксиду. Перемішати і спостерігати зміну забарвлення.

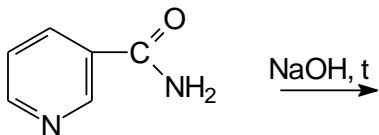


1. Описати біологічне значення вітаміну С.

ВИСНОВОК:

ДОСЛІД 2. Гідроліз естерового зв'язку. Якісне визначення вітаміну РР у біологічному матеріалі.

У пробірку внести 2–3 мл екстракту, який містить вітамін РР, додати 5–6 мл 2н розчину натрій гідроксиду, змішати і нагріти на водяній бані до появи запаху.



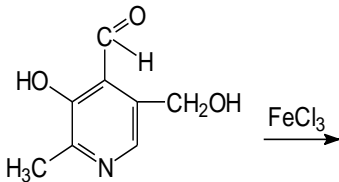
1. Скласти рівняння гідролізу вітаміну РР у кислому середовищі.

2. Навести структурну формулу нікотинової кислоти (ніацину) і скласти рівняння реакції взаємодії нікотинової кислоти з діетиламіном. Описати використання одержаного продукту.

ВИСНОВОК:

ДОСЛІД 3. Фенольні властивості гідроксильної групи у гетероциклічних сполуках. Якісна реакція на вітамін групи В₆.

Внести 5–6 крапель 1 % розчину вітаміну В₆ у пробірку і додати 4–5 крапель 1 % розчину ферум (III) хлориду. Спостерігати зміну забарвлення.



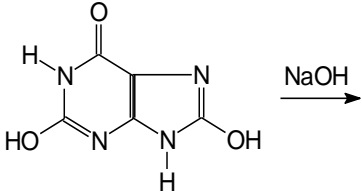
1. Скласти рівняння реакції піридоксалу з АТФ. Описати біологічне значення одержаного продукту.

2. Скласти рівняння реакції піридоксальфосфату з гліцином (амінооцтова кислота). Описати значення цієї реакції в організмі людини.

ВИСНОВОК:

ДОСЛІД 4. Кислотні властивості сечової кислоти.

У пробірку внести невеличку кількість сечової кислоти, додати 8–10 крапель води, струсити. Потім додати 3–4 краплі 10%-ного розчину натрій гідроксиду. Спостерігати за змінами.



Скласти рівняння хімічної реакції метилювання сечової кислоти надлишком йодистого метилу.

ВИСНОВОК:

Список літератури

1. Підручник Медична хімія: Підручник для вузів / В.О. Калібабчук, Л.І. Грищенко, В.І. Голинська та ін.; Під ред В.О. Калібабчук. 4 видання - К.: інтермед, 2019 - 336 с.
2. Миронович Л.М. біоорганічна хімія. К.: Вища освіта в Україні, 2008.
3. Миронович Л.М., Воробйова І.Г., Манжос О.П. МВ для практичних занять з курсу «Біоорганічна хімія» для студентів спеціальності 7.11.01.01 денної форми навчання. Суми: Вид-во СумДУ, 2007.
4. Миронович Л.М., Манжос О.П. МВ для виконання індивідуальних завдань з курсу «Біоорганічна хімія» для студентства медичного факультету. Суми: Вид-во СумДУ, 2004.

Критерії оцінювання знань студентів

Оцінка за змістовний модуль виставляється студентам лише при виконанні ними навчального плану.

Вивчаючи дисципліну, студент отримує бали як за оцінювання загальних знань, так і заохочувальні бали за додаткові види навчальної роботи, визначені кафедрою (за участь в олімпіадах, за індивідуальну самостійну роботу – доповіді на конференціях, наукові публікації, виконання науково-методичних розробок, створення стендів, натурних зразків, препаратів тощо). Сума відповідних балів наведена у таблиці.

Рейтинг студента з дисципліни RD		Чотирибальна національна шкала оцінювання
у долях від R	у балах	
$0,85R \leq RD \leq 1,00R$	$170 \leq RD \leq 200$	5 (відмінно)
$0,70R \leq RD \leq 0,85$	$140 \leq RD \leq 169,9$	4 (добре)

$0,60R \leq RD \leq 0,70R$	$120 \leq RD \leq 139,9$	3 (задовільно)
$RD < 0,60R$	$RD < 120$ Допуск до заліку $80 < RD$	2 (незадовільно)

Кількість балів RD, яку студент набирає з дисципліни, визначається як сума балів з модулів дисципліни (рейтингових оцінок) і заохочувальних балів. **Оцінка з дисципліни** виставляється лише студентам, у яких зараховані усі модулі з дисципліни, і визначається за такою шкалою:

Оцінка незадовільно виставляється студентам, які набрали мінімальну кількість балів за поточну навчальну діяльність, але не склали модульний підсумковий контроль. Повторне складання підсумкового модульного контролю здійснюється під час зимових канікул та впродовж двох додаткових тижнів після закінчення весняного семестру за графіком, затвердженим ректором. Повторне складання підсумкового модульного контролю дозволяється не більше двох разів.

Недопуск виставляється студентам, які не набрали мінімальної кількості балів за поточну навчальну діяльність і не допущені до модульного підсумкового контролю. Такі студенти повинні пройти повторне навчання з даної дисципліни за індивідуальним навчальним планом.

Залікові одиниці з дисципліни одержують лише ті студенти, які успішно пройшли підсумковий контроль.