***Лабораторна робота № 4***

***Аналіз токсичних органічних речовин***

***Мета роботи:*** практичне ознайомлення з хімічними іфізико-хімічними методами аналізу токсичних органічних речовин.

***Теоретична частина***

Великої шкоди екологічному стану завдає забруднення навколишнього середовища ***органічними сполуками***. Біль-шість органічних сполук є токсичними. Але слід зауважити, що на живі істоти можуть впливати не тільки самі речови-ни, а і продукти їх розкладу або метаболізму. Так, сам мета-нол є малотоксичною речовиною, але в організмі людини він окиснюється до альдегіду метаналю, який є набагато більш токсичним. Метаналь у відносно малих кількостях уражає органи зору, в більших кількостях він призводить до загибелі організму.

Дуже небезпечним для природного середовища й лю-дини є забруднення біосфери ***хлорорганічними сполуками.*** Ці сполуки, крім того, що вони є токсичними, ще й дуже стійкі і здатні накопичуватися в організмі людини. До класу хлорорганічних сполук відносяться багато пестицидів. Так сумно відомий ***ДДТ*** ***(дихлордифенілтрихлоретан)*** вже за-боронено багато років, однак він зустрічається в організмах живих істот в малонаселених районах півночі, у джунглях південної Америки і Африки. Ще більш токсичними є ***хлор-поліциклічні сполуки***:гексахлоран,диоксін,хлоразобензен.

Їх небезпечність полягає в їх високій біологічній актив-ності та здатності до біопереносу в природі. Навіть у малих концентраціях ці сполуки пригнічують імунну систему, ура-жають центральну нервову систему. Хлорполіциклічні сполу-ки потрапляють в навколишнє середовище з пестицидами, во-ни наявні у ***викидах целюлозно–паперової промисловості***,

* також утворюються при ***розкладенні*** деяких ***пластмас*** і ***спалюванні сміття***.

***Синтетичні пластмаси*** також є джерелами забруд-нення навколишнього середовища такими токсичними ре-човинами як: феноли, аміни, нітросполуки, естери фталевої кислоти. При горінні пластмас утворюються такі токсичні неорганічні речовини як: синильна (ціанідна) кислота, фос-ген (*СОСl2*), чадний газ (*СО*).

***Вплив функціональних груп на токсичність органіч-них сполук можна оцінити за такими правилами.***

* 1. Функціональні групи, які ***зменшують токсичність*** органічних речовин: *–SH, –SO3H, –COOH, CH3–CO–, C2H5–*.
  2. Функціональні групи які ***збільшують токсичність*** органічних речовин: *– NO2, –NH2, –C≡N, –CH3, CH2=CH–*, *CH3–, –N=O*.
  3. ***Токсичність*** аліфатичних вуглеводнів ***збільшуєть-***

***ся*** зі ***збільшенням кількості атомів карбону*** у ланцюгу та

***збільшенням його розгалуження.***

* 1. ***Ненасичені вуглеводні більш токсичні, ніж насичені***.

Наприклад, токсичність сполук зменшується в ряду:

*С6Н5NO2 > C6H6 > C6H5SH > C6H12.*

На токсичність органічних сполук впливає взаємне ***ро-зміщення функційних груп у молекулі***.Так, ***оптично ак-тивні ізомери токсичніші*** за відповідні оптично неактивні.Відповідні ***пара–ізомери токсичніші за мета–ізомери,*** ***а*** ***мета–ізомери токсичніші за орто–ізомери.***

Іншим правилом є таке: збільшення кількості метиль-них груп збільшує токсичність органічної сполуки. Це яви-ще враховується при синтезі пестицидів.

Ще декілька закономірностей пов’язано з розташуван-ням гідроксильної групи, яка пов’язана з алкільним радикалом. Введення –*ОН* групи призводить до посилення

паралітичної дії на клітини мозку. Первинні одноатомні спирти мають наркотичну дію, причому ця дія збільшується зі зменшенням кількості атомів карбону в ланцюгу. Це підт-верджується тим фактом, що метанол є найбільш токсичним

* одноатомних спиртів. Проте, разом зі збільшенням кілько-сті гідроксильних груп у молекулі її токсичність зменшу-ється. Наприклад, токсичність спиртів в ряду: пропанол –1; пропандіол–1,2; пропантріол–1,2,3; – зменшується.

Гідроксильна група також збільшує токсичність аро-матичних сполук. Наприклад, фенол більш токсичний, ніж бензол.

На стійкість молекули в біосфері впливає кількість атомів хлору в молекулі–чим більша кількість атомів хлору, тим повільніше розкладається молекула органічної речови-ни. Для деяких груп речовин з’ясовано вплив елементів бу-дови на мутагенні і канцерогенні властивості. Наприклад, для нітроаренів наявність нітрогрупи і чотирьох або шести сусідних атомів карбону збільшує мутагенні і канцерогенні властивості.

***Порядок виконання роботи***

**Дослід 1. Якісне відкриття галогенів в органічних сполуках. (проба Бейльштейна).**

Мідний дріт , зкручений на одному кінці у шар, прока-люють в полум’ї газового пальника до окиснення поверхні дроту . Після охолодження дроту змочують його броммети-лом і знову вносять до полум’я пальника. Зелений колір по-лум’я вказує на наявність леткого броміду міді (*І*).

**Дослід 2. Визначення трихлоралканів.**

* пробірку з 1 мл хлороформу (трихлорметану) або бромоформу, або йодоформу додають 1мл 1% водного роз-чину резорцину і 2 мл 1% розчину гідроксиду натрію. Суміш при нагріванні забарвлюється в жовто–червоний колір.

**Дослід 3. Якісне визначення фенолів за реакцією з бромною водою.**

* пробірку з 1 мл 1% розчину фенолу додають 1 мл бромної води. Утворення осаду 2,4,6–трибромфенолу вказує на наявність в розчині фенолу.

**Дослід 4. Якісне визначення фенолів за реакцією ферумом (ІІІ) хлоридом**

За реакцією з ферумом (ІІІ) хлоридом можна визначи-ти такі феноли: пірокатехін, резорцин і фенол. У пробірку з 1% розчином одного з фенолів додають 2–3 краплі розчину феруму (ІІІ) хлориду. З’являється характерне забарвлення: фіолетове для фенолу та резорцину, смарагдово–зелене для пірокатехіну.

**Дослід 5. Якісні реакції на анілін.**

а) Реакція з лігніном (лігнін містить у своєму складі анілінову складову). Соснову скіпу або шматок газетного паперу, змочують соляною кислотою. Виникає яскравий жовтий колір.

б) Бромування аніліну. До 1-2 мл розчину аніліну до-дають 2-3 краплі бромної води. Утворення білого осаду триброманіліну вказує на наявність в розчині аніліну.

**Дослід 6. Визначення етанолу.**

* пробірку з 1 мл етанолу додають по 2-3 краплі роз-чинів *KMnO4* і *H2SO4*. При обережному нагріванні суміші фіолетовий колір зникає внаслідок окиснення спирту. При цьому виникає характерний запах оцтового альдегіду.

**Дослід 7. Якісні реакції на нітрогліцерин.**

* пробірку наливають декілька крапель нітрогліцери-ну, додають по декілька крапель розчинів аніліну і сульфат-ної кислоти. З’являється пурпурно-червоне забарвлення, яке переходить в зелене при додаванні води.

***Оформлення результатів роботи***

**Дослід 1.** Відмітити у звіті колір полум’я і записати рі-вняння реакції, яка відбувається при нагріванні між купрум (І) оксидом і бром етаном.

**Дослід 2.** Відмітити у звіті зміну забарвлення розчину.

Записати відповідні рівняння реакцій.

**Дослід 3.** Записати рівняння реакцій між фенолом ібромом. Відмітити вигляд осаду, що утворився. Дати назву продукту реакції за міжнародною номенклатурою.

**Дослід 4.** Записати схему реакції між фенолом і ферум(ІІІ) хлоридом.

**Дослід 5.** Записати рівняння реакцій між аніліном ібромом. Відмітити вигляд осаду, що утворився. Дати назву продукту реакції за міжнародною номенклатурою.

**Дослід 6.** Записати схему реакції окиснення етанолу.Відмітити запах речовини, що утворилась. Дати назву продукту реакції за міжнародною номенклатурою.

**Дослід 7.** Відмітити у звіті зміну забарвлення розчину.Дати назву початкових речовин за міжнародною номенкла-турою.