

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет агротехнологій

Кафедра ґрунтознавства та агрохімії

ОРГАНІЧНА ХІМІЯ

методичні рекомендації щодо виконання лабораторних робіт для здобувачів
ступеня вищої освіти “бакалавр” напрямку 6.051401 “Біотехнологія”

Миколаїв

2016

ББК 24.2

УДК 547

О-64

Друкується за рішенням науково-методичної комісії факультету агротехнологій Миколаївського національного аграрного університету від «25» травня 2016р., протокол № 9 .

Укладачі:

Н. М. Абрамова – старший викладач кафедри ґрунтознавства та агрохімії Миколаївського національного аграрного університету;

Л. М. Гирля – канд. хім. наук, доцент, доцент кафедри ґрунтознавства та агрохімії Миколаївського національного аграрного університету;

Рецензенти:

Г. М. Ющишина – канд. хім. наук, доцент, доцент кафедри хімії та біохімії Миколаївського національного університету ім. В. О. Сухомлинського;

С. С. Крамаренко – д-р. біологічних наук, професор кафедри генетики, годівлі та рослинництва та біотехнології тварин Миколаївського національного аграрного університету

©Миколаївський національний
аграрний університет, 2016

ПЕРЕДМОВА

Органічна хімія відіграє суттєву роль у професійній підготовці фахівця- біотехнолога, тому що дає знання та вміння, необхідні для засвоєння спеціальних дисциплін: біохімії клітин, біотехнологія, генетика, екологія, мікробіологія. Викладання зазначених дисциплін передбачає знання студентів з органічної хімії, а саме білки, вуглеводи, ліпіди, амінокислоти, нуклеїнові кислоти, ароматичні сполуки, ефірні масла, алкалоїди, глікозиди.

Органічна хімія має дати студентам загальну підготовку з дисципліни, допомогти добре оволодіти темами, що мають безпосереднє відношення до спеціальності, стати їх основою, навчити загальним методам роботи з органічними речовинами в лабораторії та вмінню працювати з лабораторним обладнанням і посудом.

Для вивчення органічної хімії необхідно мати основи знань з неорганічної та аналітичної хімії з таких питань: атомна і молекулярна маса, будова та принципи квантової теорії атома, енергетичні рівні, хімічний зв'язок і будова молекул, комплексоутворення, окисно-відновні реакції, якісний та кількісний аналіз, органічні реагенти в аналізі. Зміст дисципліни «Органічна хімія» поділений на чотири структурних модулі, запропоновані методичні рекомендації присвячені виконанню лабораторних робіт першого та другого модулів. У результаті вивчення органічної хімії студенти повинні:

- **знати** роль хімії органічних сполук для живої природи, науково-технічного прогресу, створення нових типів біологічно активних речовин і полімерних матеріалів; фізичні та хімічні властивості органічних речовин та їх практичне використання.

- **уміти** пояснювати і узагальнювати хімічні явища, що спостерігаються за участю органічних речовин в лабораторії, на виробництві, в природі; користуватися навчальною і довідниковою

літературою; розв'язувати хімічні задачі; поводитися з найважливішими органічними речовинами і обладнанням, виконувати хімічні досліди з дотриманням правил техніки безпеки, користуватися прийомами логічного мислення: аналізу, синтезу, порівняння, абстрагування, узагальнення.

Лабораторні роботи з органічної хімії відрізняються від інших лабораторних робіт тим, що під час їх студенти працюють з горючими речовинами: газами, ефірами, спиртами тощо, а іноді з вибуховими речовинами. Тому студентам необхідно перед початком лабораторного практикуму засвоїти правила техніки безпеки, які є в лабораторії.

ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ В ЛАБОРАТОРІЇ ОРГАНІЧНОЇ ХІМІЇ

1. Перед проведенням лабораторно-практичних занять студент зобов'язаний детально вивчити відповідну тему за підручником, конспектами лекцій і методичним рекомендаціями, знати властивості реактивів і продуктів реакцій, ретельно, якщо необхідно — з допомогою викладачів, продумати хід досліджень, з'ясувати можливу небезпеку під час їх проведення і вжити відповідних заходів щодо її запобігання.

2. Працювати самому в лабораторії студенту забороняється. Він може починати роботу тільки в присутності викладача чи лаборантів.

3. У лабораторії забороняється їсти, пити й палити. Треба працювати в чистих халатах. Після виконання роботи слід обов'язково помити руки.

4. У лабораторії слід дотримувати порядку розміщення обладнання, апаратури та реактивів. Забороняється виносити реактиви з приміщення, переносити їх з витяжної шафи або титрувального столика, де, як правило, розміщують сильнодіючі речовини (сильні мінеральні й органічні кислоти, луги, бромна вода, нітробензол тощо), в інше місце.

5. Під час роботи в лабораторії слід дотримувати тиші, чистоти й порядку розміщення обладнання і реактивів на робочому місці.

6. Склади з легкозаймистими леткими рідинами категорично забороняється розміщувати біля відкритого вогню (спиртівок, газових пальників, увімкнених електронагрівних приладів).

7. Будьте обережними під час кип'ятіння органічних речовин та їх розчинів! Під час нагрівання пробірок з такими рідинами їх отвори слід спрямовувати від себе та від людей, що знаходяться поруч. Такі роботи краще виконувати у витяжній шафі. Під час перемішування рідин пробірку не слід закривати пальцем.

8. Реактиви необхідно зберігати в закритому посуді, на якому є етикетка, де зазначено назву, формулу і концентрацію речовини (для рідин), у деяких випадках дату виготовлення.

9. Забороняється виливати в раковини умивальників залишки

розчинів, що містять сильні кислоти, вогнебезпечні та отруйні речовини, сполуки, що важко змиваються з поверхні їх слід зливати в спеціальні місткості, які щільно закриваються і не б'ються (зокрема, виготовлені з пластмас). Вони знаходяться у витяжній шафі або поряд з раковиною умивальника.

10. Під час роботи з отруйними речовинами та речовинами, що подразнюють органи дихання або мають сильний запах, слід, як правило, користуватися витяжною шафою. Не слід брати і переносити незахищеними руками окремі отруйні речовини (наприклад, фенол). Сипкі реактиви треба надбирати спеціальними ложечками або шпателями.

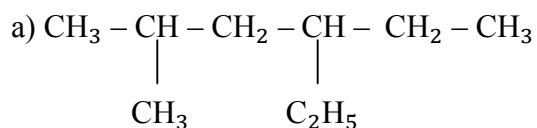
11. Забороняється нагрівати леткі й легкозаймисті рідини та речовини (петролейний етер, бензин, етанол, ацетон тощо) на відкритому полум'ї. Для цієї мети слід користуватися водяним ogrівником або електричною плиткою із закритою спіраллю. Не закривайте наглухо прилади під час проведення робіт, пов'язаних з нагріванням рідин. *Можливий вибух*

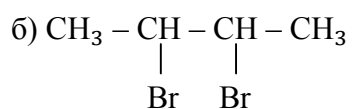
12. Виходячи з лабораторії, обов'язково слід загасити пальник, вимкнути електронагрівні прилади, закрити водопровідний кран і витяжну шафу.

Контрольні питання

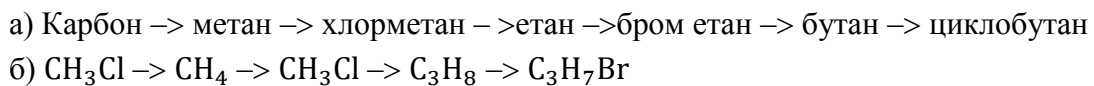
1. Напишіть структурні формули можливих ізомерів складу C_3H_9Cl . Назвіть речовини.

2. Назвіть наступні сполуки за номенклатурою IUPAC:





3. Складіть рівняння реакцій для здійснення таких перетворень:



Лабораторна робота №2

СПОСОБИ ОЧИЩЕННЯ ОРГАНІЧНИХ РЕЧОВИН

- Мета:** формування знань про основні методи очистки і вилучення органічних речовин та навичок роботи з лабораторним обладнанням.
- Обладнання:** хімічна склянка, колба на 100-200 мл, фільтри, дистильована вода, порцелянова чашка, хімічна лійка, баня піщана.
- Реактиви:** бензенова кислота або інша речовина для кристалізації, нафталін або інша речовина для возгонки.

ХІД РОБОТИ	СПОСТЕРЕЖЕННЯ
Дослід 1. Кристалізація бензенової кислоти (або іншої речовини) Бензенова кислота добре розчиняється в гарячій воді, а в холодній погано (1 г в 640 мл при 0°). Для кристалізації бензенової кислоти застосовують дистильовану воду. У хімічному склянці або колбочці місткістю в 100-200 мл розчиняють при нагріванні 1 г бензинової кислоти в 50 мл дистильованої води. В гарячому стані розчин швидко фільтрують через складчастий фільтр у склянку або колбочку. При швидкому охолодженні фільтрату випадають дрібні кристали. Щоб це спостерігати, треба відлити в пробірку трохи фільтрату і охолоджувати його під краном. При повільному охолодженні випадають крупні кристали бензойної кислоти. Промивають малою кількістю холодної води і сушать між листками фільтрувального паперу на повітрі. Дослід 2. Сублімація У порцелянову чашку (склянку) кладуть 1 г нафталіну або іншої речовини, закривають її покривним склом, а зверху вкривають вологим фільтрувальним папером і повільно нагрівають на піщаній бані. Сублімована речовина осідатиме на скельці лійки.	Чому при швидкому охолодженні утворюються дрібні кристали? 1. _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ 2. _____ _____ _____ _____ _____ _____

Висновок: _____

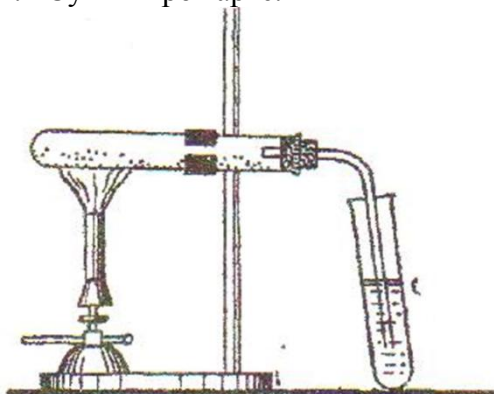
Лабораторна робота №3

АЛКАНИ. ДОБУВАННЯ ТА ВЛАСТИВОСТІ НА ПРИКЛАДІ МЕТАНУ.

Мета: ознайомитися з методом добування метану та його властивостями.

Обладнання: штатив, нагрівний прилад, пробірки звичайні, суха пробірка з газовідвідною трубкою, пісок або пемза.

Реактиви: натрій ацетат, розведені розчини калій перманганату та бромної води.

ХІД РОБОТИ	СПОСТЕРЕЖЕННЯ, РІВНЯННЯ
<p>Дослід 1. Одержання метану.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. У суху пробірку з газовідвідною трубкою помістіть 3 – 4 г дрібно розтертої суміші однієї частини прожареного натрій ацетату і двох частин натронного вапна. 2. Суміш прожарте. <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  </div>	<p>Спостереження:</p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <p>Рівняння:</p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <p>Спостереження:</p> <p>1. <hr/><hr/></p> <p>2. <hr/><hr/></p> <p>3. <hr/><hr/></p> <p>Рівняння:</p> <p>1. <hr/><hr/></p> <p>2. <hr/><hr/></p> <p>3. <hr/><hr/></p>
<p>Дослід 2. Виявлення властивостей метану.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Здатність до окиснення.</u> Одержаний газ пропустіть в пробірку, заповнену розчином калій перманганату. 2. <u>Здатність до присєднання галогенів.</u> Пропустіть газ в пробірку, заповнену бромною водою. 3. <u>Здатність до горіння.</u> Запаліть метан після пропускання його в зазначені розчини, при витиснутому з пробірки повітря (метан потрібно запалювати біля підводу до газовідвідної трубки). 	<p>1. <hr/><hr/></p> <p>2. <hr/><hr/></p> <p>3. <hr/><hr/></p> <p>Рівняння:</p> <p>1. <hr/><hr/></p> <p>2. <hr/><hr/></p> <p>3. <hr/><hr/></p>

Висновок: _____

Контрольні питання

1. Дайте визначення алканам, наведіть формули алканів до 5-го представника.

2. Складіть формули 2-ізопропілоктану; 3, 3 диетил – 2, 4 – диметилпентану.

3. Визначте формулу алкану, масова частка Карбону в якому становить 0,8372, молярна маса 86 г/моль.

4. Які речовини можна отримати при крекінгу гексану?

5. Напишіть по три засоби добування бутану і 2, 4 – диметилпентану.

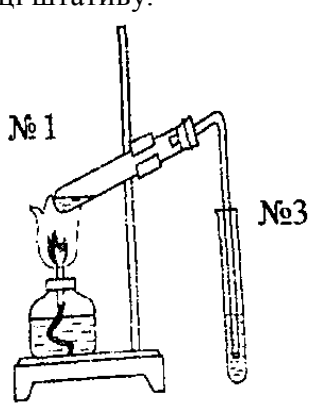
Лабораторна робота №4

АЛКЕНИ. ДОБУВАННЯ ТА ВЛАСТИВОСТІ НА ПРИКЛАДІ ЕТЕНУ

Мета: ознайомитись з методом добування та властивостями етену.

Обладнання: хімічний штатив, пробірки звичайні, пробірки з газовідвідною трубкою, нагрівний прилад, тигельні щипці, мірний циліндр.

Реактиви: етанол, концентрована сульфатна кислота, розведені розчини калій перманганату та бромної води.

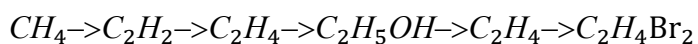
ХІД РОБОТИ	СПОСТЕРЕЖЕННЯ, РІВНЯННЯ
<p>Дослід 1. Добування етену та доведення його ненасиченості.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Налийте в пробірку №1 суміш етанолу і концентрованої сульфатної кислоти (у співвідношенні 1:3). Додайте трохи піску або пемзи. 2. Закрийте пробірку №1 корком з газовідвідною трубкою і закріпіть її в лапці штативу. <div style="text-align: center;">  </div> <ol style="list-style-type: none"> 3. Нагрійте пробірку із сумішшю (обережно!). Підтримуйте слабке нагрівання під час проведення дослідів. Опустіть кінець газовідвідної трубки в пробірку №2 із розчином бромної води, а потім у пробірку №3 із 5%-м розчином калій перманганату. 	<p>Спостереження:</p> <p>1) _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>2) _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>3) _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>Рівняння:</p> <p>1) _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>2) _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>3) _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
<p>Дослід 2. Горіння етену.</p> <p>Вийміть із пробірки №3 кінець газовідвідної трубки, поверніть її догори отвором, підпаліть сірником газ, що виділяється.</p>	<p>Спостереження:</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>Рівняння:</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>

Висновок:

Контрольні питання

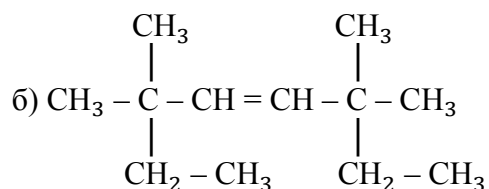
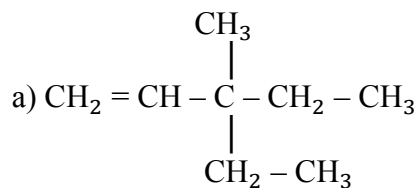
1. Дайте визначення алкенам, наведіть відповідні формули до 5-го представника.

2. Здійсніть перетворення:



3. Обчисліть об'єм етену (н.у.), що можна добути з етанолу масою 128 г, якщо вихід продукту реакції від теоретично можливого становить 80%.

4. Дати назву сполукам за номенклатурою ІУРАС:



5. Напишіть структурні формули:

а) 2, 5, 5 – триметилгекс – 2 – ену;

б) 4 – етил – 2, 2, 6 – триметилгепт – 3- ену;

6. Які вуглеводні можна отримати при дегідрогалогенуванні:

а) 2 – метил – 2 – хлорбутану;

б) 2, 3 – диметил – 2 – хлорпентану?

Лабораторна робота №5

АЛКІНИ. ДОБУВАННЯ АЦЕТИЛЕНУ ТА ВИВЧЕННЯ ЙОГО ВЛАСТИВОСТЕЙ

- Мета:** ознайомитися з методом добування ацетилену та його властивостями.
Обладнання: штатив, нагрівний прилад, пробірки звичайні, пробірка з газовідвідною трубкою, пісок або пемза.
Реактиви: кальцій карбід, розведені розчини калій перманганату та бромної води, амоніачний розчин аргентум (I) оксиду, купрум (I) гідроксиду.

ХІД РОБОТИ	СПОСТЕРЕЖЕННЯ, РІВНЯННЯ
<p>Дослід 1. Добування ацетилену.</p> <p>У пробірку налейте приблизно 1-2 мл води, додайте кальцій карбід і швидко закрийте пробірку корком з газовідвідною трубкою.</p> 	<p>Спостереження:</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>Рівняння:</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
<p>Дослід 2. Властивості ацетилену.</p> <p>1. Приєднання бромі</p> <p>Ацетилен пропустіть в пробірку з бромною водою.</p> <p>2. М'яке окиснення ацетилену.</p> <p>У пробірку з калій перманганатом пропустіть ацетилен.</p> <p>3. Утворення аргентум ацетилену і купрум ацетилену.</p> <p>У пробірку з амоніачним розчином аргентум оксиду пропустіть ацетилен.</p> <p>У пробірку з купрум (I) гідроксидом пропустіть ацетилен.</p> <p>(У сухому вигляді ацетиленіди вибухають, тому розчин з осадом виливають в склянку з концентрованою соляною кислотою)</p>	<p>Спостереження:</p> <p>1. _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>2. _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>3. _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>Рівняння:</p> <p>1. _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>2. _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>3. _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>

Контрольні питання

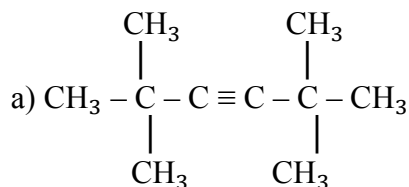
1. Чим відрізняються хімічні властивості алкінів від хімічних властивостей алкенів? Наведіть приклади реакцій.

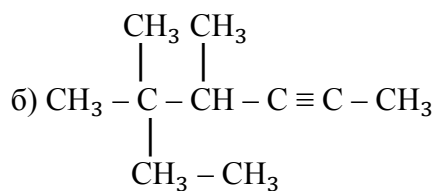
2. Обчисліть масу осаду, що утворюється при пропусканні пропіну об'ємом 0,56 л (н.у.) крізь розчин аргентум нітрату.

3. Якою хімічною реакцією можна розрізнити бут – 1 – ін та бут – 2 – ін? Наведіть рівняння.

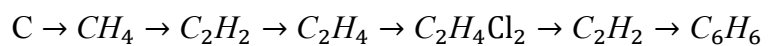
4.

5. Назвіть за номенклатурою сполуки:





6. Здійсніть перетворення:



7. Напишіть структурні формули:

а) 2, 5 – диметилгекс – 3 – іну

б) 4, 4 – диметилпент – 2 – іну

Контрольні питання

1. Напишіть структурні формули ізомерів складу C_5H_9Br та $C_5H_{10}Br_2$. Назвіть їх.

2. З яких речовин і за допомогою яких реакцій можна отримати 2-бромопентан, 2-хлорбут-2-он?

3. Здійсніть ланцюг перетворень:

Етанол \rightarrow Хлороетан \rightarrow Етен \rightarrow 1,2-диброметан \rightarrow Етен \rightarrow Етін

4. За умов хлорування киплячого толуєна отримали суміш бензилхлориду та бензилидендихлориду з відносною густиною 1,13. Знаючи, що відносна густина бензилхлориду 1,09, а бензилирендихлориду 1,25, обчисліть склад суміші.

ПИТАННЯ ДО КОЛОКВІУМУ

З ТЕМИ: «ЦИКЛОАЛКАНИ. АРЕНИ»

1. Дати визначення циклоалканам.
Напишіть структурні формули циклоалканів складу C_6H_{12} та назвіть їх.
2. Які речовини можна отримати за умов дії металевого натрію на:
 - а) 1, 3 – дибромопентан;
 - б) 2, 4 – дибромпентан;
 - в) 1, 4 – дибромгексан;
 - г) 2, 5 – дибромгексан?
3. Якою реакцією можна відрізнити циклогексан і гексан; циклопропан і циклопентан?
4. Дати визначення аренам.

Напишіть структурні формули гомологів бензену складу C_8H_{10}
5. Напишіть рівняння реакції синтезу бензену з:
 - а) гексану;
 - б) циклогексану;
 - в) циклогексену;
 - г) бензенової кислоти.
6. Поясніть правило заміщення в бензеновому ядрі. Напишіть реакцію взаємодії:
 - а) толуєну з нітратною кислотою;
 - б) бензальдегіду з сульфатною кислотою.
7. Які з перерахованих речовин нітруються легше, чим бензол, а які складніше? Чому?
 - а) фенол;
 - б) кумол;
 - в) хлорбензен;
 - г) анілін;
 - д) толуєн;
 - є) бензенсульфо кислота.Наведіть реакції нітрування цих сполук.
8. Напишіть реакції бромовання:
 - а) бензенової кислоти;
 - б) хлорбензену;
 - в) нітробензену;
 - г) етилбензену;
 - д) аніліну.

9. Напишіть реакції моносульфування:

- а) етилбензену;
- б) фенолу;
- в) нітробензену;
- г) бромбензену;
- д) п – ксилону.

10. Як можна отримати з бензену:

- а) о – хлортолуєн;
- б) п – бромбензенову кислоту;
- в) 1 – бром – 3 – нітробензен?

Наведіть рівняння реакцій.

11. Наведіть класифікацію багатоядерних аренів з прикладами.

Скільки ізомерів можуть мати моно похідні біфенілу і нафталіну?

12. Які сполуки утворюються при:

- а) нітруванні нафталіну;
- б) сульфівуванні нафталіну;
- в) галогенуванні нафталіну?

Наведіть рівняння реакцій.

МОДУЛЬ 2. ОКСИГЕНОВМІСНІ ОРГАНІЧНІ СПОЛУКИ

Лабораторна робота №7

ВИВЧЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ СПИРТІВ І ФЕНОЛІВ

- Мета:** ознайомитися з властивостями одноатомних та багатоатомних спиртів, фенолів.
- Обладнання:** штатив, нагрівний прилад, пробірки звичайні, мірний циліндр, пробіркотримач.
- Реактиви:** етанол, гліцерол, розведені розчини калій біхромату, сульфатної кислоти, купрум сульфату, натрій гідроксиду, нітратної кислоти, ферум (III) хлориду, фенолу, резорцину, гідрохінону.

ХІД РОБОТИ	СПОСТЕРЕЖЕННЯ, РІВНЯННЯ
<p>Дослід 1. Окиснення етилового спирту хромовою сумішшю.</p> <ol style="list-style-type: none">У пробірці змішайте 2 мл розчину калій біхромату, 1 мл розведеної сульфатної кислоти і 0,5 мл етилового спирту.Суміш обережно нагрійте. Визначити запах	<p>Спостереження:</p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <p>Рівняння:</p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
<p>Дослід 2. Якісні реакції на багатоатомні спирти.</p> <ol style="list-style-type: none">У пробірку налийте 1 мл 3%-го розчину купрум сульфату і додайте 2 мл 10%-го розчину гідроксиду натрію.До цієї суміші додайте 5-10 краплин гліцеролу.	<p>Спостереження:</p> <p>1. _____</p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <p>2. _____</p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <p>Рівняння:</p> <p>1. _____</p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <p>2. _____</p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>

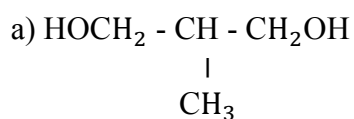
Контрольні питання

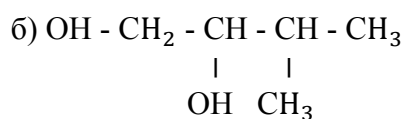
1. За допомогою якої якісної реакції можна відрізнити одноатомний спирт від багатоатомного?

2. Яка речовина виявляє більш сильні кислотні властивості: етанол чи гліцерол? Відповідь поясніть.

3. Обчисліть масу натрій феноляту, що утвориться внаслідок реакції між 4,7 г фенолу і 50 г розчину натрій гідроксиду з масовою часткою лугу 6%.

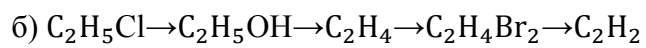
4. Назвіть сполуки за номенклатурою IUPAC:





5. Здійснить перетворення і напишіть рівняння реакцій:





Контрольні питання

1. Напишіть реакцію срібного дзеркала для 3-метил пенталю. Назвіть продукти реакції.

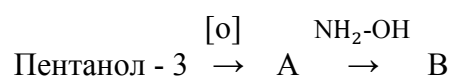
2. Дайте визначення альдегідам і кетонам, наведіть відповідні формули до сьомого представника гомологічного ряду.

3. Складіть структурні формули молекул:

а) 2-метилпропаналю;

б) 2,3-диметилпропаналю.

5. Здійснити перетворення. Написати рівняння реакції.
Визначити речовини А і В.



6. Напишіть рівняння альдольної і кротонової конденсації масляного альдегіду.

Контрольні питання

1. Як довести за допомогою розчинів натрій гідроксиду і купруму (II) сульфату, що в молекулі глюкози є дві характерні групи?

2. Чим відрізняються за хімічною будовою α - і β -форми глюкози? Піранозна та фуранозна форми глюкози?

3. Обчисліть масу розчину етанолу з масовою часткою розчиненої речовини 25%, який можна одержати з 225 г глюкози, що містить 7% домішок, реакцією спиртового бродіння.

4. Напишіть реакцію відновлення D-галактози до шестиатомного спирту.

5. Напишіть реакцію окиснення глюкози до моно- і дикарбоненої кислоти.

Дослід 3. Ступінчастий гідроліз крохмалю

У хімічну склянку наливають 18 мл 1%-го розчину крохмального клейстеру і додають 2 мл концентрованої хлоридної кислоти.

Вміст пробірки ретельно перемішують і розподіляють по 2 мл у 5 хімічно чистих пробірок.

Пробірки нагрівають на киплячому водяному нагрівнику, виймаючи їх по одній через 3, 5, 8, 12 і 20 хвилин.

Вміст кожної пробірки порівну ділять на дві інші пробірки. В перших п'яти пробірках проводять реакцію з реактивом Фелінгу, до інших п'яти пробірок додають по кілька крапель реактиву Люголя.

Спостереження:

1 пробірка:

Реакція Фелінга

Реакція з йодом

2 пробірка:

Реакція Фелінга

Реакція з йодом

3 пробірка:

Реакція Фелінга

Реакція з йодом

4 пробірка:

Реакція Фелінга

Реакція з йодом

5 пробірка:

Реакція Фелінга

Реакція з йодом

	Хімізм: _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____
--	---

Висновок: _____

Контрольні питання

1. Зазначити, за допомогою яких реакцій можна розрізнити сахарозу і мальтозу?

2. Напишіть структурну одиницю крохмалю і клітковини.

3. Напишіть будову тринітрату целюлози, використовуючи піранозну формулу.

4. Скільки тон цукрового буряку з масовою часткою сахарози 20% буде підлягати гідролізу для отримання глюкози масою 1 т?

ПИТАННЯ ДО КОЛОКВІУМУ

З ТЕМИ: «ВУГЛЕВОДИ»

1. Як класифікують вуглеводи? Наведіть приклади.
2. Поясніть, чим відрізняються пентози від гексоз. Наведіть приклади. Напишіть карбонільну і циклічну формулу рибози.
3. Напишіть циклічну формулу галактози. Підкресліть глікозидний гідроксил та поясніть, чим він відрізняється від інших гідроксильних атомів.
4. Напишіть рівняння реакцій:
 - а) алкілування та ацилування D-манози;
 - б) утворення глікозиду з фруктози та етилового спирту;
 - в) окиснення глюкози аміачним розчином оксиду срібла.
5. Як можна довести хімічним шляхом, чи є даний моносахарид альдозою або кетозою? Наведіть приклади реакцій.
6. Напишіть рівняння реакцій:
 - а) глюкози з гідроксил аміном;
 - б) глюкози з купрум гідроксидом;
 - в) фруктози з ціанідною кислотою.
7. Напишіть в структурному вигляді формули мальтози та целобіози. Напишіть рівняння реакцій їх гідролізу та назвіть продукти реакції.
8. Напишіть в структурному вигляді формули лактози та сахарози. Напишіть рівняння реакцій їх гідролізу та назвіть продукти реакції.
9. Які вам відомі полісахариди? В чому полягає схожість і різниця між крохмалем та клітковиною?
10. Які вам відомі хімічні властивості клітковини? Напишіть реакції одержання ацетилцелюлози, нітроклітковини.

11. Яка хімічна будова глікогену? Яке його значення?
12. Напишіть структурні формули вуглеводів і їх похідні, які застосовуються в біотехнології.
13. Які типи ізомерії притаманні вуглеводам?

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Артеменко А. И. Практикум по органической химии / А. И. Артеменко, И. В. Тикунова, Е. К. Онуфриев – М. : Высшая школа, 1991. – 175 с.
2. Бобрівник Л. Д. Органічна хімія / Л. Д. Бобрівник, В. М. Руденко, Г. О. Лезенко – К. : Перун, 2002. – 544 с.
3. Органічна хімія / Ф. Ф. Боєчко, В. М. Найдан, Д. М. Захарик та ін. – К. : Вища школа, 1986. – 319 с.
4. Буря О. І. Органічна хімія / О. І. Буря – Дніпропетровськ : Січ, 2001. – 173 с.
5. Грандберг И. И. Органическая химия / И. И. Грандберг – 3-е изд. – М. : Высшая школа, 1987. – 480 с.
6. Грандберг И. И. Практические работы и семинарские занятия по органической химии / И. И. Грандберг – 3-е изд. – М. : Высшая школа, 1987. – 272 с.
7. Кононський О. І. Органічна хімія / О. І. Кононський – К. : Сільгоспосвіта, 1994. – 528 с.
8. Маковецький П. С. Курс органічної хімії / П. С. Маковецький – 2-ге вид. – К. : Вища школа, 1980. – 472 с.
9. Несмеянов А. Н. Начала органической химии / А. Н. Несмеянов, Н. А. Несмеянов – В 2-х кн. Кн. 1. – М. : Химия, 1974. – 625 с.
10. Несмеянов А. Н. Начала органической химии / А. Н. Несмеянов, Н. А. Несмеянов – В 2-х кн. Кн. 2. – М. : Химия, 1974. – 598 с.
11. Овчиников Ю. А. Органическая химия / Ю. А. Овчиников – М. : Просвещение, 1987. – 815 с.
12. Петров А. А. Органическая химия / А. А. Петров – М. : Высшая школа, 1981. – 592 с.
13. Писаренко А. П. Курс органической химии / А. П. Писаренко – 4-е изд. – М. : Высшая школа, 1985. – 527 с.
14. Тюкавкина Н. А. Биоорганическая химия / Н. А. Тюкавина, Ю. И. Бауков – 2-е изд. – М. : Медицина, 1991. – 528 с.

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	5
Техніка безпеки в лабораторії органічної хімії.....	7
МОДУЛЬ 1. Органічні сполуки. Вуглеводні.....	9
Лабораторна робота. №1 Вивчення карбону, гідрогену, хлору в органічних речовинах.....	9
Лабораторна робота №2. Способи очищення органічних речовин.....	12
Лабораторна робота №3. Алкани. Добування та властивості на прикладі метану...	13
Лабораторна робота №4. Алкени. Добування та властивості на прикладі етену...	15
Лабораторна робота №5. Алкіни. Добування ацетилену та вивчення його властивостей.....	18
Лабораторна робота №6. Отримання галогенопохідних алканів.....	22
Питання до колоквиуму з теми: «Циклоалкани. Арени».....	24
МОДУЛЬ 2. Оксигеновмісні органічні сполуки.....	26
Лабораторна робота №7. Вивчення властивостей спиртів і фенолів.....	26
Лабораторна робота №8. Альдегіди. Кетони.....	30
Лабораторна робота №9. Вуглеводи. Моносахариди.....	34
Лабораторна робота № 10. Вуглеводи. Полісахариди.....	38
Питання до колоквиуму з теми: «Вуглеводи».....	42
Рекомендована література.....	44

ДЛЯ ПОДАТОК

Навчальне видання

Органічна хімія

Методичні рекомендації

Укладачі:

Абрамова Надія Михайлівна

Гирля Людмила Миколаївна

Формат 60 /90 /8. Ум. друк. арк. 2,75.

Тираж 50 прим. Зам. № _____

Надруковано у видавничому відділі

Миколаївського національного аграрного університету

54020, м. Миколаїв, вул.

Г.Гонгадзе, 9

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4490 від 20.02. 2013р.