

Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет імені Івана Франка

Мирослава Петровська

ЕКОЛОГІЧНА ТОКСИКОЛОГІЯ

Навчально-методичний посібник



Львів 2014

УДК 504(076)
ББК Е0*806я73
П-30

Рецензенти:

д-р геогр. наук, проф., зав. кафедри геодезії та картографії

І. П. Ковальчук

(Національний у-т біоресурсів і природокористування України, м. Київ);
канд. хім. наук, доц. каф. ґрунтознавства і географії ґрунтів *О. С. Бонішко*
(Львівський національний у-т імені Івана Франка)

Рекомендовано до друку

Вченою радою географічного факультету

Львівського національного університету

імені Івана Франка

(Протокол № 1 від 18. 02. 2014 р.)

Петровська Мирослава

П-30 Екологічна токсикологія : навчально-методичний посібник / Мирослава Петровська. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2014. – 116 с.

У навчально-методичному посібнику подано: структуру навчальної дисципліни; таблицю бальної оцінки роботи студентів; навчальну програму; перелік рекомендованих підручників, навчальних посібників, інтернет-джерел; теми і зміст семінарських занять; завдання для самостійної роботи; запитання для самоконтролю, перелік тестових завдань, запитання до іспиту, термінологічний словник.

Для студентів і викладачів напряму підготовки 6.040106 – “Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування”.

УДК 504(076)
ББК Е0*806я73

© Петровська Мирослава, 2014
© Львівський національний університет
імені Івана Франка, 2014

ЗМІСТ

Передмова	4
1. Структура навчальної дисципліни	7
2. Оцінювання результатів роботи студентів з курсу “Екологічна токсикологія”	9
3. Програма навчальної дисципліни.....	10
4. Семінарські заняття і лабораторні роботи	19
5. Індивідуальні завдання	58
6. Тестові завдання до змістовного модуля 1	63
7. Тестові завдання до змістовного модуля 2	92
8. Запитання до іспиту.....	102
9. Термінологічний словник.....	106

ПЕРЕДМОВА

Екологічна токсикологія – наука, яка безпосередньо пов’язана з екологією і токсикологією, належить до природничих наук, ґрунтується на використанні сучасних медико-біологічних знань, технологічних дисциплін, інших сфер, корисних для профілактики та протидії шкідливому впливу токсичних речовин на людину й екосистеми. Екотоксикологія вивчає джерела надходження шкідливих речовин у навколишнє середовище, їхнє розповсюдження і вплив на живі організми, функціонування й стійкість біологічних систем в умовах їхнього токсичного забруднення.

Курс “Екологічна токсикологія” читають студентам 4-го курсу денної форми навчання напряму підготовки 6.040106 – “Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування”. Для вивчення цієї дисципліни відведено 32 лекційні години і 16 годин лабораторних робіт. Підсумковий контроль – іспит. Самостійна робота (78 год) передбачає вивчення окремих тем, виконання індивідуальних завдань.

Студентам напряму підготовки 6.040106 – “Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування” необхідно формувати знання та вміння, які потрібні висококваліфікованому фахівцю для організації науковообґрунтованих заходів із профілактики забруднення токсичними речовинами довкілля, професійних інтоксикацій, для запобігання отруєнь людей і тварин, надання першої невідкладної допомоги у випадках впливу на них екологічно небезпечних токсичних речовин.

Мета курсу: сформувати у студентів знання про особливості, закономірності та тенденції сучасного екологічної токсикології; необхідні знання з основ токсикології, яка поєднує проблеми токсикології промислових, сільськогосподарських і харчових отрут, токсикології хімічних забрудників атмосферного повітря, води, ґрунту, рослин і тварин; вивчити вплив токсичних речовин на навколишнє середовище та здоров’я людей; навчитися оцінювати ступінь цього впливу та використовувати отримані знання на практиці для збереження природних умов.

Завдання екологічної токсикології: розглянути основні поняття в екологічній токсикології, з’ясувати основні найважливіші характе-

ристики токсикантів, дослідити показники гострої та хронічної дії, розробити першочергові заходи запобігання несприятливому розвитку ураження біотичних компонентів в екосистемах, розробити прогнози впливу екоотоксикантів, передбачити ситуаційні наслідки застосування заходів ефективної протидії забрудненню довкілля, санації й технічної корекції, а в разі необхідності лікарської допомоги, попередження аналогічних ушкоджень у майбутньому.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

Знати: основні поняття екологічної токсикології, основні еко-токсикологічні характеристики забруднюючих речовин у навколишньому середовищі, особливості дії токсикантів, основи екоотоксикокі-нетики і екоотоксикодинаміки, механізми та шляхи взаємодії отрути із довкіллям і живими організмами, традиційну антидотологію при отруєнні територій, рослин, тварин та людини; джерела утворення та надходження токсикантів у навколишнє середовище; заходи щодо запобігання та зниження негативної дії екоотоксикантів в умовах хі-мічних катастроф, порушення умов транспортування, зберігання та застосування засобів хімізації сільського господарства; принци-пи нормування та регламентування екоотоксикантів у екосистемах; класифікацію отруйних речовин та отруень; гранично-допустимі рівні токсичних речовин у повітрі, воді, ґрунті, продуктах харчування рослинного і тваринного походження; клінічний перебіг захворювань людей і тварин та надання невідкладної допомоги при токсиколо-гічних отруєннях; профілактичні заходи, техніку безпеки й охорону праці при роботі з токсичними речовинами.

Вміти: визначати джерела надходження екоотоксикантів у до-вкілля, їхнє походження, поведінку в абіотичних і біотичних компо-нентах екосистеми; передбачати ризик від застосування засобів хімі-зації сільського господарства, володіти методами управління якістю агроландшафтів; застосовувати сучасні фізико-хімічні та біологічні методи визначення екоотоксикантів в об'єктах навколишнього середо-вища; визначати ступінь зниження дії екоотоксикантів і розробляти екологічно обґрунтовані заходи щодо застосування засобів хімізації сільського господарства; відбирати зразки повітря, води, ґрунту, продуктів харчування рослинного і тваринного походження, кормів для подальшого дослідження в хіміко-токсикологічній лабораторії; провадити лабораторні дослідження на вміст у досліджуваних зраз-ках основних класів пестицидів, важких металів, нітрат-нітритних аніонів та інших сполук; планувати й реалізовувати заходи щодо про-філактики екоотоксичних отруень як для певних біологічних об'єктів, так і для цілих екосистем.

Тематика лабораторних робіт і семінарських занять тісно пов'язана з програмою лекційного курсу.

Самостійна робота студента є важливим засобом оволодіння навчальним матеріалом під час позааудиторної навчальної роботи, опанування навичок роботи з навчальною і науково-методичною літературою, вміння вільно орієнтуватися в інформаційному просторі і творчо застосовувати набуті знання в майбутній професійній діяльності.

У навчально-методичному посібнику подано: структуру навчальної дисципліни; таблицю бальної оцінки роботи студентів; навчальну програму; перелік рекомендованих підручників, навчальних посібників, інтернет-джерел; теми і зміст семінарських занять; завдання для самостійної роботи; запитання для самоконтролю, перелік тестових завдань, запитання до іспиту, термінологічний словник.

1. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Теми лекцій (32 години)

Змістовний модуль 1

Тема 1. Передумови виникнення екологічної токсикології (2 год).

Тема 2. Екологічна токсикологія: предмет, поняття, джерела виникнення (2 год).

Тема 3. Загальні проблеми екологічної токсикології (6 год).

Тема 4. Оцінка ступеня екотоксичності (2 год).

Змістовний модуль 2

Тема 5. Екотоксикокінетика (4 год).

Тема 6. Токсикодинаміка (1 год).

Тема 7. Токсикометрія як експериментальний розділ (1 год).

Тема 8. Гігієнічна регламентація і стандартизація ксенобіотиків (4 год).

Тема 9. Характеристика особливо небезпечних екотоксикантів (1 год).

Тема 10. Забруднення речовинами і сполуками, які застосовують у рослинництві і тваринництві (1 год).

Тема 11. Екотоксикологія нітратів, нітритів і нітрозосполук (1 год).

Тема 12. Забруднення харчових продуктів мікроорганізмами та їхніми метаболітами (1 год).

Тема 13. Радіонукліди. Біологічна дія іонізуючих випромінювань на організм людини (1 год).

Тема 14. Екологічна токсикологія рослин. Токсини грибів (1 год).

Тема 15. Біогенні токсини отруйних змій та членистоногих (1 год).

Тема 16. Алкоголь, тютюн, наркотики як токсичні біогенно-антропогенні чинники (1 год).

Тема 17. Інтоксикації лікарськими препаратами (1 год).

Тема 18. Побутові отруєння (1 год).

Теми семінарських занять і лабораторних робіт (16 годин)

Заняття 1. Визначення токсикокінетичних і токсикодинамічних властивостей поллютантів атмосферного повітря і повітря промислових приміщень (2 год).

Заняття 2. Визначення токсикокінетичних і токсикодинамічних властивостей поліциклічних ароматичних вуглеводнів, хлормістких

вуглеводнів (поліхлоровані біфеніли, хлоровані бензоли), діоксинів та діоксиноподібних сполук і радіонуклідів (2 год).

Заняття 3. Визначення токсикокінетичних і токсикодинамічних властивостей важких металів (арсен, залізо, кадмій, кобальт, мідь, нікель, олово, ртуть, свинець, селен, стронцій, хром, цинк), нітратів, нітритів і нітрозосполук, сірки і сірчаних сполук (2 год).

Заняття 4. Визначення токсикокінетичних і токсикодинамічних властивостей пестицидів, мінеральних добрив, речовин і сполук, що застосовують у тваринництві (2 год).

Заняття 5. Токсикометрія (2 год).

Заняття 6. Класи небезпеки речовин (2 год).

Заняття 7. Гострі та хронічні отруєння (2 год).

Заняття 8. Розв'язування екотоксикологічних кросвордів (2 год).

**2. ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ
РОБОТИ СТУДЕНТІВ
3 КУРСУ “ЕКОЛОГІЧНА ТОКСИКОЛОГІЯ”**

№ з/п	Вид контролю	Кількість форм контролю	Межі балів	Сумарний бал
1	Лабораторна робота	8	1	8
2	Контрольна робота	2	15-20	35
3	Індивідуальне завдання	2	3-4	7
4	Сума балів під час поточного контролю			50
5	Іспит			50
Загальна сума балів				100

Значення оцінки відповідно до суми набраних балів:

Кількість балів	Оцінка		
	За шкалою ECTS	За шкалою навчального закладу	За національною шкалою
90-100	A	Відмінно	Відмінно
81-89	B	Дуже добре	Добре
71-80	C	Добре	
61-70	D	Задовільно	Задовільно
51-60	E	Достатньо	
0-50		Незадовільно	Незадовільно

3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовний модуль 1

Тема 1. Передумови виникнення екологічної токсикології [3; 4; 9; 31; 32; 36].

1.1. Навколишнє середовище як необхідна умова існування людини.

1.2. Діяльність людини та хімічні забруднення, спричинені цією діяльністю.

1.3. Основні забруднювачі, наслідки їхньої дії.

1.4. Оцінка небезпечності забруднення навколишнього середовища для здоров'я людини.

Тема 2. Екологічна токсикологія: предмет, поняття, джерела виникнення [1; 11; 13; 14; 16; 19–23; 27; 37; 43; 45].

2.1. Токсикологія як наука, її предмет і завдання.

2.2. Історія становлення екологічної токсикології.

2.3. Визначення екологічної токсикології, її зміст, мета і завдання.

2.4. Основні поняття екологічної токсикології.

Тема 3. Загальні проблеми екологічної токсикології [2; 5; 11; 19; 25; 27; 37; 38; 44].

3.1. Поняття “екотоксикант”. Наслідки впливу екотоксикантів.

3.2. Класифікація екотоксикантів.

3.3. Критерії визначення шкідливості екотоксиканта.

3.4. Алергія та отруєння, їхня класифікація.

Тема 4. Оцінка ступеня екотоксичності [11; 39; 41].

4.1. Оцінка ступеня екотоксичності: теоретична та експериментальна.

4.2. Визначення гострої екологічної токсичності.

4.3. Визначення хронічної екологічної токсичності.

4.4. З'ясування характеру кумулятивної дії.

Змістовний модуль 2

Тема 5. Екотоксикокінетика [11; 27; 37; 43; 46].

5.1. Загальні уявлення про токсикокінетику. Екологічна токсикокінетика.

5.2. Шляхи проникнення отрути в організм.

5.3. Проникнення отрути у клітини і взаємодія її з рецепторами.

5.4. Розподіл і зв'язування ксенобіотиків в організмі.

5.5. Виведення отрути з організму.

- 5.6. Чинники, що впливають на токсичність хімічних сполук.
- 5.7. Метаболізм і процеси кон'югації чужорідних сполук.

Тема 6. Токсикодинаміка [11; 27; 37; 44].

- 6.1. Загальні уявлення про токсикодинаміку.
- 6.2. Екологічна токсикодинаміка.

Тема 7. Токсикометрія як експериментальний розділ [11; 12; 17; 18; 27; 43].

- 7.1. Токсикометрія, основні поняття.
- 7.2. Визначення параметрів токсичності речовини.
- 7.3. Метод оцінки екологічного ризику.
- 7.4. Особливості екотоксикології популяцій: характер залежності “доза–ефект”; вміст токсичних речовин у компонентах біоти як показник ступеня токсичного навантаження.

Тема 8. Гігієнічна регламентація і стандартизація ксенобіотиків [8; 11; 24; 26; 27; 29; 44].

- 8.1. Основні принципи гігієнічного нормування хімічних речовин.
- 8.2. Основні принципи еколого-гігієнічного нормування стану екосистем.
- 8.3. Особливості нормування хімічних сполук за умов їхньої комбінованої, комплексної та сполученої дії.
- 8.4. Екологічна сертифікація харчової продукції.

Тема 9. Характеристика особливо небезпечних екотоксикантів [6; 11; 33; 35].

- 9.1. Поліциклічні ароматичні вуглеводні.
- 9.2. Хлормісткі вуглеводні (поліхлоровані біфеніли, хлоровані бензоли).
- 9.3. Діоксини і діоксиноподібні сполуки.
- 9.4. Важкі метали.

Тема 10. Забруднення речовинами і сполуками, які застосовують у рослинництві і тваринництві [10; 11; 15].

- 10.1. Загальна характеристика хімічних засобів захисту рослин.
- 10.2. Вплив пестицидів на живі організми і навколишнє середовище.
- 10.3. Використання регуляторів росту рослин (мінеральних добрив).
- 10.4. Речовини і сполуки, що застосовують у тваринництві: антибіотики, сульфаніламідні, нітрофуранні, гормональні препарати, азотвмісні кормові добавки.

Тема 11. Екотоксикологія нітратів, нітритів і нітрозосполуку [6; 11; 40].

11.1. Шляхи надходження і поширення нітратів і нітритів у довкіллі.

11.2. Біологічна дія нітратів і нітритів на людський організм.

11.3. Екотоксикокінетика та екотоксикодинаміка нітрозосполуку.

Тема 12. Забруднення харчових продуктів мікроорганізмами та їхніми метаболітами [11; 42].

12.1. Бактеріальні токсикози й токсикоінфекції.

12.2. Санітарні критерії безпечності продовольчої сировини і харчових продуктів.

Тема 13. Радіонукліди. Біологічна дія іонізуючих випромінювань на організм людини [7; 11; 40].

13.1. Основні уявлення про радіоактивність та іонізуючі випромінювання.

13.2. Джерела і шляхи надходження радіонуклідів в організм.

13.3. Біологічна дія іонізуючих випромінювань.

13.4. Технологічні прийоми зниження вмісту радіонуклідів у харчовій продукції.

Тема 14. Екологічна токсикологія рослин. Токсини грибів [11].

14.1. Алкалоїди та їхня токсична дія.

14.2. Природні глікозиди як токсини, загальна характеристика.

14.3. “Вибіркова токсичність” рослинних отрут.

14.4. Токсини грибів і отруєння людини.

Тема 15. Біогенні токсини отруйних змій та членистоногих [11; 30].

15.1. Гострі отруєння отрутами біологічного походження як наслідок укусів бджіл, ос, шершнів, джмелів, павуків, кліщів, скорпіонів.

15.2. Укуси отруйних змій.

Тема 16. Алкоголь, тютюн, наркотики як токсичні біоантропогенні чинники [28; 34].

16.1. Особливості токсичності алкогольних напоїв.

16.2. Нікотин і тютюнопаління – токсичний біоантропогенний екологічний чинник.

16.3. Наркотики – токсичні біоантропогенні екологічні чинники.

Тема 17. Інтоксикації лікарськими препаратами [28; 34].

- 17.1. Лікарські речовини як екологічні чинники.
- 17.2. Гострі отруєння снодійними і психотропними засобами.
- 17.3. Нашатирний спирт. Перекис водню.

Тема 18. Побутові отруєння [28; 34].

- 18.1. Побутові інсектициди.
- 18.2. Отруєння засобами побутової хімії.
- 18.3. Косметичні засоби.
- 18.4. Оцтова есенція.
- 18.5. Отруєння чадним газом, вихлопними автомобільними газами.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Англійсько-український словник з профілактичної та екологічної токсикології / Укладачі: А. Маненко, Т. Балабан, Н. Хоп'як. – Львів: Ліга-Прес, 2002. – 112 с.
2. *Беспамятнов Г. П.* Предельно-допустимые концентрации химических веществ / Г. П. Беспамятнов, Ю. А. Кротов. – Л. : Химия, 1985. – 528 с.
3. *Білявський Г. О.* Основи екології: теорія та практикум : [навч. посібник] / Г. О. Білявський, Л. І. Бутченко, В. М. Навроцький. – К. : Лібра, 2002. – 352 с.
4. *Білявський Г. О.* Основи загальної екології / Г. О. Білявський, М. М. Падун, Р. С. Фурдуй. – К. : Либідь, 1993. – 303 с.
5. *Гадаскина И. Д.* Яды – вчера и сегодня / И. Д. Гадаскина, Н. А. Толоконцев. – Л. : Наука, 1998. – 204 с.
6. Геохимия окружающей среды / [Ю. Е Саэт, Б. А. Ревич, Е. П. Янин и др.]. – М. : Недра, 1990. – 335 с.
7. *Григор'єва Л. І.* Іонізуюче випромінювання та його вплив на організм людини : [навч. посібник] / Л. І. Григор'єва, Ю. А. Томілін, І. М. Рожков. – Миколаїв : Вид-во МДГУ ім. Петра Могили, 2008. – 137 с.
8. *Григор'єва Л. І.* Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище : [навч. посібник] / Л. І. Григор'єва. – Миколаїв : Вид-во МДГУ ім. Петра Могили, 2005. – 174 с.
9. *Джигирей В. С.* Екологія та охорона навколишнього природного середовища : [навч. посібник] / В. С. Джигирей. – 2-ге вид. – К. : Знання, КОО, 2002. – 203 с.
10. Екологічна біохімія : [навч. посібник] / [В. М. Ісаєнко, В. М. Войціцький, Ю. Д. Бабенюк та ін.]. – К. : Вид-во НАУ, 2005. – 437 с.

11. *Экотоксикология* : [навч. посібник] / [В. В. Снітинський, П. Р. Хірівський, П. С. Гнатів та ін.]. – Херсон : Олді-плюс, 2011. – 330 с.
12. *Израэль Ю. А. Экология и контроль состояния природной среды* / Ю. А. Израэль. – М. : Гидрометеиздат, 1984. – 559 с.
13. *Исидоров В. А. Введение в курс химической экотоксикологии* : [учеб. пособие] / В. А. Исидоров. – СПб. : Изд-во СПб. ун-та, 1997. – 88 с.
14. *Исидоров В. А. Введение в химическую экотоксикологию* : [учеб. пособие] / В. А. Исидоров. – СПб. : Химиздат, 1999. – 142 с.
15. *Каган Ю. С. Общая токсикология пестицидов* / Ю. С. Каган. – Киев : Здоровье, 1981. – 174 с.
16. *Каплин В. Г. Основы экотоксикологии* / В. Г. Каплин. – М. : Колос, 2006. – 232 с.
17. *Каспаров А. А. Токсикометрия химических веществ, загрязняющих окружающую среду* / А. А. Каспаров, И. В. Саноцкий. – М. : Центр международных проектов ГКНТ, 1986. – 426 с.
18. *Контроль химических и биологических параметров окружающей среды* / под ред. В. К. Донченко. – СПб. : Эколого-аналитич. інформац. центр “Союз”, 1998. – 896 с.
19. *Кораблева А. И. Введение в экологическую токсикологию* / А. И. Кораблева, Л. Г. Чесанов, А. Г. Шапарь. – Днепропетровск : Центр экон. образования, 2001. – 308 с.
20. *Курляндский Б. А. Общая токсикология* / Б. А. Курляндский, В. А. Филов. – М. : Медицина, 2002. – 607 с.
21. *Куценко С. А. Военная токсикология, радиобиология и медицинская защита* / С. А. Куценко. – СПб. : Фолиант, 2002. – 207 с.
22. *Куценко С. А. Основы токсикологии* / С. А. Куценко. – СПб., 2002. – 207 с.
23. *Куценко С. А. Основы токсикологии : научно-методическое издание* / С. А. Куценко. – СПб. : Фолиант, 2004. – 720 с.
24. *Кушнева В. С. Справочник по токсикологии и гигиеническим нормативам (ПДК) потенциально опасных химических веществ* / В. Кушнева, Р. Горшкова (ред.). – М. : ИздАТ, 1999. – 272 с.
25. *Лужников Е. А. Клиническая токсикология* / Е. А. Лужников. – М. : Медицина, 1999. – 416 с.
26. *Некос В. Ю. Нормування антропогенного навантаження на навколишні природні середовища* : підручник [для студ.

- екологічних спеціальностей вищ. навч. закладів] –2-ге вид., доп. і перероб. / [В. Ю. Некос, Н.В. Максименко, О. Г. Владимиrowa и др.] // – X. : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2007. – 288 с.
27. *Немий С.* Основи екологічної токсикології / С. Немий, Л. Консевич ; за ред. О. М. Адаменка. – Івано-Франківськ : Полум'я, 2000. – 180 с.
 28. *Оксенгендер Г. И.* Яды и организм / Г. И. Оксигендлер. – СПб. : Наука, 1991. – 320 с.
 29. *Опекунов А. Ю.* Экологическое нормирование : [учеб. пособие] / А. Ю. Опекунов. – СПб. : ВНИИОкеанология, 2001. – 216 с.
 30. *Орлов Б. Н.* Зоотоксикология. Ядовитые животные и их яды / Б. Н. Орлов, Д. Б. Гелашвили. – М. : Высш. школа, 1985. – 280 с.
 31. *Орлов Д. С.* Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении / Д. С. Орлов, Л. К. Садовникова, И. Н. Лозановская. – М. : Высш. школа, 2002. – 334 с.
 32. *Реймерс Н. Ф.* Охрана природы и окружающей человека среды / Н. Ф. Реймерс. – М. : Просвещение, 1992. – 320 с.
 33. Токсикология химически-опасных веществ и мероприятия в очагах химического поражения: [учеб. пособие] / [В. А. Кирюшкин, Т. В. Моталова, С. В. Сафонкин, Г. В. Шмидт]. – Рязань : РГМУ, 2004. – 163 с.
 34. *Трахтенберг И.* Книга о ядах и отравлениях / И. Трахтенберг. – Киев : Наук. думка, 2000. – 368 с.
 35. *Трахтенберг И. М.* Тяжелые металлы во внешней среде: Современные гигиенические и токсикологические аспекты / И. М. Трахтенберг, В. С. Колесников, В. П. Луковенко. – Минск : Навука і тэхніка, 1994. – 285 с.
 36. *Фелленберг Г.* Загрязнение природной среды / Г. Фелленберг. – М. : Мир, 1997. – 232 с.
 37. *Хоботова Е. Б.* Основи екологічної токсикології: [навч. посібник] / Е. Б. Хоботова, М. І. Уханьова, О. М. Крайнюков. – X. : ХНАДУ, 2012. – 280 с.
 38. *Холодов Л. Е.* Клиническая фармакокинетика / Л. Е. Холодов. – М. : Медицина, 1985. – 436 с.
 39. *Чернобаев И. П.* Химия окружающей среды / И. П. Чернобаев. – К. : Выща школа, 1990. – 190 с.
 40. *Черных Н. А.* Экологический мониторинг токсикантов в биосфере / Н. А. Черных, С. Н. Сидоренко. – М. : Изд-во РУДН, 2003. – 430 с.

41. Швайкова М. Д. Токсикологическая химия / М. Д. Швайкова. – М. : Медицина, 1975. – 362 с.
42. *Эйхлер В.* Яды в нашей пище / В. Эйхлер. – М. : Мир, 1985. – 202 с.
43. Экологическая токсикология / [И. М. Росток, И. М. Туряница, З. Й. Фабри и др.]. – Ужгород : Патент, 2001. – 312 с.
44. Экологическая токсикология: [учеб. пособие] / [И. М. Туряница, А. Е. Пащенко, З. Й. Фабри, А. А. Самойленко и др.]. – Ужгород : Изд-во Ужгородского университета, 1997. – 223 с.
45. Экотоксикология / [А. И. Головкин, С. А. Куценко, Ю. Ю. Иващенко и др.]. – СПб. : НИИХВ СПбГУ, 1999. – 124 с.
46. Экотоксикология и охрана природы / отв. ред. Д. А. Криволацкий, В. Ф. Белозеров. – М. : Наука, 1988. – 225 с.

Допоміжна

47. *Альберт А.* Избирательная токсичность : в 2 т. / А. Альберт. – М. : Медицина, 1989. – Т.1 – 400 с.; – Т. 2. – 432 с.
48. Военная токсикология, радиобиология и медицинская защита : [учебник] / [С. А. Куценко, Н. В. Бутомо, А. Н. Гребенюк и др.] ; под ред. С. А. Куценко. – Санкт-Петербург : ФОЛИАНТ, 2004. – 266 с.
49. Гідроекологічна токсикометрія та біоіндикація забруднень / за ред. І. Т. Олексів, Л. П. Брагінського. – Львів : Світ, 1995. – 440 с.
50. *Голиков С. Н.* Общие механизмы токсического действия / С. Голиков, И. Санецкий. – Л. : Медицина, 1986. – 279 с.
51. *Дубицкий А. Е.* Медицина катастроф / А. Е. Дубицкий, И. А. Семенов, Л. П. Чепкий. – К. : Здоровье, 1993. – 462 с.
52. *Келина Н. Ю.* Токсикология в таблицах и схемах / Н. Ю. Келина, Н. В. Безручко. – Ростов на Дону : Феникс, 2006. – 144 с.
53. *Крамаренко В. П.* Токсикологічна хімія : підручник [для студ. вищ. навч. закладів] / В. П. Крамаренко. – К. : Вища школа, 1995. – 424 с.
54. Критерии оценки экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия / под ред. Н. Г. Рабыльского. – М. : Минприроды России, 1992. – 73 с.
55. *Кузнецов А. Е.* Научные основы экобиотехнологии : учеб. пособие [для студентов] / А. Кузнецов, Н. Градова. – М. : Мир, 2006. – 504 с.

56. Левина Э. Н. Общая токсикология металлов / Э. Н. Левина. – Л. : Медицина, 1972. – 184 с.
57. Лойт А. О. Профилактическая токсикология. Раздел 9. Первичная токсикологическая оценка химических веществ / А. О. Лойт. – СПб. : Теза, 1996. – 36 с.
58. Майстренко В. Н. Эколого-аналитический мониторинг экотоксикантов / В. Н. Майстренко, Р. З. Хамитов, Г. К. Будников. – М. : Химия, 1996. – 319 с.
59. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями / [В. Д. Романенко, В. М. Жукинський, О. П. Оксіук та ін.]. – К. : СИМВОЛ-Т, 1998. – 28 с.
60. Могош Г. Острые отравления / Г. Могош. – Бухарест : Медицинское издательство, 1984. – 580 с.
61. Некос А. Н. Екологія людини : [підручник] / А. Н. Некос, Л. О. Багрова, М. О. Клименко. – Х. : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2013. – 336 с.
62. Оксенгендер Г. И. Яды и противоядия / Г. И. Оксенгендер. – М. : Наука, 1982. – 192 с.
63. Основи екології. Екологічна економіка та управління природокористуванням: [підручник] / за заг. ред. Л. Г. Мельника, М. К. Шапочки. – Суми : Університетська книга, 2005. – 759 с.
64. Популяционная экотоксикология / В. С. Безель, Е. Л. Большаков, Е. Л. Воробейчик. – М. : Наука, 1994. – 80 с.
65. Проблеми нормування в токсикології / під ред. І. М. Трахтенберга. – М. : Медицина. – 1991. – 208 с.
66. Реввель П. Среда нашего обитания : [в 4 кн.]. – Кн. 2. Загрязнения воды и воздуха / П. Реввель, Ч. Реввель ; пер. с англ. – М. : Мир, 1995. – 296 с.
67. Селен в жизни человека и животных / под ред. А. П. Никитиной, В. И. Иванова. – М. : Калина. ВИНТИ РАН, 1994. – 242 с.
68. Словарь-справочник по экологии / [К. М. Сытник, А. В. Брайон, А. В. Гордецкий и др.]. – К. : Наук. думка, 1994. – 668 с.
69. Сологуб А. І. Екологічна біохімія та метаболізм ксенобіотиків / А. І. Сологуб, М. М. Великий. – Львів, 1992. – 200 с.
70. Токсикометрия химических веществ, загрязняющих окружающую среду. МРПГХВ. – М. : Центр международных проектов ГКНГ, 1986. – 428 с.
71. Трахтенберг И. М. Нормирование химических загрязнителей окружающей среды, гигиеническое, экологическое или эколого-гигиеническое // Актуальные проблемы медицинской экологии / под ред. В. А. Павлова, Л. В. Гербильского. – Днепропетровск, 1995. – С. 28–31.

72. Федорова А. И. Практикум по экологии и охране окружающей среды : [учеб. пособие] / А. И. Федорова, А. Н. Никольская. – М. : ВЛАДОС, 2003. – 288 с.
73. Филенко О. Ф. Основы водной токсикологии / О. Ф. Филенко, И. В. Михеева. – М. : Колос, 2007. – 144 с.
74. Экологическая химия / [Ф. Корте, М. Бахадир, В. Клайн и др.] ; под ред. Ф. Корте / пер. с нем. – М. : Мир, 1997. – 396 с.
75. Экологическая экспертиза : [учеб. пособие] ; под ред. В. М. Питулько. – М. : Академия, 2004. – 480 с.
76. Юфит С. С. Яды вокруг нас. Вызов человечеству / С. С. Юфит. – М. : Классика Стиль, 2002. – 368 с.
77. Янин Е. П. Ртуть в окружающей среде промышленного города / Е. П. Янин. – М. : ИМГРЭ, 1992. – 170 с.

Інформаційні ресурси

78. Куценко С. А. Основы токсикологии [Электронный ресурс]. – СПб., 2002. – Режим доступа : <http://www.cbsafety.ru/rus/refdata14.asp>
79. Методичні вказівки для практичних занять студентів по дисципліні “Основы екологічної токсикології” [Електронний ресурс]. – Харків, 2006. – Режим доступу : files.khadi.kharkov.ua/.
80. Подорожник: общероссийская общественная экологическая организация [Электронный ресурс]. – Режим доступа : www.podorozhnik.ru.
81. Шумейко В. М. Екологічна токсикологія: предмет, поняття, джерела виникнення [Електронний ресурс] / В. М. Шумейко, В. М. Овруцький, І. В. Глуховський. – Режим доступу : http://www.medved.kiev.ua/arhiv_mg/stat_98/98_1_15.htm
82. <http://www.valeolog.com/NEWS/kadmii>. Htm – Портал “Валеолог”.

4. СЕМІНАРСЬКІ ЗАНЯТТЯ І ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ

Заняття 1. Визначення токсикокінетичних і токсикодинамічних властивостей полютантів атмосферного повітря і повітря промислових приміщень

Мета: Закріпити знання щодо джерел утворення забруднюючих газів: оксидів сірки, азоту, вуглецю, озону, хлору, вуглеводнів, фреонів; пилових забруднень (азбест, кремній, вугільний пил та ін.), а також органічних розчинників (толуол, бензин, тетрахлоретилен тощо); визначити токсикодинамічні характеристики основних представників забруднення атмосферного повітря і повітря промислових приміщень; встановити їхні токсикокінетичні характеристики; ознайомитися з санітарно-гігієнічними та екологічними нормативами токсичності кожного з розглянутих представників забруднення атмосферного повітря і повітря промислових приміщень.

Запитання для самостійного опрацювання

1. Джерела утворення забруднюючих газів і органічних розчинників.
2. Токсикодинамічні характеристики забруднювачів атмосферного повітря і повітря промислових приміщень.
3. Токсикокінетичні характеристики забруднювачів атмосферного повітря і повітря промислових приміщень.
4. Санітарно-гігієнічні та екологічні нормативи токсичності забруднювачів атмосферного повітря і повітря промислових приміщень.
5. Дія на живі організми забруднювачів атмосферного повітря і повітря промислових приміщень.

Заняття 2. Визначення токсикокінетичних і токсикодинамічних властивостей поліциклічних ароматичних вуглеводнів, хлормістких вуглеводнів (поліхлоровані біфеніли, хлоровані бензоли), діоксинів та діоксиноподібних сполук і радіонуклідів

Мета: Закріпити знання щодо *поліциклічних ароматичних вуглеводнів* (ПАВ), хлормістких вуглеводнів (*поліхлоровані біфеніли* (ПХБ), *хлоровані бензоли* (ХБ)), діоксинів та діоксиноподібних сполук і радіонуклідів та їхнього використання; визначити їхні токсикодинамічні характеристики; встановити токсикокінетичні характеристики перелічених вище токсикантів; ознайомитися з санітарно-гігієнічними та екологічними нормативами токсичності кожного з розглянутих представників окремих груп токсикантів.

Запитання для самостійного опрацювання

1. Джерела утворення поліциклічних ароматичних вуглеводнів (ПАВ), хлормістких вуглеводнів (поліхлоровані біфеніли (ПХБ), хлоровані бензоли (ХБ)), діоксинів та діоксиноподібних сполук і радіонуклідів.
2. Токсикодинамічні характеристики ПАВ, ПХБ, ХБ, діоксинів та діоксиноподібних сполук і радіонуклідів.
3. Токсикокінетичні характеристики ПАВ, ПХБ, ХБ, діоксинів та діоксиноподібних сполук і радіонуклідів.
4. Санітарно-гігієнічні та екологічні нормативи ПАВ, ПХБ, ХБ, діоксинів та діоксиноподібних сполук і радіонуклідів.
5. Дія на живі організми ПАВ, ПХБ, ХБ, діоксинів та діоксиноподібних сполук і радіонуклідів.

Заняття 3. Визначення токсикокінетичних і токсикодинамічних властивостей важких металів (арсен, залізо, кадмій, кобальт, мідь, нікель, олово, ртуть, свинець, селен, стронцій, хром, цинк), нітратів, нітритів і нітрозосполук, сірки і сірчаних сполук

Мета: Закріпити знання щодо важких металів (арсен, залізо, кадмій, кобальт, мідь, нікель, олово, ртуть, свинець, селен, стронцій, хром, цинк), нітратів, нітритів і нітрозосполук, сірки і сірчаних сполук та їхнього використання; визначити їхні токсикодинамічні характеристики; встановити токсикокінетичні характеристики перелічених вище токсикантів; ознайомитися з санітарно-гігієнічними та екологічними нормативами токсичності кожного з розглянутих представників окремих груп токсикантів.

Запитання для самостійного опрацювання

1. Поширення важких металів, нітратів, нітритів і нітрозосполук, сірки і сірчаних сполук.
2. Токсикодинамічні характеристики важких металів, нітратів, нітритів і нітрозосполук, сірки і сірчаних сполук.
3. Токсикокінетичні характеристики важких металів, нітратів, нітритів і нітрозосполук, сірки і сірчаних сполук.
4. Санітарно-гігієнічні та екологічні нормативи важких металів, нітратів, нітритів і нітрозосполук, сірки і сірчаних сполук.
5. Дія на живі організми важких металів, нітратів, нітритів і нітрозосполук, сірки і сірчаних сполук.
6. Екологічні проблеми, пов'язані з переліченими вище забруднювачами.

Заняття 4. Визначення токсикокінетичних і токсикодинамічних властивостей пестицидів, мінеральних добрив, речовин і сполук, що застосовують у тваринництві

Мета: Закріпити знання щодо груп пестицидів, мінеральних добрив, речовин і сполук, що застосовують у тваринництві, та щодо їхнього використання; визначити їхні токсикодинамічні характеристики; встановити токсикокінетичні характеристики перелічених вище токсикантів.

Запитання для самостійного опрацювання

1. Поширення пестицидів, мінеральних добрив, речовин і сполук, що застосовують у тваринництві.
2. Токсикодинамічні характеристики пестицидів, мінеральних добрив, речовин і сполук, що застосовують у тваринництві.
3. Токсикокінетичні характеристики пестицидів, мінеральних добрив, речовин і сполук, що застосовують у тваринництві.
4. Дія на живі організми пестицидів, мінеральних добрив, речовин і сполук, що застосовують у тваринництві.
5. Екологічні проблеми, пов'язані з пестицидами, мінеральними добривами, речовинами і сполуками, що застосовують у тваринництві.

Заняття 5. Токсикометрія

Мета: Навчитися розраховувати величину зони гострої та хронічної дії токсиканта, обчислювати величину ГДК токсиканта, оцінювати ступінь реальної небезпеки токсиканта у виробничих умовах.

Теоретична частина

Практичний інтерес становлять концентрації отрути у повітрі, а також дози речовин, здатні спричинити до будь-яких змін в організмі. Усі дози чи концентрації отрут, спричиняючи визначений ефект, поділяють на *летальні* (LD , LK) та на *смертельні чи ефективні дози (концентрації)* (ED , EK). Смертельні дози та концентрації можуть спричинити до поодиноких випадків загибелі (LD_{min} , LK_{min}), або загибель усіх тварин, які випробують (LD_{max} або LD_{100} ; LK_{max} або LK_{100}). Найчастіше в літературних джерелах вказують величини статистично надійніші – *середньосмертельні дози / концентрації* – LD_{50} і LK_{50} . Середньосмертельна концентрація в повітрі LK_{50} – це концентрація речовини, яка спричиняє до загибелі 50 % тварин за дво-, чотиригодинного інгаляційного впливу. Середня смертельна доза LD_{50} – це доза речовини, яка спричиняє до загибелі

50 % тварин за одноразового введення в шлунок. Середня смертельна доза за нанесення на шкіру LD_{50} – це доза речовини, яка спричиняє до загибелі 50 % тварин за одноразового нанесення на шкіру.

Концентрацію речовин виражають в одиницю маси на одиницю об'єму ($mg \cdot m^{-3}$; $mg \cdot \Lambda^{-3}$). Дози виражають в одиницях маси чи об'єму отрути на одиницю маси тварин ($mg \cdot kg^{-1}$; $m\Lambda \cdot kg^{-1}$).

Порогові дози / концентрації. Порогом одноразового впливу (K_{min} чи Lim_{ac} , D_{min}) вважають мінімальну концентрацію чи дозу, що спричиняє за одноразового впливу до зміни показників, що характеризують стан життєдіяльності організму.

Поріг хронічного впливу (Lim_{cr}) – це мінімальна концентрація шкідливої речовини, що спричиняє до шкідливого впливу у хронічному експерименті по 4 г 5 разів на тиждень протягом не менше, ніж 4-х місяців.

Зони токсичного впливу. Зоною *гострого впливу* (Z_{ac}) називають відношення середньосмертельної концентрації (LK_{50}) до порогу гострого впливу (Lim_{ac}):

$$Z_{ac} = \frac{LK_{50}}{Lim_{ac}}$$

Це відношення ілюструє розмах концентрацій, які спричиняють до негативної дії на організм за одноразового впливу.

Зоною *хронічної дії* (Z_{cr}) називають відношення порогу гострого впливу (Lim_{ac}) до порогу хронічного впливу (Lim_{cr}):

$$Z_{cr} = \frac{Lim_{ac}}{Lim_{cr}}$$

Це відношення ілюструє величину розриву між концентраціями, які спричиняють до початкових явищ інтоксикації за одноразового та тривалого потрапляння в організм. Чим менша зона гострого впливу, тим шкідливіша речовина, адже навіть невеличке перевищення порогової концентрації може спровокувати смертельний хід. Чим ширша зона хронічної дії, тим шкідливіша речовина, оскільки концентрації, що завдають хронічну дію, значно менші від тих, що викликають гостре отруєння. Хронічні отруєння за дії таких речовин розвиваються непомітно.

У токсикології величини зон, зазвичай, використовують з вказівкою їхніх реальних меж або хоча б нижніх меж, оскільки одна й та сама зона може виникати за зовсім різних рівнів токсичності. Наприклад, Z_{ac} має одну й ту саму величину (100) у різних випадках:

$$\begin{array}{ll} LK_{50} = 1 \text{ мг} \cdot \Lambda^{-1}; & Lim_{ac} = 0,01 \text{ мг} \cdot \Lambda^{-1}; \\ LK_{50} = 10 \text{ мг} \cdot \Lambda^{-1}; & Lim_{ac} = 0,1 \text{ мг} \cdot \Lambda^{-1}. \end{array}$$

Коефіцієнт ймовірного інгаляційного отруєння (КІЮ). Цей показник запропоновано І. В. Саноцьким (1964) для кількісного вираження ефективної токсичності. КІЮ дорівнює відношенню K_{20}° і $ЛК_{50}$:

$$КІЮ = \frac{K_{20}^{\circ}}{ЛК_{50}},$$

де K_{20}° – концентрація пари речовини, яка є насиченою при 20°C . Коли K_{20}° не визначена експериментально, то її можна розрахувати через інші параметри

$$K_{20}^{\circ} = \frac{p \cdot M}{18,3},$$

де p – тиск насиченої пари (мм ртутного стовпа); M – молярна маса ($\text{г} \cdot \text{моль}^{-1}$).

Гранично-допустима концентрація (ГДК). Залежно від об'єкта забруднення, вирізняють такі тлумачення ГДК: 1) ГДК – така максимальна концентрація забруднюючої речовини в атмосфері, віднесена до визначеної години усереднення, що за періодичного впливу чи протягом усього життя людини не робить ні на неї шкідливого впливу, включаючи віддалені наслідки, ні на навколишнє середовище загалом; 2) ГДК – максимальна концентрація забруднюючої речовини, за якої речовина не робить прямого чи опосередкованого впливу на здоров'я і не погіршує гігієнічних умов водокористування; 3) ГДК – максимальна масова частка забруднюючої речовини в ґрунті, прямого чи непрямого впливу на навколишнє середовище чи здоров'я людини.

Вирізняють: ГДК максимально разова в повітрі *робочої зони* ($ГДК_{ps}$), ГДК максимально разова на *території підприємства* ($ГДК_{mn}$), ГДК в атмосферному повітрі *населеного пункту* ($ГДК_{np}$), ГДК у водоймах *рибогосподарського водокористування*; ГДК у водоймах *господарсько-питного і культурно-побутового водокористування*; ГДК у продуктах харчування; ГДК в орному шарі ґрунту. Дослідження останнього підштовхнули до висновку щодо відсутності нижніх безпечних порогів за впливу канцерогенів, іонізуючої радіації.

З погляду промислової токсикології цікаві два варіанти ГДК: $ГДК_{ps}$ і $ГДК_{mn}$. Для робочої зони встановлено $ГДК_{ps}$. Під робочою зоною розуміють простір у двох метрах від підлоги, де знаходяться місця перебування працюючих. $ГДК_{ps}$ – це концентрація забруднюючої речовини, що за щоденної роботи протягом 8 год, однак не більше 41 год упродовж тижня протягом усього робочого стажу, не може спричинити до захворювань чи відхилень у стані здоров'я в процесі роботи у віддаленій термін сьогоденішнього і майбутнього покоління.

ГДК на території підприємства становить $0,3 \text{ ГДК}_{ps}$, тобто необхідно, щоб на території підприємства повітря було вищої якості, порівняно з повітрям робочої зони.

$\text{ГДК}_{nh} \leq \text{ГДК}_{ps}$, адже мова йде про перебування людини протягом необмеженого часу в забрудненій атмосфері, наприклад, у будинку.

На прикладі SO_2 можна показати співвідношення перелічених величин ГДК:

$$\text{ГДК}_{ps} = 10 \text{ мг} \cdot \text{м}^{-3},$$

$$\text{ГДК}_{mh} = 3 \text{ мг} \cdot \text{м}^{-3},$$

$$\text{ГДК}_{nh} = 0,5 \text{ мг} \cdot \text{м}^{-3}.$$

Вирізняють максимально разову і середньодобову концентрацію забруднюючих речовин. Максимально разову концентрацію визначають упродовж 20 хв, тобто відбирають проби протягом цього проміжку часу. Середньодобові концентрації визначають протягом доби: проби відбирають щогодини 4 рази.

В умовах великих міст (з населенням понад 200 тис. осіб) і курортів $\text{ГДК}_{mp} = 0,8 \text{ ГДК}_{nh}$. Класифікацію ГДК відображено на рис. 1.

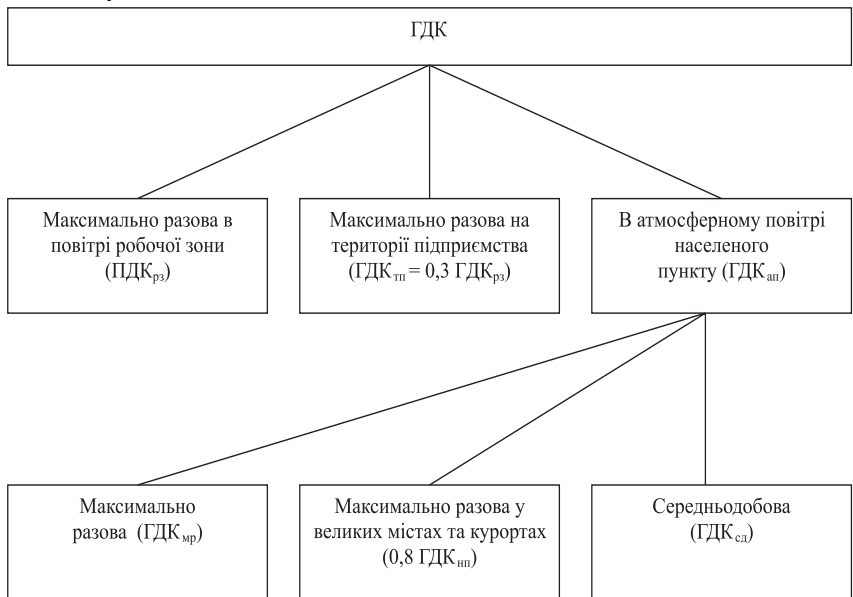


Рис. 1. Класифікація гранично-допустимих концентрацій

Для деяких видів забруднюючих речовин величини ГДК не визначені, отож для них вводять ОБРВ – орієнтовно безпечні рівні впливу, що визначають, найчастіше розрахунковим шляхом.

Гранично-допустиму концентрацію отрути визначають експериментальним шляхом і встановлюють на рівні вдвічі – втричі нижчому, ніж Lim_{cr} . Цей коефіцієнт зниження називають *коефіцієнтом запасу* (K_3). Величина його тим більша, чим менша зона гострої дії, чим більша зона хронічної дії, КЙІО і можливість надходження речовини через неушкоджену шкіру, чи

$$K_3 = \frac{a \cdot Z_{cr} \cdot \text{КЙІО}}{Z_{ac}},$$

де a – коефіцієнт пропорційності (для парів летких рідин $a = 1$).

Відношення $\text{КЙІО} / Z_{ac} < 5$; якщо це відношення ≥ 5 , то небезпека отруєння вже не зростає і, отже, не слід збільшувати K_3 при встановленні ГДК.

У вітчизняній промисловій токсикології K_3 зазвичай коливається від 2 (для подразнюючих отрут) до 50 (для деяких інсектицидів). Якщо виявлені специфічні властивості – сенсibiliзуючі, мутагенні чи канцерогенні, то $K_3 \geq 10$. У США $K_3 \leq 1,3$.

Приклади розв'язування задач

Задача 1

Визначити ширину зони хронічної дії (Z_{cr}) вуглеводню, для якого поріг хронічної дії (Lim_{cr}) становить $0,38 \text{ мг} \cdot \text{м}^{-3}$, $\text{ЛК}_{50} = 84 \text{ мг} \cdot \text{м}^{-3}$, $Z_{ac} = 105$.

Розв'язок:

А) Визначимо величину граничної концентрації гострої дії Lim_{ac} :

$$\text{Lim}_{ac} = \frac{\text{ЛК}_{50}}{Z_{ac}} = \frac{84}{105} = 0,8.$$

Б) Визначимо величину зони хронічної дії Z_{cr} :

$$Z_{cr} = \frac{\text{Lim}_{ac}}{\text{Lim}_{cr}} = \frac{0,8}{0,38} = 2,1.$$

Доволі велика ширина зони гострої дії і мала величина Z_{cr} свідчать про незначну небезпеку речовини.

Відповідь: $Z_{cr} = 2,1$.

Задача 2

Обчислити величину ГДК для леткого вуглеводню, основні критерії токсичності якого дорівнюють, $\text{мг} \cdot \text{м}^{-3}$: $K_{20}^{\circ} = 336\,000$; $LK_{50} = 16\,000$; $\text{Lim}_{ac} = 666,7$; $\text{Lim}_{cr} = 138,9$.

Розв'язок:

А) Визначимо величини зон токсичної дії:

$$Z_{ac} = \frac{LK_{50}}{\text{Lim}_{ac}} = \frac{16\,000}{666,7} = 24;$$

$$Z_{cr} = \frac{\text{Lim}_{ac}}{\text{Lim}_{cr}} = \frac{666,7}{138,9} = 4,8.$$

Б) Визначимо величину КЙЮ:

$$\text{КЙЮ} = \frac{K_{20}^{\circ}}{LK_{50}} = \frac{336\,000}{16\,000} = 21.$$

В) Визначимо величини коефіцієнта запасу K_3 :

$$K_3 = \frac{a \cdot Z_{cr} \cdot \text{КЙЮ}}{Z_{ac}} = \frac{1 \cdot 4,8 \cdot 21}{24} = 4,2.$$

Тут $a = 1$, тому що в умові задачі сказано, що вуглеводень має властивість леткості.

Г) Обчислимо величину ГДК:

$$\text{ГДК} = \frac{\text{Lim}_{cr}}{K_3} = \frac{138,9}{4,2} = 33 \text{ мг} \cdot \text{м}^{-3}.$$

Відповідь: ГДК = 33 $\text{мг} \cdot \text{м}^{-3}$.

Задача 3

Оцінити ступінь реальної небезпеки вуглеводню у виробничих умовах, якщо його насичуюча концентрація дорівнює, $\text{мг} \cdot \text{м}^{-3}$: $C_o = 1\,500$, а прийняття твариною бічного положення настає при $C = 314$. Знайти A , $1/A$.

Розв'язок:

Скористаємося поняттями термодинамічної активності A і зворотної їй величини $1/A$, що дають оцінку насиченості середовища токсичною речовиною.

Отож, $1/A$ показує, що насичуюча концентрація речовини у 4,77 рази більша від концентрації, що спричиняє до токсичного ефекту, тобто можливість інгаляційного отруєння на виробництві велика.

$$A = \frac{C}{C_0} = \frac{314}{1500} = 0,21.$$

$$K_{20}^{\circ} = \frac{p \cdot M}{18,3},$$

$$\frac{1}{A} = \frac{1}{0,21} = 4,77.$$

Відповідь: $A = 0,21$; $1/A = 4,77$.

Завдання для самостійного опрацювання

1. Розрахувати величину зони гострої дії органічної сполуки, якщо поріг хронічної дії (Lim_{cr}) становить $3\ 600\ \text{мг} \cdot \text{м}^{-3}$, $Z_{cr} = 18$; $\text{LK}_{50} = 97\ 200\ \text{мг} \cdot \text{м}^{-3}$.
2. Обчислити величину ГДК леткого вуглеводню, основні показники токсичності якого становлять, $\text{мг} \cdot \text{м}^{-3}$: $K_{20}^{\circ} = 418$; $\text{LK}_{50} = 380$; $\text{Lim}_{ac} = 115$; $\text{Lim}_{cr} = 9,7$.
3. Визначити величину термодинамічної активності і зворотної їй величини, якщо насичуюча концентрація вуглеводню дорівнює, $\text{мг} \cdot \text{м}^{-3}$: $C_0 = 410$, а прийняття твариною бічного положення настає при $C = 290$.
4. Відповідно до безперервної шкали токсичності оцініть відносну токсичність органічної речовини, якщо її молярна маса становить $150\ \text{г} \cdot \text{моль}^{-1}$, а $\text{LK}_{50} = 4,75\ \text{мг} \cdot \text{л}^{-1}$.

Заняття 6. Класи небезпеки речовин

Мета: Навчитися порівнювати токсичність речовин на основі класів небезпеки шкідливих речовин, визначати клас небезпеки токсиканта.

Теоретична частина

Під *шкідливою речовиною* розуміють речовину, яка при контакті з організмом людини може викликати виробничі травми, професійні захворювання, чи відхилення у стані здоров'я, що виявляють сучасними методами, як у процесі роботи, так і у віддалений термін життя. Якщо викликані порушення життєвих процесів доволі стійкі, то їх називають професійними отруєннями.

Токсичність – це відносна здатність сполуки наносити шкоду шляхом несприятливого біологічного ефекту. *Небезпека* – ймовірність такого ефекту.

Ступінь токсичності (отруйності) завжди вимірюють абсолютною кількістю отрути, що викликає визначений біологічний ефект.

Шкідливі виробничі чинники можна класифікувати за різними ознаками. Зведену класифікацію промислових отрут наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Класифікація хімічно шкідливих виробничих чинників

Ознака класифікації	Хімічно шкідливі виробничі чинники						
Характер впливу на організм	Загальнотоксичні	Удушливі	Подразнюючі	Сенсибілізуючі	Канцерогенні	Мутагенні	Впливають на репродуктивну функцію організму
Агрегатний стан та вид надходження в організм	Газоподібні		Рідкі (аерозолі)			Тверді (аерозолі)	
	Реагуючі				Нереагуючі		
Походження і властивості	Органічні				Неорганічні		
	Неелектроліти				Електроліти		
	Гідрофільні		Гідрофобні				
Шлях надходження і розподілу речовин в організмі	Дихальні шляхи		Травна система			Шкіряний покрив	
	Альвеолярне повітря		Артеріальна кров			Жири і ліпіди	

За ступенем небезпеки (чи ступенем впливу на організм) шкідливі речовини поділяють на 4 класи небезпеки:

- 1) речовини надзвичайно небезпечні;
- 2) речовини високонебезпечні;
- 3) речовини помірнонебезпечні;
- 4) речовини малонебезпечні.

Зачислення шкідливої речовини до класу небезпеки відбувається за показником табл. 2, значення якого відповідає найвищому класу небезпеки.

Таблиця 2

Класи небезпеки шкідливих речовин

Найменування показника	Клас небезпеки			
	1	2	3	4
Гранично допустима концентрація (ГДК) шкідливих речовин у повітрі робочої зони, мг · м ⁻³	< 0,1	0,1–1,0	1,0–10,0	> 10,0
Середня смертельна доза LD ₅₀ за введення в шунок, мг · кг ⁻¹	< 15	15–150	150–5 000	> 5 000
Середня смертельна доза LD ₅₀ за нанесення на шкіру, мг · кг ⁻¹	< 100	100–500	500–2 500	> 2 500
Середня смертельна доза LD ₅₀ у повітрі, мг · м ⁻³	< 500	500–5 000	5 000–50 000	> 50 000
Коефіцієнт ймовірного інгаляційного отруєння (КЙІО)	> 300	300–30	30–3	< 3
Зона гострої дії Z _{ac}	< 6	6–18	18–54	> 54
Зона хронічної дії Z _{cr}	> 10	10–5	5–2,5	< 2,5

Задача 1

Вкажіть, яка з речовин більш небезпечна, спираючись на такі показники токсичності, $\text{мг} \cdot \text{м}^{-3}$:

	I	II
ЛК_{50}	440	465
Lim_{ac}	115	18
Lim_{cr}	4,8	6,8

Розв'язок:

А) Величини ЛК_{50} I і II речовини належать до I класу безпеки.

Б) Визначимо величину Z_{ac} для двох речовин:

$$Z_{ac} \text{ I} = \frac{\text{ЛК}_{50} \text{ I}}{\text{Lim}_{ac} \text{ I}} = \frac{440}{115} = 3,8 \quad (\text{I клас});$$

$$Z_{ac} \text{ II} = \frac{\text{ЛК}_{50} \text{ II}}{\text{Lim}_{ac} \text{ II}} = \frac{465}{18} = 26 \quad (\text{III клас}).$$

В) Визначимо величину Z_{cr} для двох речовин:

$$Z_{cr} \text{ I} = \frac{\text{Lim}_{ac} \text{ I}}{\text{Lim}_{cr} \text{ I}} = \frac{115}{4,8} = 24 \quad (\text{I клас});$$

$$Z_{cr} \text{ II} = \frac{\text{Lim}_{ac} \text{ II}}{\text{Lim}_{cr} \text{ II}} = \frac{18}{6,8} = 2,6 \quad (\text{III клас}).$$

Отож, для першої речовини всі показники належать до I класу токсичності, а для другого – один до I, а два – до III класу. Отож, токсичніша перша речовина.

Задача 2

Визначити клас безпеки чотирихлористого вуглецю CCl_4 , якщо його молярна маса (M) $154 \text{ г} \cdot \text{моль}^{-1}$, $\text{ГДК}_{\text{пз}} = 20 \text{ мг} \cdot \text{м}^{-3}$, $\text{ЛК}_{50} = 46\,000 \text{ мг} \cdot \text{м}^{-3}$, тиск насиченої пари (при 20°C) $P_{20}^\circ = 91 \text{ мм рт. ст.}$, поріг гострої дії $\text{Lim}_{ac} = 1\,500 \text{ мг} \cdot \text{м}^{-3}$, поріг хронічної дії $\text{Lim}_{cr} = 300 \text{ мг} \cdot \text{м}^{-3}$.

Розв'язок:

А) Визначимо клас безпеки за відомими показниками:

$\text{ГДК}_{\text{пз}}$ – IV клас;

ЛК_{50} – III клас.

Б) Розрахуємо величину КЙЮ:

$$\text{КЙЮ} = \frac{K_{20}^\circ}{\text{ЛК}_{50}};$$

$$K_{20}^{\circ} = \frac{p \cdot M}{18,3} = \frac{91 \cdot 154}{18,3} = 766 \text{ мг} \cdot \text{л} = 776 \cdot 10^3 \text{ мг} \cdot \text{м}^{-3},$$

$$\text{КЙЮ} = \frac{766 \cdot 10^3}{46000} = 16,6 \text{ (III клас)}.$$

В) Розрахуємо величину Z_{ac} :

$$Z_{ac} = \frac{\text{ЛК}_{50}}{\text{Lim}_{ac}} = \frac{46\,000}{1\,500} = 30,9 \text{ (III клас)}.$$

Г) Розрахуємо величину Z_{cr} :

$$Z_{cr} = \frac{\text{Lim}_{ac}}{\text{Lim}_{cr}} = \frac{1\,500}{300} = 5 \text{ (II клас)}.$$

В остаточному підсумку для CCl_4 встановлено II клас небезпеки.

Завдання для самостійного опрацювання

1. Вкажіть, яка з речовин небезпечніша, якщо основні показники токсичності мають такі значення, $\text{мг} \cdot \text{м}^{-3}$:

	I	II
ЛК_{50}	40 200	41 800
Lim_{ac}	5 100	8 400
Lim_{cr}	620	408.

2. Визначте клас небезпеки аміносполуки з $M = 124$ а. е. і $P_{20}^{\circ} = 333$ мм рт. ст., якщо її токсикологічні характеристики: $\text{ГДК}_{\text{рз}} = 40 \text{ мг} \cdot \text{м}^{-3}$, $\text{ЛК}_{50} = 47\,500 \text{ мг} \cdot \text{м}^{-3}$, поріг гострої дії $\text{Lim}_{ac} = 1\,600 \text{ мг} \cdot \text{м}^{-3}$, поріг хронічної дії $\text{Lim}_{cr} = 80 \text{ мг} \cdot \text{м}^{-3}$.

Заняття 7. Гострі та хронічні отруєння

Мета: Навчитися розраховувати величину коефіцієнт небезпеки *раптового гострого інгаляційного отруєння* (КНРГЮ) за умови надходження токсичної речовини в повітря робочого приміщення, визначати величину коефіцієнта, ступеня й індекса кумуляції промислової отрути.

Теоретична частина

Гостре професійне отруєння – захворювання, що виникає після однократного впливу шкідливої речовини на працюючого. Гострі отруєння мають місце у випадку аварій, значних порушень технологічного режиму, правил техніки безпеки і промислової санітарії, коли вміст шкідливої речовини в десятки й сотні разів перевищують $\text{ГДК}_{\text{рз}}$.

У промисловій токсикології використовують поняття *коефіцієнт небезпеки раптового гострого інгаляційного отруєння* (КНРГІО). За витоку газу можливість гострого отруєння тим вища, чим більша концентрація, яка насичує (K_{20}°), чим нижче середньосмертельна концентрація пари чи газу і коефіцієнт його розподілу між кров'ю і повітрям (Λ):

$$\text{КНРГІО} = \frac{K_{20}^{\circ}}{\text{ЛК}_{50} \cdot \Lambda}$$

Значення для крові Λ далеко не завжди відомі. У випадку легко-розчинних у воді органічних газів величину Λ для крові можна замінити коефіцієнтом розподілу речовини між водою і повітрям. За відсутності даних про коефіцієнт розподілу речовини між водою і повітрям розрахувати КНРГІО можна, якщо замінити у формулі Λ , а за необхідності і K_{20}° , їхніми вираженнями через інші параметри:

$$\Lambda = \frac{62,3 \cdot S \times T}{p \cdot M}; \quad K_{20}^{\circ} = \frac{p \cdot M}{18,3},$$

де S – розчинність речовини у воді, $\text{г} \cdot \text{л}^{-1}$; T – абсолютна температура; p – тиск насиченої пари, мм рт. ст.; M – молярна маса, $\text{г} \cdot \text{моль}^{-1}$. У цьому випадку:

$$\text{КНРГІО} = \frac{p^2 \cdot M^2}{S \cdot \text{ЛК}_{50} \cdot 353\,348}$$

Після логарифмування одержуємо рівняння:

$$\lg \text{КНРГІО} = 2 \lg p + 2 \lg M - \lg S - \lg \text{ЛК}_{50} - 5,55.$$

За неможливості і навіть приблизного визначення Λ обчислюють КЙІО. Цей коефіцієнт менш корисний, адже коливання величини Λ для крові складають не менше п'яти порядків, для води – ще більше, а швидкість накопичення речовини в організмі залежить саме від Λ .

Значення КНРГІО менше одиниці говорять про незначну небезпеку гострого отруєння. Значення в кілька одиниць, десятків і більше – про реальну небезпеку за аварійного витоку промислової отрути.

Хронічне отруєння – захворювання, що розвивається після систематичного тривалого впливу малих концентрацій доз шкідливої речовини. Сьогодні у зв'язку з покращенням умов праці і зниження концентрацій шкідливих речовин у повітрі робочої зони випадки хронічної інтоксикації трапляються зрідка. Однак шкідлива речовина може проникати в організм ще і через шкірний покрив. Речовини, що мають високий коефіцієнт розподілу в системі олія – вода, добре проникають через шкіру за умови, що вони усе ж володіють і відомою

розчинністю у воді. Ліпідорозчинність (гідрофобність) обумовлює їхнє проникнення через шкірні жирові шари, а гідрофільність сприяє розчиненості в крові. Такі речовини позначені в санітарних нормах знаком (+). Вплив такої речовини на організм враховують під час вибору засобів індивідуального захисту: рукавички, захисні мазі тощо.

ГДК, що передбачає гостре отруєння, завжди значно менша, ніж ГДК, що спричиняє до хронічного отруєння. Крім того, токсичні ГДК вищі, ніж такі, що спричиняють до суто фізіологічної дії. Фізіологічні пороги дії шкідливих речовин, зазвичай, визначають за запахом і за подразнюючою дією. Поріг подразнюючої дії дещо вищий, ніж поріг нюху. Під час визначення порогу запаху зазвичай користуються бальною оцінкою: 0 – запах відсутній; 1 – дуже слабкий, однак легко відчутний запах; 3 – запах помірної сили; 4 – сильний запах; 5 – дуже сильний запах. Таку ж шкалу застосовують і для обліку сили подразнюючої дії, у цьому випадку бал “5” вказує на дуже сильне, нестерпне подразнення.

За переходу від сили запаху чи подразнення до характеристики на один бал вище чи нижче, потрібно помножити чи поділити задану концентрацію на так званий показник розведення. Він буде тим більший, чим повільніше з ростом концентрації зростатиме сила запаху подразнення. Найчастіше сила запаху зі зростанням концентрації збільшується менше, ніж сила подразнення.

У таблиці 3 подано класифікацію хімічних речовин за силою подразнюючої дії $C_{\min ir}$, де *ir* – іритация (лат. – подразнення).

Таблиця 3

Класифікація речовин за силою подразливої дії

Група	$C_{\min ir}$ людини, мг · л ⁻¹	ОБРВ, мг · м ⁻³
Речовини сильно подразнюючої дії	< 0,02	< 5
Речовини середньої подразливості	0,02 – < 0,2	5 – < 25
Речовини низької подразливості	0,2 – < 2,0	25 – < 150
Практично неподразнюючі речовини	≥ 2,0	≥ 150

Хронічне отруєння тісно пов'язане з кумуляцією в організмі власне отрути і викликаних нею змін. *Кумулятивний ефект* – це ефект повторного впливу отруйної речовини. Вирізняють два типи куму-

ляції. По-перше, отруту може безповоротно вбирати тканина. При цьому визначений ефект може виникнути тоді, коли вміст отрути в тканині досягне певного рівня. *Матеріальна кумуляція* – це накопичення отрути в організмі за її повторного надходження, у результаті чого відбувається підсумовування недіючих кількостей отрути до створення в організмі визначеної токсичної концентрації. По-друге, визначена кількість отрути може реагувати з тканиною; у цьому випадку в організмі накопичуються спровоковані отрутою зміни. *Функціональна кумуляція* – це підсумовування не власне отрути, а ефекту її дії.

Кількісну оцінку кумулятивних властивостей промислових отрут провадять за величиною коефіцієнта кумуляції, ступеня кумуляції та індекса кумуляції. *Коефіцієнт кумуляції* (K_k) є показником функціональної кумуляції. Його оцінюють за відношенням сумарної дози, отриманої в дослідах з повторним введенням речовини (ΣLD_{50}) до LD_{50} за однократного введення:

$$K_k = \frac{\sum LD_{50}}{LD_{50}}$$

Чим нижче K_k , тим вищі кумулятивні властивості. Зручніше використовувати зворотнє відношення:

$$\frac{LD_{50}}{\sum LD_{50}} = \frac{1}{K_k}$$

що називають ступенем кумуляції і виражають у відсотках. У таблиці 4 наведено класифікацію кумулятивної дії.

Таблиця 4

Класифікація кумулятивної дії

Класифікація	Межі	
	K_k	$1 / K_k$
Надзвичайна кумуляція	< 1	> 100
Виражена кумуляція	1 – 2,2	46 – 100
Середня кумуляція	> 2,2 – 5	20 – 45
Слабка кумуляція	> 5	< 20

Індекс кумуляції (I_k) оцінюють за величиною двох доз: D_1 – доза, що викликає загибель 50 % тварин протягом перших 24 год після введення; D_2 – доза, що спричиняє до загибелі за триваліший термін (до 2-х тижнів):

$$I_k = 1 - \frac{D_2}{D_1}$$

Відповідно до значення I_k , всі шкідливі речовини можна поділити на дві групи. До першої належать отрути, за однократного введення яких загибель тварин розтягнуто в часі, і $D_1 > D_2$. До другої належать речовини, що провокують загибель тільки незабаром після введення, і $D_1 = D_2$. Для речовин другої групи $I_k = 0$, а для отрут першої – I_k тим більше, чим вищі його кумулятивні властивості.

Приклади розв'язування задач

Задача 1

Розрахувати величину КНРГІО вуглеводню, якщо його концентрація при 20° С (K_{20}°) становить 4,2 мг · л⁻¹, розчинність у воді (S) – 4,8 г · л⁻¹, середньо смертельна концентрація (LK_{50}) – 10,4 мг · л⁻¹, тиск насиченої пари (p) – 36 мм рт. ст., молярна маса (M) – 75 г · моль⁻¹, температура стандартна (T = 298° К).

$$\text{КНРГІО} = \frac{K_{20}^\circ}{LK_{50} \cdot L} = \frac{K_{20}^\circ \cdot p \cdot M}{62,3 \cdot S \times T \cdot LK_{50}} = \frac{4,2 \cdot 36 \cdot 75}{62,3 \cdot 4,8 \cdot 298 \cdot 10,4} = 0,0012.$$

Мале значення КНРГІО свідчить про незначну небезпеку гострого отруєння.

Відповідь: 0,012.

Задача 2

Розрахувати величину КНРГІО речовини, для якої тиск насиченої пари (p) – 18 мм рт. ст., середньосмертельна концентрація (LK_{50}) – 4,85 мг · л⁻¹, молярна маса (M) – 108 г · моль⁻¹, коефіцієнт розподілу між кров'ю і повітрям (Λ) – 11,5.

$$\text{КНРГІО} = \frac{K_{20}^\circ}{L \cdot LK_{50}} = \frac{p \cdot M}{18,3 \cdot L \cdot LK_{50}} = \frac{18 \cdot 108}{18,3 \cdot 11,5 \cdot 4,85} = 1,90.$$

Відповідь: 1,9.

Задача 3

Розрахувати величину КНРГІО вуглеводню, якщо тиск насиченої пари (p) – 82 мм рт. ст., молярна маса (M) – 116 г · моль⁻¹, розчинність у воді (S) – 0,8 г · л⁻¹, середньосмертельна концентрація (LK_{50}) – 0,01 мг · л⁻¹,

Розв'язок:

$$\text{КНРГІО} = \frac{p^2 \cdot M^2}{S \cdot LK_{50} \cdot 353\,348} = \frac{82^2 \cdot 116^2}{0,8 \cdot 10^{-2} \cdot 353\,348} = 32\,007.$$

Відповідь: 32 007.

Отримане велике значення КНРГЮ говорить про реальну небезпеку за надходження токсичної речовини в повітря робочого приміщення.

Задача 4

Показник розведення ($K_{\text{розв}}$) бензальдегіду становить 8,5. Чому дорівнює концентрація для сили запаху в 3 бали (C_{III}), якщо концентрація, що відповідає попередній силі запаху (C_{II}), становить $28 \text{ мг} \cdot \text{м}^{-3}$.

Розв'язок:

При переході від сили запаху до характеристики на 1 бал вище необхідно помножити концентрацію на $K_{\text{розв}}$:

$$C_{\text{III}} = K_{\text{розв}} \cdot C_{\text{II}} = 8,5 \cdot 28 = 238 \text{ мг} \cdot \text{м}^{-3};$$

$$C_{\text{III}} = 238 \text{ мг} \cdot \text{м}^{-3}$$

Відповідь: $C_{\text{III}} = 238 \text{ мг} \cdot \text{м}^{-3}$.

Задача 5

Визначити величину коефіцієнта, ступеня й індекса кумуляції промислової отрути, якщо загибель 50 % тварин простежено за таких умов: протягом першої доби при введенні ($\text{ЛД}_{50} = D_1$) становить $48 \text{ мг} \cdot \text{кг}^{-1}$; за трикратного введення $1/10 \text{ ЛД}_{50}$; протягом 12-ти днів при введенні дози (D_2) – $17 \text{ мг} \cdot \text{кг}^{-1}$. Здійснити класифікацію кумулятивних властивостей цієї речовини за величиною K_k , $1/K_k$ і I_k .

Розв'язок:

А) Для перебування K_k необхідно підрахувати сумарну дозу за повторних введень речовини $\Sigma \text{ЛД}_{50}$:

$$K_k = \frac{\Sigma \text{ЛД}_{50}}{\text{ЛД}_{50}} = \frac{14,4}{48} = 0,3.$$

$$\text{Звідси: } \Sigma \text{ЛД}_{50} = 3 \cdot \frac{1}{10} \cdot \text{ЛД}_{50} = 3 \cdot \frac{48}{10} = 14,4 \text{ мг} \cdot \text{кг}^{-1}.$$

Б) Ступінь кумуляції становить:

$$I_k = 1 - \frac{D_2}{D_1} = 1 - \frac{17}{48} = 0,65.$$

Відповідно до значень K_k і $1/K_k$, подана промислова отрута належить до речовин надзвичайно кумулятивних.

В) Індекс кумуляції (I_k) становить:

$$\frac{1}{K_k} = \frac{1 \cdot 100}{0,3} = 3,33 \cdot 100 = 333\%.$$

Відповідно до величини I_k , речовина належить до отрут першої групи, для яких загибель тварин розтягнута в часі.

Відповідь: $K_k = 0,3$; $1 / K_k = 333 \%$; $I_k = 0,65$.

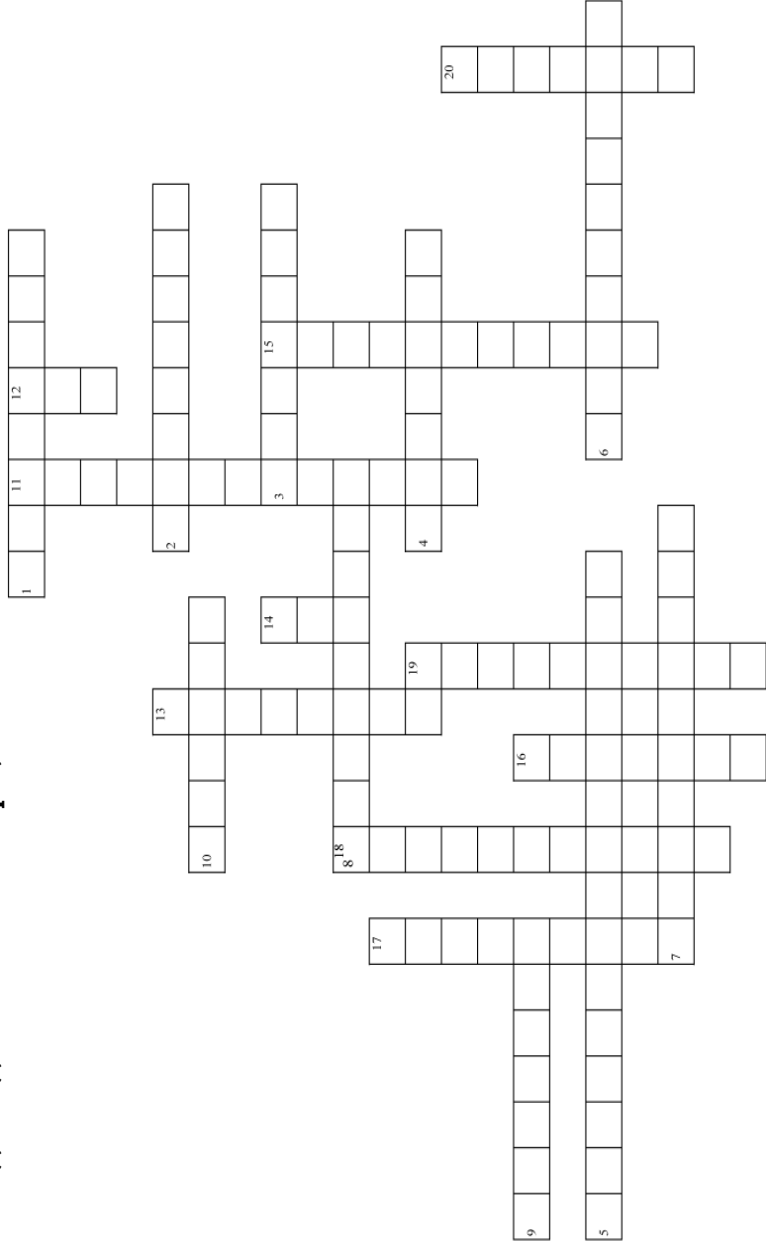
Завдання для самостійного опрацювання

1. Визначити величину КНРГЮ вуглеводню, якщо тиск насиченої пари (p) – 25 мм рт. ст., середньо смертельна концентрація (AK_{50}) – $0,075 \text{ мг} \cdot \text{л}^{-1}$, коефіцієнт розподілу між кров'ю і повітрям (Λ) – 4,8, молярна маса (M) – $139 \text{ г} \cdot \text{моль}^{-1}$.
2. Визначити величину КНРГЮ речовини, якщо тиск насиченої пари (p) – 62 мм рт. ст., розчинність у воді (S) – $11,2 \text{ г} \cdot \text{л}^{-1}$, середньо смертельна концентрація (AK_{50}) – $50 \text{ мг} \cdot \text{л}^{-1}$, молярна маса (M) – $102 \text{ г} \cdot \text{моль}^{-1}$.
3. Визначити величину КНРГЮ речовини, якщо її концентрація при 20°C (K_{20}) становить $10,4 \text{ мг} \cdot \text{л}^{-1}$, середньосмертельна концентрація (AK_{50}) – $85 \text{ мг} \cdot \text{л}^{-1}$, розчинність у воді (S) – $1,8 \text{ г} \cdot \text{л}^{-1}$, тиск насиченої пари (p) – 28 мм рт. ст., молярна маса (M) – $108 \text{ г} \cdot \text{моль}^{-1}$, температура вимірів (T) 25°C .
4. Показник розведення ($K_{\text{розв}}$) акролеїну становить 3,1. Визначте концентрацію для сили подразнення в 4 бали (C_{IV}), якщо концентрація, що відповідає наступній силі подразнення (C_V) становить $4800 \text{ мг} \cdot \text{м}^{-3}$.
5. Визначити величину коефіцієнта, ступеня й індекса кумуляції речовини, якщо загибель 50 % тварин простежено за таких умов: протягом першої доби за введення ($AD_{50} = D_1$) становить $23 \text{ мг} \cdot \text{кг}^{-1}$; за 12-кратного введення $1/5 AD_{50}$; протягом 2-х тижнів при введенні дози (D_2) – $18 \text{ мг} \cdot \text{кг}^{-1}$. Здійснити класифікацію кумулятивних властивостей цієї речовини за величиною K_k , $1 / K_k$ і I_k .

Зачяття 8. Розв'язування екогтоксикологічних кросвордів

Мета: Закріпити набуті знання.

Завдання для самостійного опрацювання

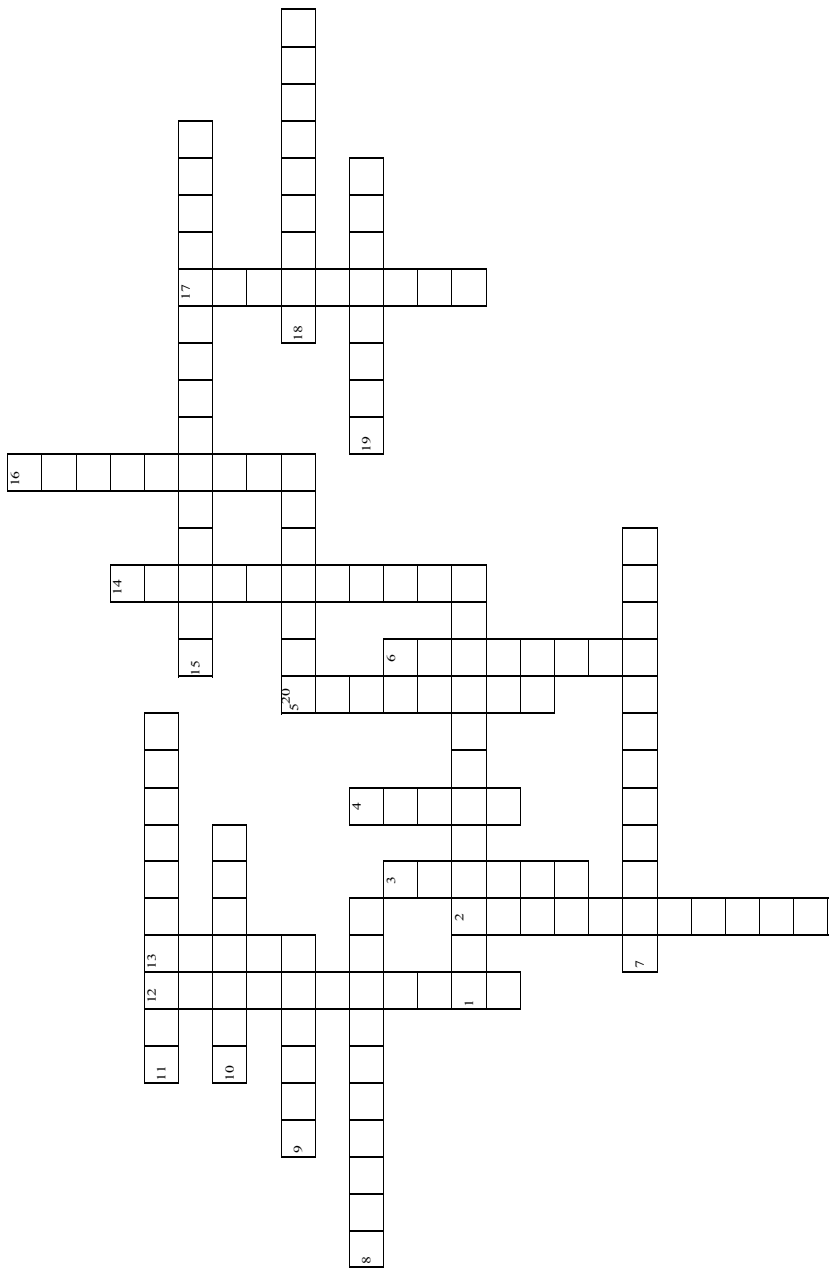


По горизонталі:

1. Обмеження життєздатності видів у ланцюгах живлення.
2. Існування за рахунок інших видів шляхом нанесення збитків супротивникам.
3. Стейка зміна генотипу, що відбувається під впливом зовнішнього або внутрішнього середовища.
4. Будь-які речовини і предмети, яких їхній власник позбувається чи має намір позбутися шляхом утилізації чи видалення.
5. Розділ токсикології, який займається вивченням надходження в організм ксенобіотиків, їхнього розподілу, метаболізму і виведення.
6. Дія, яку здійснюють з відходами і яка передбачає їхнє використання як вторинних матеріальних чи енергетичних ресурсів.
7. Один із основних типів дії комбінованих речовин.
8. Окремий чи комплексний чинник з притаманними лише йому фізичними, хімічними, фізико-хімічними та медико-біологічними властивостями, що викликає патологічні зміни аж до розвитку незворотних уражень органів, систем, організмів екологічних систем.
9. Слово "норма" в перекладі з латинської мови.
10. Речовина, що викликає отруєння чи смерть за надходження в організм.

По вертикалі:

11. Розділ токсикології, який вивчає кількісну сторону токсичності та небезпеки хімічних речовин за різних шляхів їхньої дії на організм.
12. Група органічних речовин, що регулюють процеси обміну речовин, росту і розвитку організмів, слугують для захисту чи впливу на особини.
13. Заміна одних організмів іншими.
14. Норматив, що регламентує безпечне для людини забруднення довкілля токсикантами.
15. Один із основних екологічних чинників ушкоджуючої дії (діяльність людини, що змінює довкілля).
16. Різні зміни реактивності організму, які характеризуються вродженими або набутими підвищеннями чутливості до впливу різних чинників.
17. Основний критерій шкідливості.
18. Показник, зворотний за значенням до значень середньолетальної дози і концентрації.
19. Один із основних екологічних чинників ушкоджуючої дії (весь комплекс впливу неживої природи: світло, вологість, температура тощо).
20. Взаємодопомога, співжиття різних видів, за якого мутуалізм має елементи взаємної корисності.

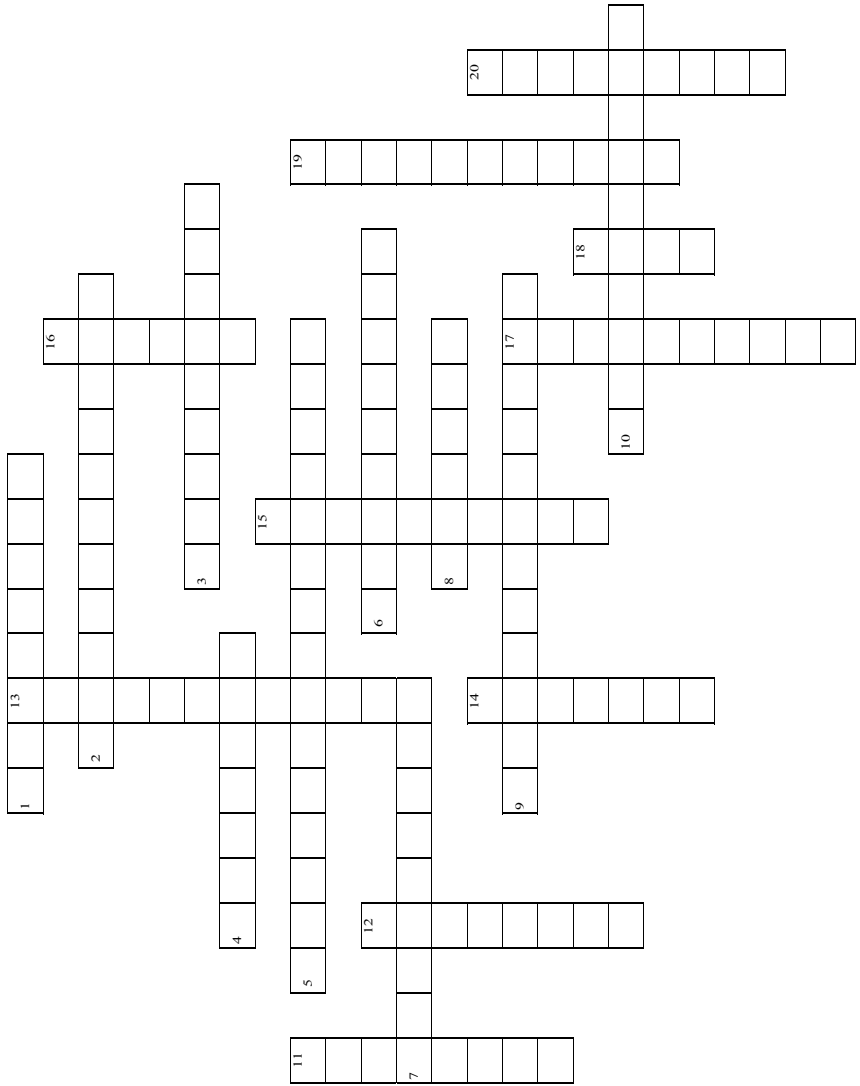


По горизонталі:

1. Гадузь біологічних і медичних знань про властивості отрут і їхню дію на організм.
7. Патологічний стан організму, що виникає внаслідок взаємодії отрути з організмом.
8. Низькомолекулярні органічні сполуки, які зумовляють до активності ферментів.
9. Речовина, яка виділяється з організму в незміненому стані.
10. Отрути мікробного, рослинного чи тваринного походження.
11. Процес перетворення речовин, які надійшли в організм.
15. Вид хімічних речовин, які діють на людину як алергени (розчинники, лаки).
18. Покривна тканина, крізь яку проникають тільки розчинні у ліпідах речовини.
19. Послаблення реакції організму на безперервну або періодичну дію подразників.
20. Різні зміни реактивності організму, які характеризуються вродженим чи набутиим підвищенням чутливості до впливів різних чинників.

По вертикалі:

2. Пристосування організму до змінних умов навколишнього середовища, зумовлених змінами, які протікають з перевищенням звичайних гомеостатичних можливостей.
3. Отруєння внаслідок дії на організм завищених доз отруйних речовин.
4. Через який орган з сечею виходять з організму легкорозчинні у воді сполуки?
5. Вид речовин, який спричиняє до загальної токсичної дії внаслідок проникнення пилових часточок (до 5 мікрон).
6. Розділ токсикології, що вирішує проблеми виявлення основних законів взаємодії організму й отрут, шляхів їхнього надходження, розподілу і біологічного перетворення.
12. Показник, який за значенням зворотний до значень середньолетальної дози чи концентрації.
13. Токсикант, який спричинює до місцевого запалення і має шкірно-резорбтивну дію.
14. Форма відносин, на які впливають екоотоксиканти, яка полягає у суперництві між окремими видами за ланки у ланцюгу живлення.
16. Період, який триває від моменту потрапляння отрути в організм до моменту досягнення максимальної її концентрації в крові.
17. Пристосування живого організму до існування в зовнішньому середовищі в умовах, що постійно змінюються.

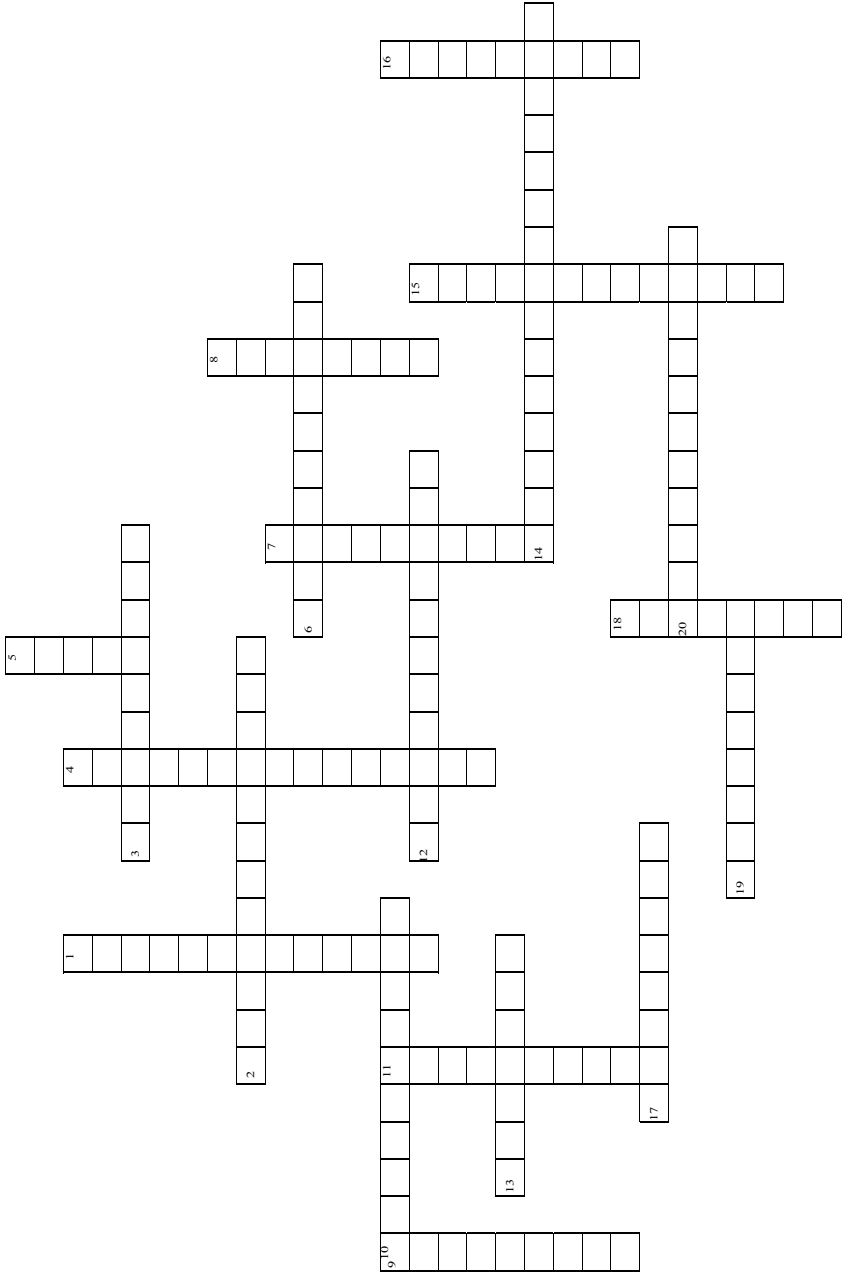


По горизонталі:

1. Різновид мутагенної дії, що супроводжується загибеллю мутанта до появи нащадків.
2. Властивість токсикантів викликати кількісні і якісні зміни у біогеоценозі.
3. Речовини, що мають психотропну дію.
4. Співжиття різних таксонів, за якого мутуалізм має елементи взаємної користі.
5. Розділ загальної токсикології, який займається вивченням надходження в організм ксенобіотиків, їхнього розподілу, метаболізму і виведення.
6. Пристосування живого організму до умов у зовнішньому середовищі, що постійно змінюються.
7. Сумарна дія повторних доз отрут, коли наступна доза надходить до організму раніше, ніж закінчиться дія попередньої.
8. Хімічні чи біологічні перетворення, які спричиняють до появи простих продуктів.
9. Чужорідні для організму хімічні речовини.
10. Кількість померлих на 100 тис. населення.

По вертикалі:

11. Послаблення реакції організму на безперервну або періодичну дію подразників.
12. Замінення одних організмів іншими.
13. Галузь біологічних і медичних знань про властивості отрут і їхню дію на організм.
14. Орган тіла, де відбувається метаболізм значної кількості токсичних речовин.
15. Процес перетворення речовин, що надійшли в організм.
16. Речовини, що викликають отруєння чи смерть при надходженні в організм.
17. Низькомолекулярні органічні сполуки, які зумовляють до активності ферментів.
18. Хімічний елемент, за недостатнього надходження якого в організм зуби уражує карієс.
19. Суперництво між окремими видами за ланки у ланцюгу живлення.
20. Сукупність практичних заходів, спрямованих на оздоровлення довкілля людини.

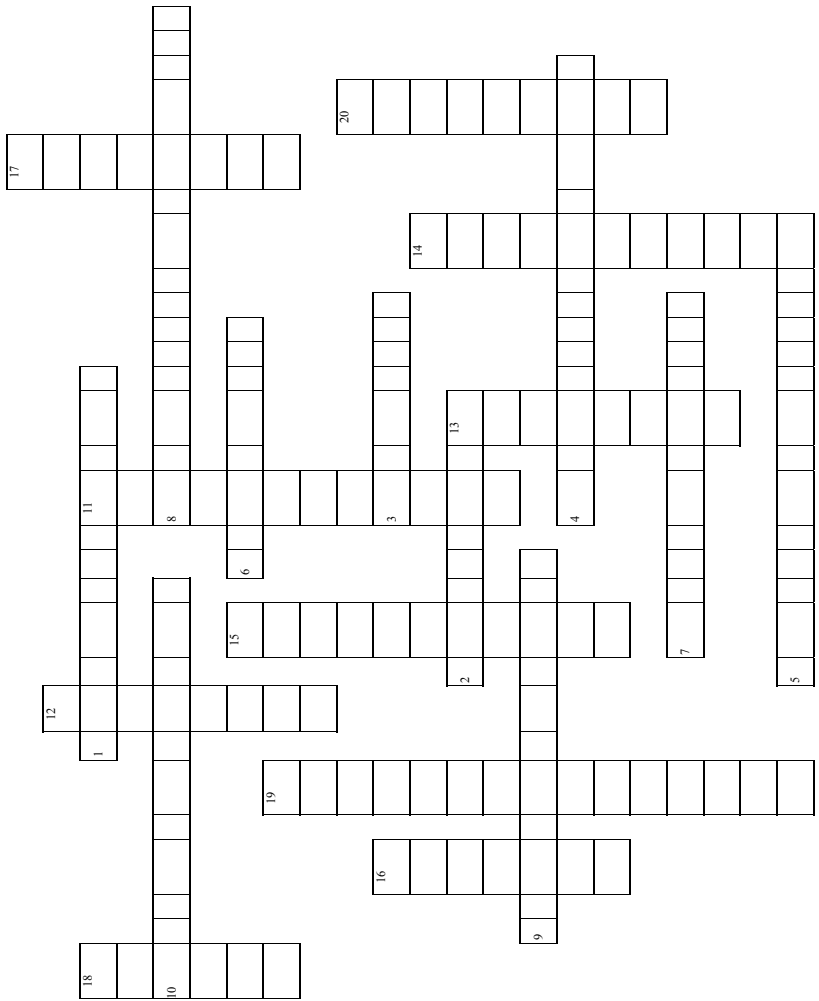


По горизонталі:

2. Гаузь біологічних і медичних знань про властивості отрут та їхню дію на організм.
3. Окремий чи комплексний чинник з притаманними лише йому фізичними, хімічними, фізико-хімічними та медико-біологічними властивостями, що викликають патологічні зміни до розвитку незворотних уражень органів, організмів, екосистем.
6. Форма взаємовідносин між популяціями, за якої одні види існують за рахунок інших.
9. Низькомолекулярні органічні сполуки, які зумовляють до активності ферментів.
12. Притаманна екологічним токсикантам властивість викликати кількісні і якісні зміни у біогеоценозі, які можуть спричинити до несумісних з життям порушень та уражень дією на організми.
13. Співжиття різних таксонів, за якого мутуалізм має елементи взаємної користі або взаємодопомоги.
14. Властивість речовини при потраплянні в організм матері впливати на ембріон.
17. Існування одних популяцій за рахунок інших шляхом нанесення збитків супротивникам.
19. Отруєння, можливе за повторного вживання малих доз отруйних речовин, які кумулюються в організмі, не викликаючи гострих отруєнь, однак достатніх для ураження тієї чи іншої функції організму.
20. Суперництво між окремими популяціями за ланки в ланцюгу живлення.

По вертикалі:

1. Чинники, які діють у широкому спектрі саморегулюючих систем, що складають співвідношення живої та неживої природи.
4. Розділ токсикології, що вивчає вплив токсичних речовин на організм.
5. Вірогідність випадкової чи закономірної події, що приносить суб'єктивно-негативні результати.
7. Отруєння, яке спостерігається у працівників заводів, фабрик, хімічних лабораторій, де виробляють або використовують отруйні речовини.
8. Обмеження життєздатності видів (популяцій) у ланцюгах живлення.
10. Сумарна дія повторних доз отрут, коли наступна доза надходить до організму раніше, ніж закінчується дія попередньої.
11. Речовини, які утворюються в результаті метаболізму.
15. Діапазон між мінімальним та максимальним впливом антропогенної речовини.
16. Ферменти, активність яких залежить від наявності певних молекул небілкової природи.
18. Заміна одних організмів іншими.

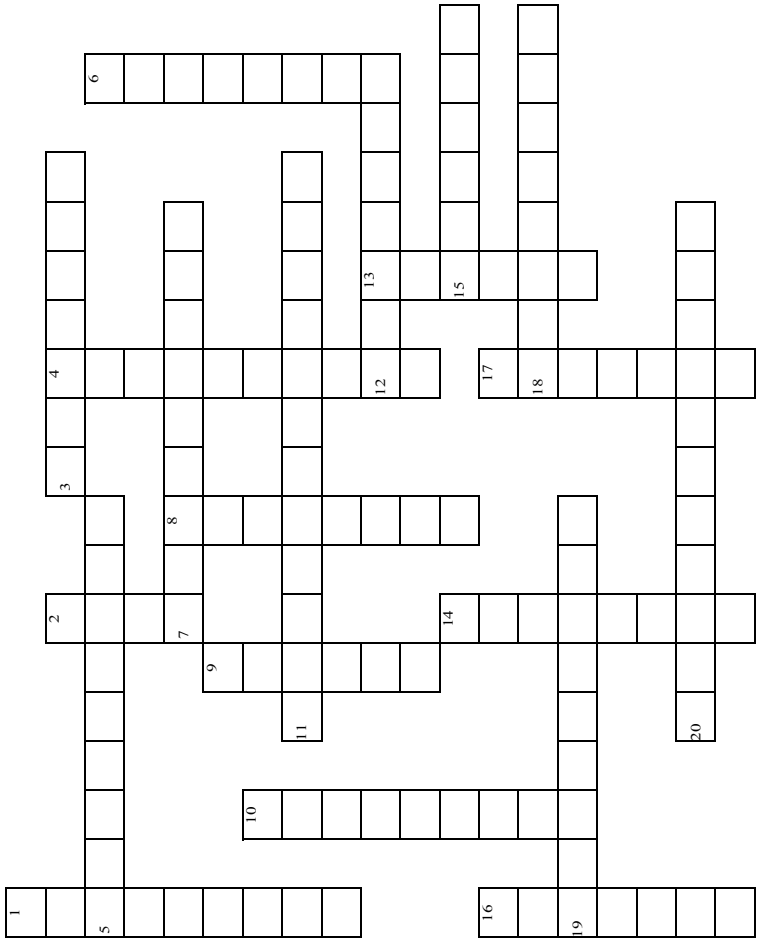


По горизонталі:

1. Властивість речовини викликати порушення нормальної життєдіяльності організму.
2. Обмеження життєдіяльності видів у ланцюгах живлення.
3. Зміни реактивності організму, що характеризуються вродженим або набутиим підвищенням чутливості до впливу різних чинників.
4. Розділ токсикології, присвячений вивченню токсичності і небезпечності хімічних сполук.
5. Реакція організму на токсичні речовини, яка не має специфічних проявів.
6. Доза, яка спричиняє до патологічних змін в організмі, однак не призводить до летальних наслідків.
7. Хімічний зв'язок між отруйними речовинами, який є найміцнішим.
8. Розділ загальної токсикології, який займається вивченням надходження в організм ксенобіотиків.
9. Властивість токсикантів викликати кількісні та якісні зміни у біогеоценозі, які можуть призвести до несумісних з життям уражень.
10. Відновлення структури ушкоджених тканин чи органів.

По вертикалі:

11. Патологічний стан, який виникає внаслідок взаємодії отрути з організмом.
12. Фермент, активність якого залежить від наявності певних молекул небілкової природи.
13. Послаблення реакції організму на безперервну чи періодичну дію подразників.
14. Пристосування організму до навколишнього середовища, які постійно змінюються, що обумовлює виникнення стресів у біологічних системах, які перевищують межу звичайних можливостей.
15. Показник, який виражає відсоток померлих від загальної кількості отруєних.
16. Співжиття різних таксонів, за якого мутуалізм має місце взаємної користі.
17. Заміна одних організмів іншими.
18. Речовина, яка викликає отруєння чи смерть за надходження до організму.
19. Хімічні речовини, які діють як алергени.
20. Об'єднана дія двох лікарських препаратів, яка є дещо сильнішою, ніж сума дій цих препаратів за їхнього поодинокого використання.



По горизонталі:

3. Співжиття різних таксонів, за якого мутуалізм має елементи взаємної користі або взаємодопомоги.

5. Сполуки небілкової природи.

7. Пристосування живого організму до існування в зовнішньому середовищі в умовах, що постійно змінюються.

11. Галузь біологічних і медичних знань про властивості отрут і їхню дію на організм.

12. Природний стан організму, який характеризується його рівновагою з навколишнім природним середовищем, відсутністю будь-яких хворобливих змін.

15. Хімічні чи біологічні перетворення, які призводять до появи простих продуктів або втрати рухливості та перетворення хімічних речовин у біологічну нерухливу форму.

18. Дія, яка супроводжується загибеллю мутанта до появи нащадків.

19. Сумарна дія повторних доз отрут, коли наступна доза надходить до організму раніше, ніж завершується дія попередньої.

20. Властивість токсикантів спровокувати кількісні та якісні зміни у біогеоценозі.

По вертикалі:

1. Окремий чи комплексний чинник з притаманними лише йому хімічними, фізичними, фізико-хімічними властивостями, що спричинюють до патологічних змін.

2. Кількість поглинутої або прийнятої речовини.

4. Процес перетворення речовини, що надійшла в організм.

6. Послаблення реакції організму на безперервну або періодичну дію на організм.

8. Обмеження життєдіяльності видів у ланцюгах живлення.

9. Місця помешкання на межі співіснування декількох видів.

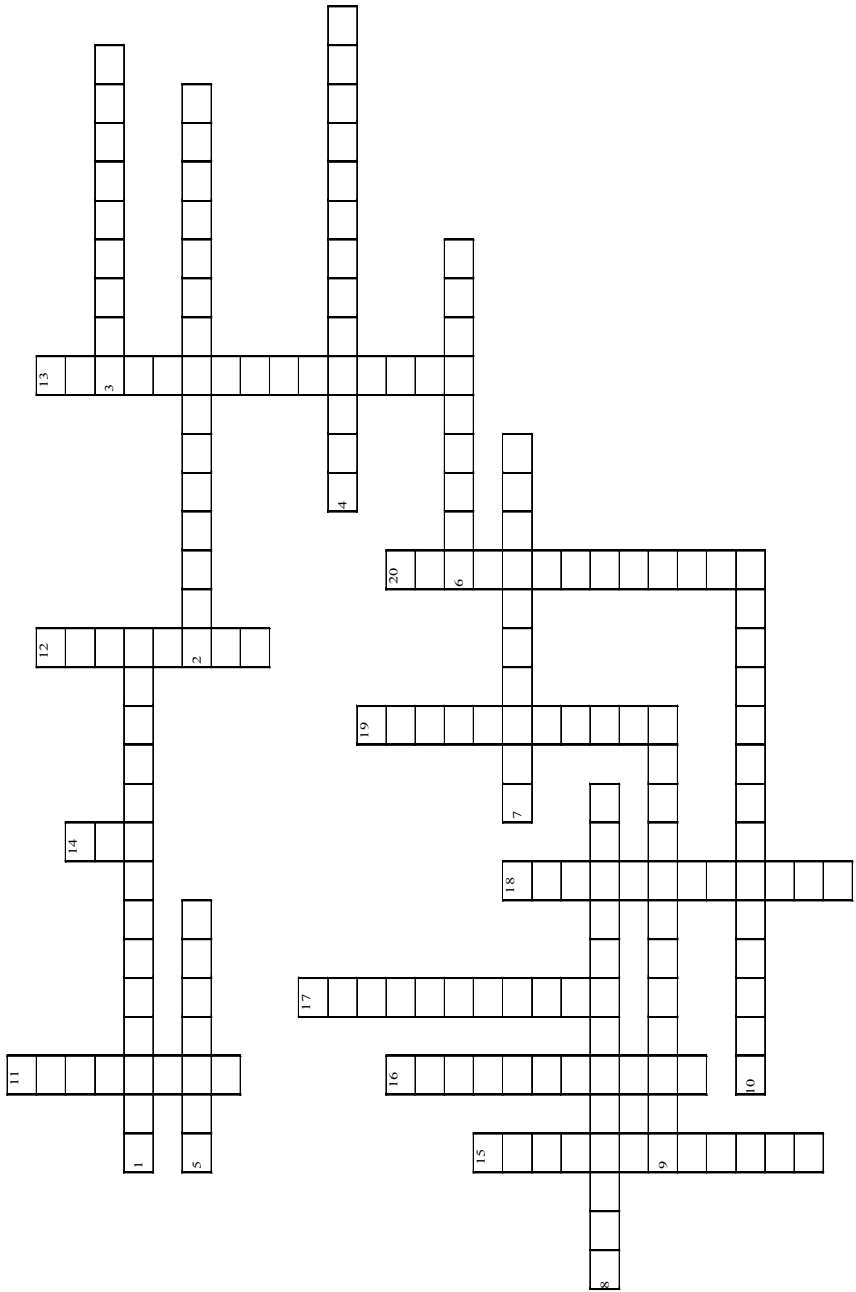
10. Підсилення дії на організм за введення двох токсичних речовин.

13. Речовини, що спричиняють отруєння чи смерть за надходження до організму.

14. Заміна одних організмів іншими.

16. Отрути мікробного, рослинного чи тваринного походження.

17. Різні зміни реактивності організму, що характеризуються уродженими чи придбаними підвищеннями чутливості до впливів різних чинників.

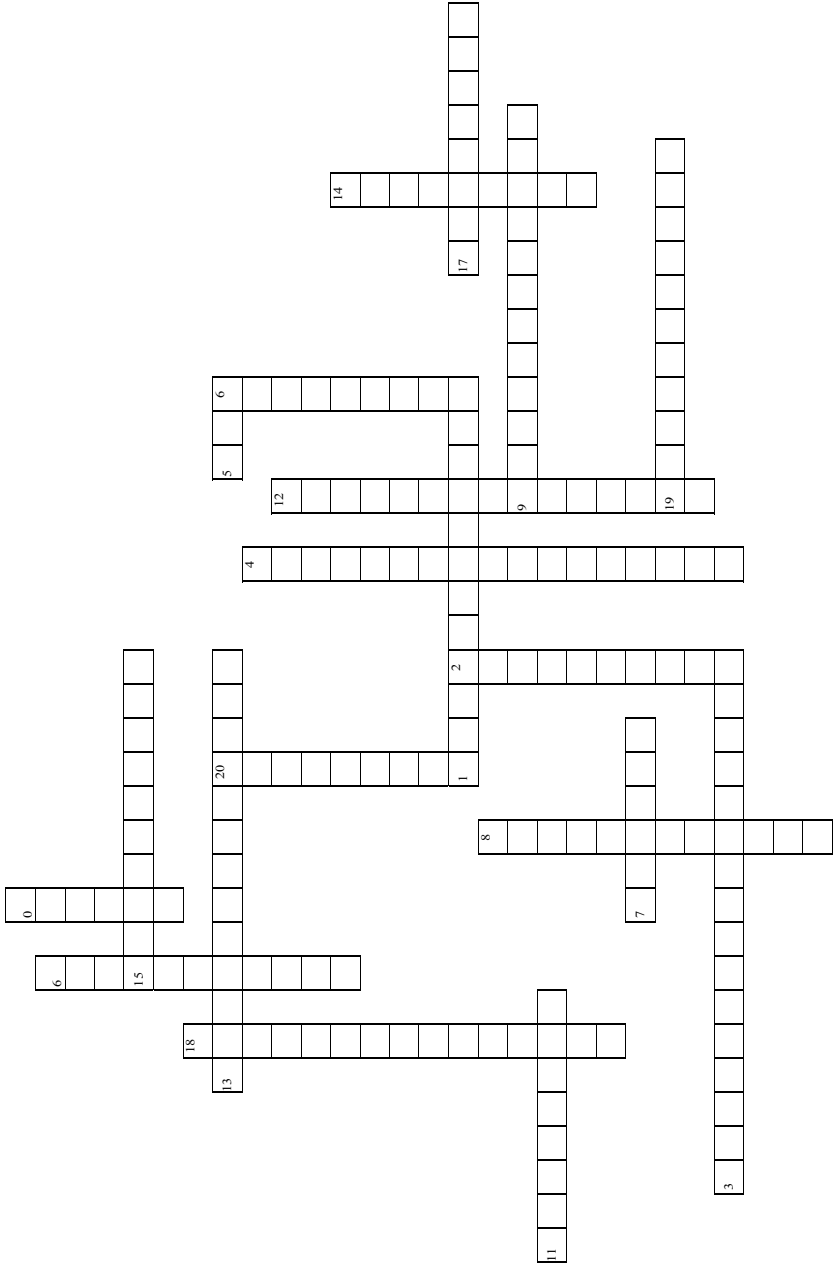


По горизонталі:

1. Властивість речовини за потрапляння до організму матері спричиняти до загибелі чи патологічних змін зародка чи ембріона.
2. Розділ загальної токсикології, який займається вивченням надходження в організм ксенобіотиків, їхнього розподілу і виділення.
3. Сумарна дія повторних доз отрут, коли наступна доза надходить до організму раніше, ніж завершується дія попередньої.
4. Надходження речовин шляхом ін'єкції.
5. Природний стан організму, який характеризується його рівновагою з навколишнім середовищем і відсутністю будь-яких хворобливих змін.
6. Пристосування живого організму до існування в середовищі в умовах, що постійно змінюються.
7. Існування за рахунок інших видів.
8. Властивість речовини, що означає його хімічну спорідненість до органічних речовин, є, по суті, синонімом гідрофобності.
9. Патологічний стан, який виникає внаслідок взаємодії отрут з організмом.
10. Дія хімічних речовин на статеві клітини.

По вертикалі:

11. Обмеження життєдіяльності видів у ланцюгах живлення.
12. Існування за рахунок інших видів шляхом нанесення збитків супротивнику.
13. Розділ токсикології, що вивчає вплив токсичних речовин на організм.
14. Норматив, що регламентує безпечне для людини забруднення довкілля токсикантами.
15. Хімічні речовини, чужорідні для організму.
16. Властивість речовини викликати порушення нормальної життєдіяльності організму.
17. Властивість токсикантів викликати кількісні і якісні зміни у біогеоценозі, які можуть спричинити до несумісних з життям порушень.
18. Гадузь біологічних і медичних знань про властивості отрут і їхню дію на організм.
19. Суперництво між окремими видами за ланку у ланцюгу живлення.
20. Дія токсикантів, яка спричиняє до утворення пухлин.



По горизонталі:

1. Наука, що вивчає отруйні речовини, потенційну небезпеку їхнього впливу на організми.

3. Доза, яка спричиняє до загибелі 50 % тварин у стандартному досліді за певного терміну спостереження.

5. Норматив, що регламентує безпечно для людини забруднення довкілля токсикантами.

7. Простір (зона) висотою до 2 м над рівнем підлоги, на якому знаходиться постійне чи тимчасове місцеперебування працівника.

9. Патологічний стан, що виникає внаслідок взаємодії токсиканта з організмом.

11. Заміна одних організмів іншими.

13. Розділ токсикології, присвячений вивченню токсичності та безпечності хімічних сполук.

15. Існування за рахунок інших видів.

17. Обмеження життєдіяльності видів у ланцюгах живлення.

19. Суперництво між окремими видами за ланки у ланцюгу живлення.

По вертикалі:

2. Що таке LD (яка це доза)?

4. Кількість токсиканта, що викликає ефект у 50 % випадків за дії певного терміну спостереження.

6. Відношення сумарної дози, що викликає смертельний ефект у 50 % дослідних особин за багаторазового введення до величини дози, яка викликає той самий ефект за одноразової дії.

8. Хімічні речовини, чужорідні для організму.

10. Отруєння, що настають внаслідок дії на організм завищених доз отруйних речовин, супроводжуються швидко наростаючою симптоматикою і можуть закінчуватись смертю протягом кількох хвилин, годин, діб.

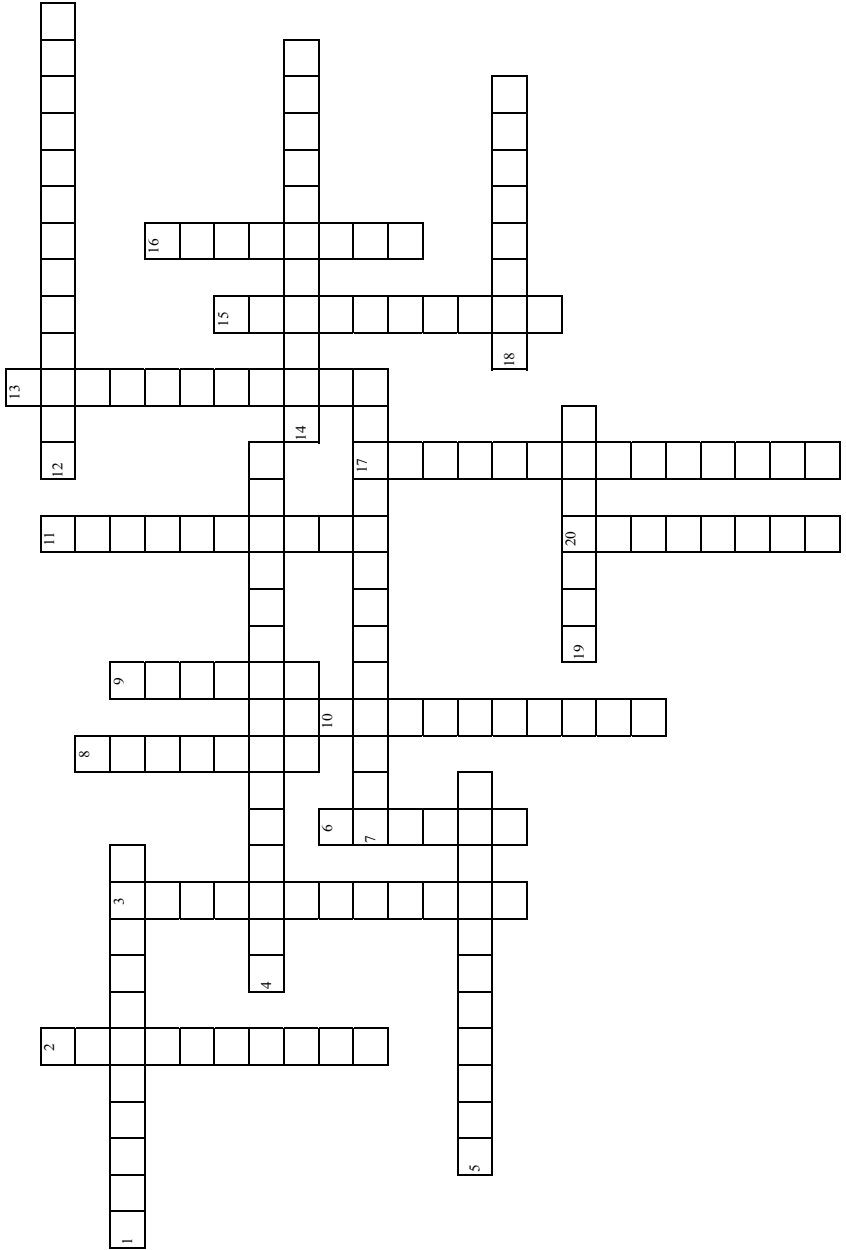
12. Розділ токсикології, що займається вивченням надходження в організм ксенобіотиків, їхнього розподілу, метаболізму та введення.

14. Термін, яким виражають пристосування живого організму до існування в зовнішньому середовищі в умовах, що постійно змінюються.

16. Пристосування організму до умов навколишнього середовища, які постійно змінюються, обумовлює виникнення стресів у біологічних системах, які перевищують межі звичайних можливостей.

18. Розділ токсикології, що вивчає вплив токсичних речовин на організм людини.

20. Чинник з притаманними тільки йому фізичними, хімічними, фізико-хімічними та медико-біологічними властивостями, що викликають патологічні зміни аж до розвитку незворотних уражень органів, систем, організмів екологічних систем.

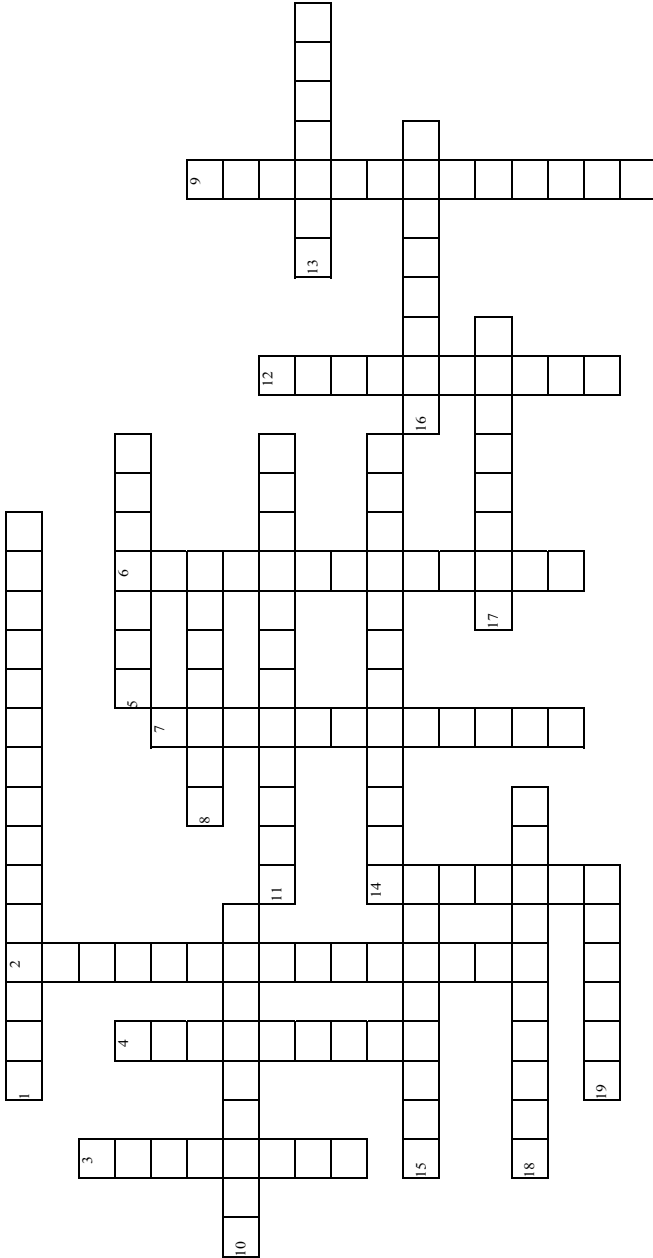


По горизонталі:

1. Суперництво між окремими видами за ланки у ланцюгу живлення.
4. Розділ екотоксикології, який вивчає вплив отрути на організм.
5. Властивість, притаманна екологічним токсикантам, викликати кількісні і якісні зміни у біогеоценозі, які можуть призвести до загибелі.
7. Здатність організму протистояти шкідливому впливу екотоксикантів у певних інтервалах існування екотопу чи біотопу.
12. Речовина, яка сама по собі не має пухлиноутворюючих властивостей, однак у результаті зміни середовища може їх набути.
14. Хімічна речовина, чужорідна для організму.
18. Оболонка клітини, яка складається з білків і ліпідів: вибірково пропускає речовини всередину чи назовні.
19. Зміни реактивності організму, які характеризуються вродженим чи набутих підвищенням чутливості до впливів деяких чинників.

По вертикалі:

2. Існування за рахунок інших видів.
3. Патологічний стан, що виникає внаслідок взаємодії отрути з організмом.
6. Речовина, яка спричиняє до отруєння чи смерті за надходження до організму.
8. Співіснування різних таксонів, за якого мутуалізм має елементи взаємної корисності.
9. Отрута мікробного, рослинного чи тваринного походження.
10. Процес перетворення речовин в організмі.
11. Канцерогенна речовина, від дії якої відомі випадки виникнення пухлин у людини.
13. Показник, за значенням зворотний до значення середньолетальної дози чи концентрації.
15. Речовина, що провокує злоякісні новоутворення.
16. Обмеження життєдіяльності видів у ланцюгах живлення.
17. Речовина, що діє як алерген.
20. Реакційно здатні структури організму, що реагують на певні зміни в навколишньому середовищі.



По горизонталі:

1. Розділ токсикології, що вивчає зміни, які відбуваються з речовинами в організмі.
5. Співжиття різних таксонів, за якого мутуалізм має елементи взаємної корисності, взаємодопомоги.
8. Дія, за якої відбувається зміна кількості чи набору хромосом.
10. Пристосування живого організму до існування в зовнішньому середовищі в умовах, що змінюються.
11. Чужорідні для організму хімічні речовини.
13. Зміни реактивності організму, які характеризуються вродженим чи набутих підвищенням чутливості до впливів різних чинників.
14. Галузь біологічних і медичних знань про властивості отрут і їхню дію на організм.
15. Існування за рахунок інших видів шляхом нанесення збитків супротивникам.
16. Доза, яка спричинює до загибелі організму.
17. Обмеження життєдіяльності видів у ланцюгах живлення.
18. Існування за рахунок інших видів.
19. Речовини, які спричиняють отруєння чи смерть за надходження до організму.

По вертикалі:

2. Речовини, які діють як алергени.
3. Послаблення реакції організму на безперервну або періодичну дію подразника.
4. Речовина, що призводить до порушення генетичного коду, зміни спадкової інформації.
6. Дія, що супроводжується пухлинними трансформаціями.
7. Патологічний стан, що виникає внаслідок взаємодії отрути з організмом.
9. Діапазон між мінімальним і максимальним впливом антропогенної речовини.
12. Речовина, що сприяє виникненню пухлин.
14. Отрути мікробного, рослинного чи тваринного походження.

5. ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Самостійну роботу студенти виконують у вільні від аудиторних занять години. Робота передбачає опрацювання спеціальної літератури, роботу з конспектом, підготовку та оформлення індивідуальних науково-дослідних завдань.

Індивідуальні завдання передбачають роботу з дослідження і вивчення токсикологічних (екотоксикологічних) характеристик основних представників певних груп екополютантів. Під час роботи над індивідуальним завданням студенти розвивають свої вміння з аналізу, систематизації і оцінки літературних даних при розробці фахових заходів для вирішення питань, пов'язаних з екотоксикологічними проблемами сьогодення.

Завдання 1. Написати реферат за обраною темою:

Екотоксичний вплив речовин (обирають самостійно із перелічених нижче)

1. Походження назви
2. Фізико-хімічні властивості.
 - 2.1. Хімічна формула.
 - 2.2. Інші найменування речовини.
 - 2.3. Агрегатний стан за нормальних умов.
 - 2.4. Колір.
 - 2.5. Запах.
 - 2.6. Атомна маса.
 - 2.7. Щільність.
 - 2.8. Температура кипіння.
 - 2.9. Температура плавлення.
 - 2.10. Розчинність у воді.
 - 2.11. Тиск насиченої пари за температури 20° С.
 - 2.12. Хімічна реакційна властивість.
 - 2.13. Чутливість до нагрівання.
 - 2.14. Теплота пароутворення за нормальних умов.
3. Поширення.
4. Застосування.
5. Характеристика речовини як забруднювача.
 - 5.1. В якому вигляді відбувається забруднення.
 - 5.2. Джерела надходжень у навколишнє середовище.
 - 5.3. З якими екологічними проблемами пов'язаний зазначений забруднювач.
6. Дія на живі організми.
 - 6.1. Симптоматика отруєнь.
 - 6.2. Шляхи проникнення і перетворення в організмі.

7. Шляхи вирішення екотоксикологічної проблеми (за літературними даними).

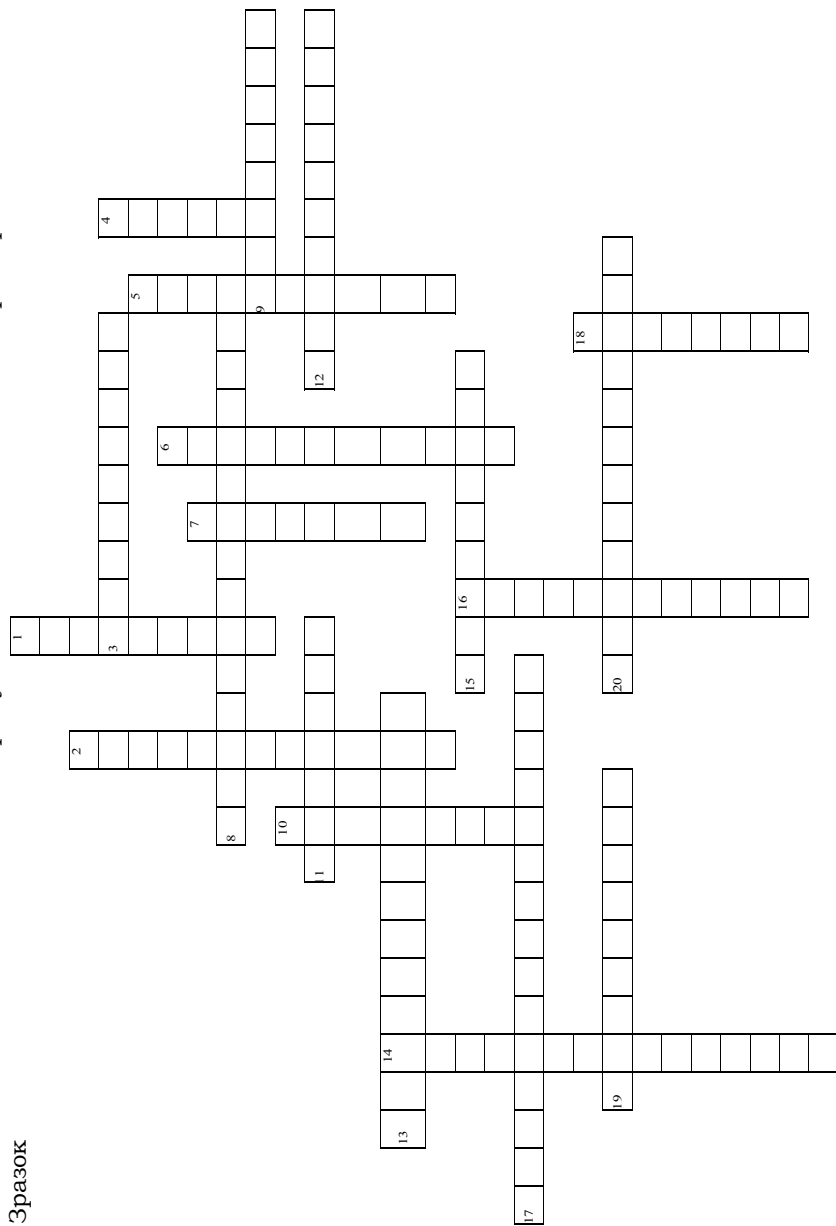
Висновки.

Список використаних джерел.

Перелік токсикантів:

1. Поліциклічні ароматичні вуглеводні (ПАВ).
2. Хлормісткі вуглеводні (поліхлоровані біфеніли (ПХБ), хлоровані бензоли (ХБ)).
3. Діоксини і діоксиноподібні сполуки.
4. Важкі метали: арсен, залізо, кадмій, кобальт, мідь, нікель, олово, ртуть, свинець, селен, стронцій, хром, цинк.
5. Пестициди.
6. Мінеральні добрива.
7. Речовини і сполуки, що застосовують у тваринництві: антибіотики, сульфаніламід, нітрофуран, гормональні препарати, азотовмісні кормові добавки.
8. Нітрати, нітрити і нітрозосполуки.
9. Сірка і сірчані сполуки.
10. Шкідливі гази: оксиди азоту, вуглець, хлор, фреони, вуглеводні.
11. Органічні розчинники: бензин, толуол, тетрахлоретилен та ін.
12. Радіонукліди: ізотопи стронцію, ізотопи цезію, йод, природний радіоактивний газ радон.

Завдання 2. На основі вивченого матеріалу складати екотоксикологічний кросворд.
Зразок



По горизонталі:

3. Дія повторних доз отрут, коли наступна доза доходить до організму раніше.

8. Розділ загальної токсикології, який займається вивченням надходження в організм ксенобіотиків.

9. Послаблення реакції організму на безперервну або періодичну дію подразників.

11. Дія, за якої відбувається зміна кількості хромосом.

12. Процес перетворення речовин, що надійшли в організм.

13. Патологічний стан, що викликає взаємодії токсиканта з організмом.

15. Речовина, що призводить до порушення генетичного коду, зміни спадкової інформації.

17. Речовини, що діють як алергени.

19. Пристосування живого організму в зовнішньому середовищі в умовах, що змінюються.

20. Хімічні речовини, чужорідні для організму.

По вертикалі:

1. Речовини, які призводять до стану заціпеніння, запаморочення.

2. Галузь біологічних і медичних знань про властивості отрут і їхню дію на організм.

4. Речовини, що викликають отруєння чи смерть за надходження до організму.

5. Існування за рахунок інших видів.

6. До якої токсичної дії належать наркотики?

7. Велика група хлорованих вуглеводнів.

10. Доза, яка спричинює загибель організму.

14. Розділ токсикології, який вивчає вплив токсичних речовин на організм.

16. Доза речовини, зумовлена певним лікувальним ефектом.

18. Існування за рахунок інших видів шляхом нанесення збитків супротивникам.

6. ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ ДО ЗМІСТОВНОГО МОДУЛЯ 1

Тема 1. Передумови виникнення екологічної токсикології

1. *Потенційна небезпека хімічних речовин визначається:*
 - а) стійкістю;
 - б) величиною дози;
 - в) ступенем небезпеки.
2. *Потенційна небезпека хімічних речовин визначається:*
 - а) величиною дози;
 - б) ліпофільністю;
 - в) ступенем небезпеки.
3. *Потенційна небезпека хімічних речовин визначається:*
 - а) ступенем небезпеки;
 - б) величиною дози;
 - в) токсичністю.
4. *Токсичність – це:*
 - а) притаманна токсикантам властивість викликати кількісні і якісні зміни у біогеоценозі;
 - б) властивість речовини викликати порушення нормальної життєдіяльності організму;
 - в) кількісна характеристика екотоксичності БАР, що відповідає певному прояву порушення чи ураження структурних ланок у ланці біогеоценозу.
5. *Кому належать слова: “Всі речовини можуть бути отрутою, справа лише у дозі”:*
 - а) Т. Парацельсу;
 - б) М. Рильському;
 - в) Г. Платонову?
6. *У преамбулі статуту ВООЗ записано:*
 - а) здоров'я – це природний стан організму, який характеризується його рівновагою з навколишнім середовищем і відсутністю будь-яких хворобливих змін;
 - б) здоров'я – це стан повного фізичного, духовного і соціального благополуччя, а не тільки відсутність хвороб і фізичних вад;
 - в) здоров'я – це стан живого організму, за якого організм загалом і всі органи здатні виконувати свої життєві функції.
7. *Адаптація допомагає підтримувати:*
 - а) стійким внутрішнє середовище організму, коли параметри деяких чинників навколишнього середовища виходять за межі оптимальних;
 - б) боротьбу організму за гомеостаз, коли включаються додаткові захисні механізми, які протидіють виникненню і прогресуванню патологічного процесу;

в) сприйнятливість організму до інфекційних та неінфекційних агентів і речовин, які потрапляють в організм ззовні чи утворюються в організмі під впливом тих чи інших чинників.

8. *Компенсація (в умовах захворювання) – це:*

- а) збереження сталості внутрішнього середовища організму;
- б) відновлення структури ушкоджених органів чи тканин організму;
- в) боротьба організму за гомеостаз, коли включаються додаткові захисні механізми, які протидіють виникненню і прогресуванню патологічного процесу.

9. *Індивідуальне пристосування до нових умов існування відбувається за рахунок:*

- а) метаболізму, гомеостазу, регенерації;
- б) реактивності, резистентності, адаптації;
- в) гомеостазу і регуляції функцій в організмі.

10. *Індивідуальне пристосування до нових умов існування відбувається за рахунок:*

- а) реактивності, резистентності, адаптації;
- б) імунітету, регенерації, адаптивної поведінки;
- в) гомеостазу і регуляції функцій в організмі.

11. *Метаболізм – це:*

- а) зміна обміну речовин;
- б) збереження сталості внутрішнього середовища організму;
- в) відновлення структури ушкоджених органів чи тканин організму.

12. *Гомеостаз – це:*

- а) зміна обміну речовин;
- б) збереження сталості внутрішнього середовища організму;
- в) відновлення структури ушкоджених органів чи тканин організму.

13. *Регенерація – це:*

- а) зміна обміну речовин;
- б) збереження сталості внутрішнього середовища організму;
- в) відновлення структури ушкоджених органів чи тканин організму.

14. *Якщо організм потрапляє в умови, коли інтенсивність впливу чинників зовнішнього середовища переважає можливості його адаптації, настає:*

- а) стан здоров'я, хорошого самопочуття;
- б) хвороба, патологія;
- в) стабільність внутрішнього середовища.

15. *Назвіть три взаємопов'язані рівні здоров'я:*

- а) оптимальний стан, стан стомленості, перевтома;

- б) об'єктовий, локальний, глобальний;
- в) суспільний, груповий, індивідуальний.

16. Суспільний рівень здоров'я – це:

а) рівень, який характеризує стан здоров'я населення загалом і виявляє цілісну систему матеріальних і духовних відносин, які існують у суспільстві;

б) рівень, зумовлений специфікою життєдіяльності людей певного трудового чи сімейного колективу та безпосереднього оточення, в якому перебувають його члени;

в) рівень, який сформовано як в умовах всього суспільства та групи, так і на основі фізіологічних і психічних особливостей індивіда та неповторного способу життя, який веде кожна людина.

17. Груповий рівень здоров'я – це:

а) рівень, який характеризує стан здоров'я населення загалом і виявляє цілісну систему матеріальних та духовних відносин, які існують у суспільстві;

б) рівень, зумовлений специфікою життєдіяльності людей певного трудового чи сімейного колективу та безпосереднього оточення, в якому перебувають його члени;

в) рівень, який сформовано як в умовах всього суспільства та групи, так і на основі фізіологічних і психічних особливостей індивіда та неповторного способу життя, який веде кожна людина.

18. Індивідуальний рівень здоров'я – це:

а) рівень, який характеризує стан здоров'я населення загалом і виявляє цілісну систему матеріальних та духовних відносин, які існують у суспільстві;

б) рівень, зумовлений специфікою життєдіяльності людей певного трудового чи сімейного колективу та безпосереднього оточення, в якому перебувають його члени;

в) рівень, який сформовано як в умовах всього суспільства та групи, так і на основі фізіологічних і психічних особливостей індивіда та неповторного способу життя, який веде кожна людина.

19. Причиною порушення нормальної життєдіяльності організму і виникнення патологічного процесу можуть бути:

- а) абіотичні та біотичні чинники;
- б) зовнішні та внутрішні чинники;
- в) природні та антропогенні чинники.

20. Серед чинників, які можуть несприятливо впливати на здоров'я, вирізняють:

- а) об'єктивні та суб'єктивні чинники;
- б) етіологічні чинники та чинники ризику;
- в) природні та антропогенні чинники.

21. Гігієна – це:

а) галузь, яка забезпечує практичне застосування нормативів, санітарних норм і правил та рекомендацій, спрямована на поліпшення умов праці, побуту, відпочинку і зміцнення здоров'я населення;

б) дисципліна, яка вивчає склад, будову і властивості речовин, що є складовими природних об'єктів і необхідними компонентами життєдіяльності людини;

в) галузь медицини, що вивчає вплив різноманітних чинників середовища на здоров'я людини, її працездатність та довголіття з метою розроблення практичних заходів, спрямованих на оздоровлення умов життя людини і попередження захворювань.

22. Мета гігієни полягає у:

а) збереженні та зміцненні здоров'я як окремої людини, так і колективу, популяції, суспільства загалом;

б) наближенні харчування населення до якомога вищого біологічного рівня, котрий забезпечуватиме сприятливіші умови для життєвих процесів і зміцнення здоров'я населення;

в) встановленні постійного контролю за хімічним складом об'єктів довкілля, джерел і хімічних речовин, що потрапляють у довкілля, й характером хімічних процесів у довкіллі.

23. Завданням гігієни є:

а) встановлення чинників негативного впливу продуктів життєдіяльності людини на хімічний склад і процеси у довкіллі й розробка технологій попередження цього;

б) вирішення проблеми поліпшення здоров'я населення і створення максимально допустимих і вигідних побутових умов життя;

в) вивчення стану навколишнього середовища з огляду на його потенціальну та реальну небезпеку для здоров'я населення та об'єктів навколишнього середовища.

24. Завданням гігієни є:

а) встановлення чинників негативного впливу продуктів життєдіяльності людини на хімічний склад і процеси у довкіллі й розробка технологій попередження цього;

б) вирішення проблеми поліпшення здоров'я населення і створення максимально допустимих і вигідних побутових умов життя;

в) наукове обґрунтування оптимальних і гранично-допустимих параметрів чинників навколишнього середовища на підставі відомостей про їхню якісну, кількісну характеристику та закономірності впливу на організм людини.

25. Завданням гігієни є:

а) науково обґрунтоване прогнозування санітарної ситуації з урахуванням найближчої та віддаленої перспективи розвитку окремих регіонів чи країни загалом;

- б) вирішення проблеми поліпшення здоров'я населення і створення максимально допустимих і вигідних побутових умов життя;
- в) встановлення чинників негативного впливу продуктів життєдіяльності людини на хімічний склад і процеси у доквіллі й розробка технологій попередження цього.

26. Методами гігієни є:

- а) методи якісного аналізу;
- б) методи санітарного обстеження та опису;
- в) методи лабораторного контролю.

27. Методами гігієни є:

- а) методи якісного аналізу;
- б) методи лабораторного контролю;
- в) методи гігієнічного експерименту.

28. Методами гігієни є:

- а) методи санітарної експертизи;
- б) методи якісного аналізу;
- в) методи лабораторного контролю.

29. Методами гігієни є:

- а) методи якісного аналізу;
- б) епідеміологічний метод;
- в) методи лабораторного контролю.

30. Одним з найпоширеніших методів, що застосовують у гігієні, є:

- а) методи гігієнічного експерименту;
- б) методи санітарної експертизи;
- в) методи санітарного обстеження та опису.

31. Фізичні методи досліджень використовують для:

а) визначення таких параметрів доквілля, як температура, вологість, рух повітря, атмосферний тиск; для вимірювання параметрів атмосферного електричного струму, сонячної радіації, шуму та вібрації, радіоактивного випромінювання тощо з використанням відповідної апаратури;

б) визначення хімічного складу повітря, води, ґрунту, харчових продуктів, а також визначення домішок у вигляді хімічних речовин, які забруднюють досліджувані об'єкти;

в) визначення фізичних і хімічних параметрів за допомогою полярографії, хроматографії, колориметрії, методів мічених атомів тощо.

32. Хімічні методи досліджень використовують для:

а) визначення таких параметрів доквілля, як температура, вологість, рух повітря, атмосферний тиск; для вимірювання параметрів атмосферного електричного струму, сонячної радіації, шуму та вібрації, радіоактивного випромінювання тощо з використанням відповідної апаратури;

б) визначення хімічного складу повітря, води, ґрунту, харчових продуктів, а також визначення домішок у вигляді хімічних речовин, які забруднюють досліджувані об'єкти;

в) визначення фізичних і хімічних параметрів за допомогою полярографії, хроматографії, колориметрії, методів мічених атомів тощо.

33. Фізико-хімічні методи досліджень використовують для:

а) визначення таких параметрів довкілля, як температура, вологість, рух повітря, атмосферний тиск; для вимірювання параметрів атмосферного електричного струму, сонячної радіації, шуму та вібрації, радіоактивного випромінювання тощо з використанням відповідної апаратури;

б) визначення хімічного складу повітря, води, ґрунту, харчових продуктів, а також визначення домішок у вигляді хімічних речовин, які забруднюють досліджувані об'єкти;

в) визначення фізичних і хімічних параметрів за допомогою полярографії, хроматографії, колориметрії, методів мічених атомів тощо.

34. Гігієнічний експеримент – це:

а) метод, який дає змогу вивчити вплив чинників довкілля на здоров'я людей в реальних, тобто натуральних, умовах;

б) метод, за допомогою якого вивчають здоров'я населення, що перебуває під впливом різноманітних ендогенних та екзогенних чинників;

в) метод, який використовують з метою визначення якісних та кількісних характеристик довкілля і виявлення їхнього впливу на організм.

35. Метод натурного експерименту – це:

а) метод, який дає змогу вивчити вплив чинників довкілля на здоров'я людей в реальних, тобто натуральних, умовах;

б) метод, за допомогою якого вивчають здоров'я населення, що перебуває під впливом різноманітних ендогенних та екзогенних чинників;

в) метод, який використовують з метою визначення якісних і кількісних характеристик довкілля і виявлення їхнього впливу на організм.

36. Епідеміологічний метод – це:

а) метод, який дає змогу вивчити вплив чинників довкілля на здоров'я людей в реальних, тобто натуральних, умовах;

б) метод, за допомогою якого вивчають здоров'я населення, що перебуває під впливом різноманітних ендогенних і екзогенних чинників;

в) метод, який використовують з метою визначення якісних і

кількісних характеристик довкілля і виявлення їхнього впливу на організм.

37. Санітарія – це:

а) галузь, яка забезпечує практичне застосування нормативів, санітарних норм і правил та рекомендацій, спрямоване на поліпшення умов праці, побуту, відпочинку і зміцнення здоров'я населення;

б) дисципліна, яка вивчає склад, будову і властивості речовин, що є складовими природних об'єктів і необхідними компонентами життєдіяльності людини;

в) галузь медицини, що вивчає вплив різноманітних чинників середовища на здоров'я людини, її працездатність та довголіття з метою розробки практичних заходів, спрямованих на оздоровлення умов життя людини і попередження захворювань.

38. Залежно від об'єктів, на яких провадять санітарні заходи, вирізняють такі види санітарії:

а) санітарія сільського господарства, промислова, виробнича, житлово-комунальна;

б) житлово-комунальна, виробнича, харчова, шкільна;

в) медична, харчова, промислова, шкільна.

39. Житлово-комунальна санітарія ґрунтується на:

а) вирішенні проблеми поліпшення здоров'я населення і створення максимально допустимих і вигідних побутових умов життя;

б) створенні на промислових об'єктах, у сільському господарстві умов, які сприятимуть усуненню виробничих шкідливостей, запобіганню професійним захворюванням, виробничому травматизму та забезпечуватимуть підвищення працездатності;

в) забезпеченні охорони здоров'я дітей і підлітків.

40. Виробнича санітарія ґрунтується на:

а) вирішенні проблеми поліпшення здоров'я населення і створення максимально допустимих і вигідних побутових умов життя;

б) створенні на промислових об'єктах, у сільському господарстві умов, які сприятимуть усуненню виробничих шкідливостей, запобіганню професійним захворюванням, виробничому травматизму та забезпечуватимуть підвищення працездатності;

в) забезпеченні охорони здоров'я дітей і підлітків.

41. Шкільна санітарія ґрунтується на:

а) вирішенні проблеми поліпшення здоров'я населення і створення максимально допустимих і вигідних побутових умов життя;

б) створенні на промислових об'єктах, у сільському господарстві умов, які сприятимуть усуненню виробничих шкідливостей, запобіганню професійним захворюванням, виробничому травматизму та забезпечуватимуть підвищення працездатності;

в) забезпеченні охорони здоров'я дітей і підлітків.

42. Головним завданням санітарно-епідеміологічної служби є:

- а) сприяння екологічній освіті та екологічному вихованню громадян, діяльності екологічних об'єднань громадян, рухів тощо;
- б) здійснення державного контролю за дотриманням законодавства про захист прав споживачів, рекламу в цій сфері та державний ринковий нагляд;
- в) реалізація усіх гігієнічних правил і норм, здійснення контролю за виконанням вимог санітарного законодавства.

43. Назвіть три основні відділи у структурі СЕС:

- а) санітарно-гігієнічний, епідеміологічний, дезінфекційний;
- б) санітарно-гігієнічний, санітарно-бактеріологічний, санітарно-хімічний;
- в) епідеміологічний, токсикологічний, мікробіологічний.

44. Постанову "Про заходи боротьби з забрудненням атмосферного повітря і про покращення санітарно-гігієнічних умов населених місць" прийнято:

- а) 29 травня 1949 р.;
- б) 22 квітня 1960 р.;
- в) 29 грудня 1972 р.

45. Постанову "Про заходи по впорядкуванню використання і посиленню охорони водних ресурсів СРСР" прийнято:

- а) 29 травня 1949 р.;
- б) 22 квітня 1960 р.;
- в) 29 грудня 1972 р.

46. Постанову "Про посилення охорони природи і покращення використання природних ресурсів" прийнято:

- а) 29 травня 1949 р.;
- б) 22 квітня 1960 р.;
- в) 29 грудня 1972 р.

47. Закон України "Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення" прийнято:

- а) 29 грудня 1972 р.;
- б) 24 лютого 1994 р.;
- в) 30 березня 1998 р.

48. Постанову "Про державну систему моніторингу довкілля" прийнято:

- а) 29 грудня 1972 р.;
- б) 24 лютого 1994 р.;
- в) 30 березня 1998 р.

Тема 2. Екологічна токсикологія: предмет, поняття, джерела виникнення

1. Токсикологія – це:

а) галузь біологічних і медичних знань про властивості отрут і їхню дію на організм;

б) галузь медицини, що вивчає вплив різноманітних чинників середовища на здоров'я людини, її працездатність та довголіття з метою розробки практичних заходів, спрямованих на оздоровлення умов життя людини і попередження захворювань;

в) дисципліна, яка вивчає склад, будову і властивості речовин, що є складовими природних об'єктів і необхідними компонентами життєдіяльності людини.

2. Предметом токсикології є:

а) всі речовини як природного, так і штучного походження, які прямо чи опосередковано, сьогодні або в майбутньому можуть впливати й змінювати довкілля, викликаючи дискомфорт і захворювання людей;

б) причини виникнення отруєнь і порушень здоров'я, викликаних впливом на організм потенційно токсичних хімічних речовин, а також виявлення гострих і хронічних інтоксикацій, їхнє попередження і лікування;

в) властивості і вплив отруйних чинників (токсикантів) на живу природу.

3. Екологічна хімія – це:

а) галузь біологічних і медичних знань про властивості отрут і їхню дію на організм;

б) галузь медицини, що вивчає вплив різноманітних чинників середовища на здоров'я людини, її працездатність і довголіття з метою розробки практичних заходів, спрямованих на оздоровлення умов життя людини і попередження захворювань;

в) дисципліна, яка вивчає склад, будову і властивості речовин, що є складовими природних об'єктів і необхідними компонентами життєдіяльності людини.

4. Метою екологічної хімії є:

а) збереження і зміцнення здоров'я як окремої людини, так і колективу, популяції, суспільства загалом;

б) встановлення постійного контролю за хімічним складом об'єктів довкілля, хімічних речовин, що потрапляють у довкілля, характером хімічних процесів у довкіллі;

в) з'ясування кількісних і якісних закономірностей дії механізмів безпосереднього та опосередкованого впливу отрут-токсикантів на існування різноманітного живого світу довкілля та запобігання ушкодуючому розвитку процесів біоценозу.

5. Завданням екологічної хімії є:

а) встановлення чинників негативного впливу продуктів життєдіяльності людини на хімічний склад і процеси у довкіллі, розробка технологій попередження цього;

б) наукове обґрунтування оптимальних і гранично-допустимих параметрів чинників навколишнього середовища на підставі відомостей про їхню якісну, кількісну характеристику та закономірності впливу на організм людини;

в) вивчення стану навколишнього середовища з огляду на його потенціальну та реальну небезпеку для здоров'я населення та об'єктів навколишнього середовища.

6. Становлення токсикології в Україні пов'язане з працями:

а) М. Лазарева;

б) М. Правдіна;

в) І. Цітовіча.

7. На які розділи поділяють токсикологію:

а) загальну та спеціальну;

б) хімічну та біологічну;

в) суспільну та індивідуальну?

8. Загальна токсикологія ґрунтується на:

а) з'ясуванні кількісних і якісних закономірностей дії механізмів безпосереднього та опосередкованого впливу отрут-токсикантів на існування різноманітного живого світу довкілля;

б) виявленні основних законів взаємодії організму та отрут, шляхів їхнього надходження до нього, розподілу, метаболічного перетворення; розробці принципів визначення токсикологічних параметрів хімічних речовин;

в) висвітленні питань окремих галузей народного господарства, таких як промислова, комунальна, сільськогосподарська, харчова токсикологія тощо.

9. Спеціальна (прикладна) токсикологія ґрунтується на:

а) з'ясуванні кількісних і якісних закономірностей дії механізмів безпосереднього та опосередкованого впливу отрут-токсикантів на існування різноманітного живого світу довкілля;

б) виявленні основних законів взаємодії організму та отрут, шляхів їхнього надходження до нього, розподілу, метаболічного перетворення; розробці принципів визначення токсикологічних параметрів хімічних речовин;

в) висвітленні питань окремих галузей народного господарства, таких як промислова, комунальна, сільськогосподарська, харчова токсикологія, токсикологія природних отрут тощо.

10. Перші відомості про токсичну дію речовин містяться у:

а) працях Глаубера;

- б) папірусах Еберса;
- в) папірусах Датіолло.

11. Першу токсичну зброю (бомби з сірчанним ангідридом) англійці використали під Севастополем у:

- а) 1769 р.;
- б) 1855 р.;
- в) 1907 р.

12. Перші ґрунтовні праці з токсикології – “De materia medica” та “Alexipharmaca” написав:

- а) Гіппократ;
- б) Колумелла;
- в) П. Діоскорид.

13. Появу терміна “екологічна токсикологія” відносять до:

- а) 1973 р.;
- б) 1978 р.;
- в) 1997 р.

14. Власне визначення екотоксикології спробував дати Г. Степанський у:

- а) 1973 р.;
- б) 1978 р.;
- в) 1997 р.

15. Екотоксикологія (за Г. Степанським) – це:

а) галузь біологічних і медичних знань про властивості отрут і їхню дію на організм;

б) дисципліна, яка вивчає склад, будову і властивості речовин, що є складовими природних об’єктів і необхідними компонентами життєдіяльності людини;

в) напрям профілактичної токсикології, який займається вивченням пристосування (адаптації) живого до змін хімічного складу довкілля в умовах цілісного ансамблю абіотичних, біотичних та соціальних чинників.

16. Науково-практична конференція: “Екологічна токсикологія на порозі XXI сторіччя” відбулася у:

- а) 1973 р.;
- б) 1978 р.;
- в) 1997 р.

17. Однією з провідних установ Росії в галузі токсикології є:

- а) ГОСНІОХТ (м. Москва);
- б) ГОСТІОХТ (м. Санкт-Петербург);
- в) ГОСНІОТ (м. Москва).

18. Значний внесок у розвиток усіх напрямів радянської токсикології вніс:

- а) С. М. Голіков;

- б) В. Я. Шульга;
- в) Б. А. Маркін.

19. Назвіть один із потужних українських екотоксикологічних центрів:

- а) Інститут гігієни залізничного транспорту;
- б) Інститут екогігієни та токсикології МОЗ України;
- в) Ангарський інститут екологічної токсикології.

20. Назвіть один із потужних українських екотоксикологічних центрів:

- а) Інститут гігієни залізничного транспорту;
- б) Ангарський інститут екологічної токсикології;
- в) Інститут агроєкологій та біотехнологій УААН.

21. У самостійну науку екотоксикологія виділилася:

- а) на поч. 70-х років;
- б) на поч. 80-х років;
- в) на поч. 90-х років.

22. Екологічна токсикологія з'явилася в результаті об'єднання трьох наукових дисциплін, таких як:

- а) токсикологія, біологія, екологія;
- б) біологія, хімія, екологія;
- в) хімія, екологія, токсикологія.

23. Екологічна токсикологія – це:

а) галузь медицини, що вивчає вплив різноманітних чинників середовища на здоров'я людини, її працездатність та довголіття з метою розроблення практичних заходів, спрямованих на оздоровлення умов життя людини і попередження захворювань;

б) наука, яка безпосередньо пов'язана з екологією та токсикологією і відноситься до природознавчих галузей медико-біологічних знань, що ґрунтуються на використанні досягнень сучасних технологічних дисциплін для профілактики та протидії шкідливому впливу;

в) галузь біологічних і медичних знань про властивості отруг і їхню дію на організм.

24. Екологічна токсикологія вивчає:

а) властивості і вплив отруйних чинників (токсикантів) на світ живої природи і визначає характер патологічних змін шляхом патогенних змін у тканинах, органах, організмі, довкіллі (повітря, вода, ґрунт, харчові продукти);

б) склад, будову і властивості речовин, що є складовими природних об'єктів і необхідними компонентами життєдіяльності людини;

в) вплив різноманітних чинників середовища на здоров'я людини, її працездатність та довголіття з метою розробки практичних заходів, спрямованих на оздоровлення умов життя людини і попередження захворювань.

25. Головною метою екологічної токсикології є:

а) збереження та зміцнення здоров'я як окремої людини, так і колективу, популяції, суспільства загалом;

б) встановлення постійного контролю за хімічним складом об'єктів довкілля, джерел і хімічних речовин, що потрапляють у довкілля, характером хімічних процесів у довкіллі;

в) з'ясування кількісних і якісних закономірностей дії механізмів безпосереднього та опосередкованого впливу отрут-токсикантів на існування різноманітного живого світу довкілля та запобігання ушкоджуючому розвитку процесів біоценозу.

26. Екологічна токсикологія (за Г. Красовським) – це:

а) галузь науки, що вивчає пряму та опосередковану дію речовин на екосистему, включаючи людину, параметри токсичності та небезпеки, заходи профілактики і лікування, а також форми корисного використання токсичної дії ксенобіотиків;

б) наука, яка безпосередньо пов'язана з екологією та токсикологією і відноситься до природознавчих галузей медико-біологічних знань, що ґрунтуються на використанні досягнень сучасних технологічних дисциплін для профілактики та протидії шкідливому впливу;

в) науковий напрям дії екогенних хімічних речовин на живі організми, на популяції організмів та біоценози, що входять до екосистеми.

27. Екологічна токсикологія (за І. Баршніковим) – це:

а) галузь науки, що вивчає пряму та опосередковану дію речовин на екосистему, включаючи людину, параметри токсичності та небезпеки, заходи профілактики і лікування, а також форми корисного використання токсичної дії ксенобіотиків;

б) наука, яка безпосередньо пов'язана з екологією та токсикологією і відноситься до природознавчих галузей медико-біологічних знань, що ґрунтуються на використанні досягнень сучасних технологічних дисциплін для профілактики та протидії шкідливому впливу;

в) науковий напрям дії екогенних хімічних речовин на живі організми, на популяції організмів та біоценози, що входять до екосистеми.

28. Екологічна токсикологія вирішує такі групи завдань:

а) тимчасові, невідкладні;

б) невідкладні, завдання поглибленого вивчення;

в) загальні, завдання поглибленого вивчення.

29. Невідкладні завдання екологічної токсикології полягають у:

а) визначенні властивостей екотоксикантів, дослідженні екотоксикометричних показників гострої та хронічної дії, розробці першочергових заходів запобігання несприятливому розвитку ураження біогеоценозу;

б) складанні прогнозу впливу екотоксиканта, розрахунку ситуаційних наслідків застосування заходів ефективності протидії ураженню біогеоценозу, санації та технічної корекції, а в разі необхідності – лікарської допомоги, попередженні аналогічних ушкоджень у майбутньому тощо;

в) встановленні постійного контролю за хімічним складом об'єктів довкілля, хімічних речовин, що потрапляють у довкілля, характером хімічних процесів у довкіллі.

30. Завдання поглибленого вивчення в екологічній токсикології полягають у:

а) визначенні властивостей екотоксикантів, дослідженні екотоксикометричних показників гострої та хронічної дії, розробці першочергових заходів запобігання несприятливому розвитку ураження біогеоценозу;

б) складанні прогнозу впливу екотоксиканта, розрахунку ситуаційних наслідків застосування заходів ефективності протидії ураженню біогеоценозу, санації та технічної корекції, а в разі необхідності – лікарської допомоги, попередженні аналогічних ушкоджень в майбутньому тощо;

в) встановленні постійного контролю за хімічним складом об'єктів довкілля, хімічних речовин, що потрапляють у довкілля, характером хімічних процесів у довкіллі.

31. Завдання екологічної токсикології складаються з вирішення:

а) тимчасових і невідкладних питань;

б) загальних і глобальних питань;

в) загальних і прикладних питань.

32. Мінімальна смертельна доза – це:

а) найменша кількість токсиканта, що викликає загибель окремих піддослідних особин;

б) найбільша кількість токсиканта, що не викликає загибелі;

в) кількість токсиканта чи БАР, що викликає ефект у 50 % випадків при дії певного терміну спостереження.

33. Максимально переносима доза – це:

а) найменша кількість токсиканта, що викликає загибель окремих піддослідних особин;

б) найбільша кількість токсиканта, що не викликає загибелі;

в) кількість токсиканта чи БАР, що викликає ефект у 50 % випадків при дії певного терміну спостереження.

34. Середньооефективна доза – це:

а) найменша кількість токсиканта, що викликає загибель окремих піддослідних особин;

б) найбільша кількість токсиканта, що не викликає загибелі;

в) кількість токсиканта чи БАР, що викликає ефект у 50 % випадків при дії певного терміну спостереження.

35. *ПК ср. зап. – це:*

а) порогова концентрація токсиканта, яка визначається відчуттям запаху;

б) порогова концентрація залишкової дії токсиканта, що визначається на тваринах (рослинах) після одноразової інгаляції;

в) порогова концентрація хронічної дії токсиканта, яка визначається в експерименті на тваринах (рослинах) при інгаляційній дії по 4 години 5 разів на тиждень протягом 4-х місяців.

36. *ПК зал – це:*

а) порогова концентрація токсиканта, яка визначається відчуттям запаху;

б) порогова концентрація залишкової дії токсиканта, що визначається на тваринах (рослинах) після одноразової інгаляції;

в) порогова концентрація хронічної дії токсиканта, яка визначається в експерименті на тваринах (рослинах) при інгаляційній дії по 4 години 5 разів на тиждень протягом 4-х місяців.

37. *ПК хр – це:*

а) порогова концентрація токсиканта, яка визначається відчуттям запаху;

б) порогова концентрація залишкової дії токсиканта, що визначається на тваринах (рослинах) після одноразової інгаляції;

в) порогова концентрація хронічної дії токсиканта, яка визначається в експерименті на тваринах (рослинах) при інгаляційній дії по 4 години 5 разів на тиждень протягом 4-х місяців

38. *Поріг однократної гострої дії – це:*

а) мінімальна кількість токсиканта чи БАР, що викликає зміни на рівні фізіологічно-приспосувальних реакцій;

б) відношення середньолетальної дози до порогової Lim_{ac} (або AK_{50} до ПК зал) у гострому експерименті;

в) відношення порогової концентрації (дози) за одноразового впливу до порогової концентрації (дози) за хронічного впливу токсиканта.

39. *Зона біологічної дії – це:*

а) мінімальна кількість токсиканта чи БАР, що викликає зміни на рівні фізіологічно-приспосувальних реакцій;

б) відношення середньолетальної дози до порогової Lim_{ac} (або AK_{50} до ПК зал) у гострому експерименті;

в) відношення порогової концентрації (дози) за одноразового впливу до порогової концентрації (дози) за хронічного впливу токсиканта.

40. *Зона хронічної дії – це:*

а) мінімальна кількість токсиканта чи БАР, що викликає зміни на рівні фізіологічно-приспосувальних реакцій;

б) відношення середньолетальної дози до порогової Lim_{ac} (або LK_{50} до ПК заал) у гострому експерименті;

в) відношення порогової концентрації (дози) за одноразового впливу до порогової концентрації (дози) за хронічного впливу токсиканта.

41. Коефіцієнт кумуляції – це:

а) відношення сумарної дози, що викликає ефект (смертельний) у 50 % дослідних особин за багаторазового введення, до величини дози, яка викликає той самий ефект за одноразової дії;

б) норматив, що регламентує безпечно для людини забруднення довкілля (у тім числі і радіоактивними) токсикантами;

в) доза, яка регламентує найбільше значення індивідуального еквівалента дози за рік, який за рівномірного впливу не викликає змін у стані здоров'я осіб при тимчасовій чи постійній роботі з джерелами опромінення, що визначаються сучасними методами.

42. Гранично-допустима концентрація – це:

а) відношення сумарної дози, що викликає ефект (смертельний) у 50 % дослідних особин за багаторазового введення, до величини дози, яка викликає той самий ефект при одноразовій дії;

б) норматив, що регламентує безпечно для людини забруднення довкілля (у тім числі і радіоактивними) токсикантами;

в) доза, яка регламентує найбільше значення індивідуального еквівалента дози за рік, який за рівномірного впливу не викликає змін у стані здоров'я осіб при тимчасовій чи постійній роботі з джерелами опромінення.

43. ГДК мр – це:

а) концентрація токсиканта в повітрі населеного місця, що при вдиханні протягом 30 хв не повинна викликати рефлекторної чи субсенсорної реакції;

б) концентрація токсиканта, що визначається на певний термін (24 години, 1 місяць, 1 рік), яка при регламентуванні вірогідності прояву не має прямого і опосередкованого шкідливого впливу на людину та її нащадків;

в) кількість токсиканта в повітрі населеного місця, що не повинна діяти на людину прямо чи опосередковано при невизначено тривалому вдиханні.

44. ГДК аз – це:

а) максимальна концентрація токсиканта в повітрі населеного місця, що при вдиханні протягом 30 хв не повинна викликати рефлекторної чи субсенсорної реакції;

б) максимальна концентрація токсиканта, що визначається на певний термін (24 години, 1 місяць, 1 рік), яка при регламентуванні вірогідності прояву не має прямого і опосередкованого шкідливого впливу на людину та її нащадків;

в) кількість токсиканта в повітрі населеного місця, що не повинна діяти на людину прямо чи опосередковано при невизначено тривалому вдиханні.

45. ГДК сд – це:

а) максимальна концентрація токсиканта в повітрі населеного місця, що при вдиханні протягом 30 хв не повинна викликати рефлекторної чи субсенсорної реакції;

б) максимальна концентрація токсиканта, що визначається на певний термін (24 години, 1 місяць, 1 рік), яка при регламентуванні вірогідності прояву не має прямого і опосередкованого шкідливого впливу на людину та її нащадків;

в) кількість токсиканта в повітрі населеного місця, що не повинна діяти на людину прямо чи опосередковано при невизначено тривалому вдиханні.

46. Гранично-допустима доза – це:

а) відношення сумарної дози, що викликає ефект (смертельний) у 50 % дослідних особин за багаторазового введення, до величини дози, яка викликає той самий ефект за одноразової дії;

б) норматив, що регламентує безпечне для людини забруднення довкілля (у тім числі і радіоактивними) токсикантами;

в) доза, яка регламентує найбільше значення індивідуального еквівалента дози за рік, який за рівномірного впливу не викликає змін у стані здоров'я осіб при тимчасовій чи постійній роботі з джерелами опромінення.

47. Екотоксичний засіб – це:

а) засіб, який застосовують при вимірюваннях і який має нормовані характеристики;

б) засіб, який може спричинити до розвитку надзвичайних подій, аварій чи катастроф, але без використання якого неможливе функціонування технологічного процесу, що необхідний для використання та впровадження у виробництво готової товарної продукції;

в) засіб, за допомогою якого досліджують шкідливий вплив токсинів на довкілля.

48. Інтоксикація – це:

а) патологічний стан, що виникає внаслідок взаємодії отрути (токсиканта) з організмом;

б) результат разового чи декількох повторних введень БАР чи токсиканта, що викликає дію на нетривалий період та має деякі екотоксичні прояви;

в) результат тривалого впливу, що не завжди має типові екотоксичні прояви.

49. Гостра інтоксикація – це:

а) результат одноразового чи короткочасного впливу токсикан-

та, що має специфічні екотоксичні прояви дії у короткий термін (до 7–14 діб) з моменту аплікації;

б) результат разового чи декількох повторних введень БАР чи токсиканта, що викликає дію на нетривалий період та має деякі екотоксичні прояви;

в) результат тривалого впливу, що не завжди має типові екотоксичні прояви.

50. Підгостра інтоксикація – це:

а) результат одноразового чи короткочасного впливу токсиканта, що має специфічні екотоксичні прояви дії у короткий термін (до 7–14 діб) з моменту аплікації;

б) результат разового чи декількох повторних введень БАР чи токсиканта, що викликає дію на нетривалий період та має деякі екотоксичні прояви;

в) результат тривалого впливу, що не завжди має типові екотоксичні прояви.

51. Хронічна інтоксикація – це:

а) результат одноразового чи короткочасного впливу токсиканта, що має специфічні екотоксичні прояви дії у короткий термін (до 7–14 діб) з моменту аплікації;

б) результат разового чи декількох повторних введень БАР чи токсиканта, що викликає дію на нетривалий період та має деякі екотоксичні прояви;

в) результат тривалого впливу, що не завжди має типові екотоксичні прояви.

52. Отрути – це:

а) речовини, які викликають отруєння чи смерть за надходження до організму;

б) речовини мікробного, рослинного чи тваринного походження;

в) хімічні речовини, чужорідні для організму.

53. Токсини – це:

а) речовини, які викликають отруєння чи смерть за надходження до організму;

б) отрути мікробного, рослинного чи тваринного походження;

в) хімічні речовини, чужорідні для організму.

54. Ксенобіотики – це:

а) речовини, які викликають отруєння чи смерть за надходження до організму;

б) отрути мікробного, рослинного чи тваринного походження;

в) хімічні речовини, чужорідні для організму.

Тема 3. Загальні проблеми екологічної токсикології

1. Екологічний чинник – це:

- а) будь-який вплив певної діяльності на навколишнє середовище;
- б) будь-який вплив на організм, до якого може виникнути пристосування;
- в) здатність організмів витримувати відхилення чинників середовища від оптимальних для них.

2. До основних екологічних чинників належать:

- а) біотичні, абіотичні, антропічні;
- б) природні та антропогенні;
- в) зовнішні та внутрішні.

3. Токсикант – це:

- а) речовина, яка викликає отруєння чи смерть за надходження до організму;
- б) отрута мікробного, рослинного чи тваринного походження;
- в) окремий чи комплексний чинник з притаманними лише йому фізичними, хімічними, фізико-хімічними та медико-біологічними властивостями, що викликають патологічні зміни аж до розвитку незворотних уражень органів, систем, організмів екологічних систем.

4. Толерантність – це:

- а) здатність організмів протистояти шкідливому чи уражуючому впливу екотоксикантів в певних інтервалах існування екотопу чи біотопу;
- б) стан, за якого в харчовому продукті, воді не повинно бути жодних залишків токсикантів з біцидними властивостями;
- в) умовна рівновага доцільного існування організму у довкіллі, закріплена в генотипі і реалізована через фенотип.

5. Нульова толерантність – це:

- а) здатність організмів протистояти шкідливому чи уражуючому впливу екотоксикантів у певних інтервалах існування екотопу чи біотопу;
- б) стан, за якого в харчовому продукті, воді не повинно бути жодних залишків токсикантів з біцидними властивостями;
- в) умовна рівновага доцільного існування організму у довкіллі, закріплена в генотипі і реалізована через фенотип.

6. Закон толерантності демонструє:

- а) дія біологічно активних речовин (БАР), добра лише в міру, яку визначають дозою;
- б) кожен екологічний чинник неоднаково впливає на різні функції організму;
- в) чинники середовища, які мають у конкретних умовах максимальне значення, тобто найбільш віддаляються від оптимуму, пере-

дусім обмежують можливість існування виду в даних умовах, незважаючи на оптимальне поєднання інших умов.

7. Норма – це:

а) здатність організмів протистояти шкідливому чи уражуючому впливу екотоксикантів у певних інтервалах існування екотопу чи біотопу;

б) стан, за якого в харчовому продукті, воді не повинно бути жодних залишків токсикантів з біцидними властивостями;

в) умовна рівновага доцільного існування організму у довкіллі, закріплена в генотипі і реалізована через фенотип.

8. Назвіть негативні наслідки впливу токсиканта:

а) бластомогенна, тератогенна, мутагенна дія;

б) гостра та хронічна інтоксикація;

в) алергія, отруєння.

9. Бластомогенна (канцерогенна) дія токсиканта:

а) полягає у зміні генетичної інформації;

б) полягає у сприянні утворенню пухлин унаслідок застосування токсиканта;

в) властивість речовини при потраплянні в організм матері викликати загибель чи патологічні зміни зародка чи ембріона.

10. Серед причин бластомогенезу називають:

а) нітрати, нітроти, алкалоїди, гормони;

б) похідні карбамінової, тіо- і дитіокарбамінової кислот;

в) променеві, хімічні, вірусні чинники.

11. Канцерогени – це:

а) речовини, які сприяють виникненню пухлин;

б) хімічні речовини, чужорідні для організму;

в) речовини, які викликають отруєння чи смерть за надходження до організму.

12. Явно канцерогенні речовини – це:

а) речовини, від дії яких відомі випадки виникнення пухлин у людини;

б) спричиняють пухлини у різних видів тварин за різних шляхів надходження до організму, проте їхню канцерогенну дію для людини не доведено;

в) пухлини виникають у порівняно невеликого відсотка випадків і у віддалений період.

13. Сильні канцерогени – це:

а) речовини, від дії яких відомі випадки виникнення пухлин у людини;

б) спричиняють пухлини у різних видів тварин за різних шляхів надходження до організму, проте їхню канцерогенну дію для людини не доведено;

в) пухлини виникають у порівняно невеликого відсотка випадків і у віддалений період.

14. Слабкі бластомогени – це:

а) речовини, від дії яких відомі випадки виникнення пухлин у людини;

б) спричиняють пухлини у різних видів тварин за різних шляхів надходження до організму, проте їхню канцерогенну дію для людини не доведено;

в) пухлини виникають у порівняно невеликого відсотка випадків і у віддалений період.

15. Сумнівні канцерогени – це:

а) речовини, від дії яких відомі випадки виникнення пухлин у людини;

б) про їхню бластомогенну дію немає достовірних даних;

в) це речовини, які самі по собі не мають канцерогенних властивостей, а набувають їх у результаті зміни середовища, рН та ін.

16. Проканцерогени – це:

а) речовини, від дії яких відомі випадки виникнення пухлин у людини;

б) про їхню бластомогенну дію немає достовірних даних;

в) це речовини, які самі по собі не мають канцерогенних властивостей, а набувають їх у результаті зміни середовища, рН та ін.

17. Мутагенна дія речовини полягає у:

а) зміні генетичної інформації;

б) сприянні утворенню пухлин унаслідок застосування токсиканта;

в) властивості речовини за потрапляння в організм матері викликати загибель чи патологічні зміни зародка чи ембріона.

18. Назвіть види мутагенної дії речовини:

а) генетична, хромосомна, локусна;

б) генетична, генна, геномна;

в) незначна, уражаюча, летальна.

19. Назвіть види мутагенної дії речовини:

а) генетична, хромосомна, локусна;

б) незначна, уражаюча, летальна;

в) індукована, головна, летальна.

20. Ембріотоксична дія речовини – це:

а) властивість речовини за потрапляння в організм матері викликати загибель чи патологічні зміни зародка чи ембріона;

б) властивість токсикантів викликати порушення процесів ембріогенезу шляхом спонукання до аномалій розвитку;

в) вплив хімічних речовин на статеві клітини (негативні зміни в яєчниках і сім'яниках).

21. Тератогенна дія речовини – це:

- а) властивість речовини за потрапляння в організм матері викликати загибель чи патологічні зміни зародка чи ембріона;
- б) властивість токсикантів викликати порушення процесів ембріогенезу шляхом спонукання до аномалій розвитку;
- в) вплив хімічних речовин на статеві клітини (негативні зміни в яєчниках і сім'яниках).

22. Гонадотоксична дія речовини – це:

- а) властивість речовини за потрапляння в організм матері викликати загибель чи патологічні зміни зародка чи ембріона;
- б) властивість токсикантів викликати порушення процесів ембріогенезу шляхом спонукання до аномалій розвитку;
- в) вплив хімічних речовин на статеві клітини (негативні зміни в яєчниках і сім'яниках).

23. Загальні токсичні речовини викликають:

- а) отруєння усього організму людини або впливають на його окремі системи;
- б) подразнення слизових оболонок, дихальних шляхів, очей, легень, шкіри;
- в) порушення генетичного коду, зміни спадкової інформації.

24. Подразнюючі речовини викликають:

- а) отруєння усього організму людини або впливають на його окремі системи;
- б) подразнення слизових оболонок, дихальних шляхів, очей, легень, шкіри;
- в) порушення генетичного коду, зміни спадкової інформації.

25. Мутагенні речовини призводять до:

- а) отруєння усього організму людини або впливають на його окремі системи;
- б) подразнення слизових оболонок, дихальних шляхів, очей, легень, шкіри;
- в) порушення генетичного коду, зміни спадкової інформації.

26. Канцерогенні речовини викликають:

- а) злякисні новоутворення;
- б) набрякання легень;
- в) подразнення слизових оболонок, дихальних шляхів, очей, легень, шкіри.

27. Речовини задушливої дії призводять до:

- а) злякисних новоутворень;
- б) набрякання легень;
- в) подразнення слизових оболонок, дихальних шляхів, очей, легень, шкіри.

28. *Сенсибілізатори – це:*

- а) речовини, які викликають злоякісні новоутворення;
- б) речовини, які викликають набрякання легень;
- в) речовини, що діють як алергени.

29. *Шкідливість – це:*

а) притаманна токсикантам властивість викликати кількісні та якісні зміни у біогеоценозі, які можуть призвести до “несумісних з життям” порушень та уражень дією на організми (людини, тварин, рослин, грибів, мікроорганізмів);

б) властивість речовини викликати порушення нормальної життєдіяльності організму;

в) кількісна характеристика екотоксичності БАР, що відповідає певному прояву порушення чи ураження структурних ланок у ланці біогеоценозу.

30. *Основним критерієм шкідливості є:*

- а) токсичність;
- б) токсодоза;
- в) отруйність.

31. *Токсодоза – це:*

а) притаманна токсикантам властивість викликати кількісні і якісні зміни у біогеоценозі, які можуть призвести до “несумісних з життям” порушень та уражень дією на організми (людини, тварин, рослин, грибів, мікроорганізмів);

б) кількість речовини, яка здатна викликати порушення нормальної життєдіяльності організму;

в) кількісна характеристика екотоксичності БАР, що відповідає певному прояву порушення чи ураження структурних ланок у ланці біогеоценозу.

32. *Токсодози поділяють на:*

- а) індивідуальну та колективну;
- б) екологічну та фізіологічну;
- в) локальну та глобальну.

33. *Механізм ушкодженої дії – це:*

а) властивість викликати кількісні і якісні зміни у біогеоценозі, які можуть призвести до несумісних з життям порушень та уражень дією на організми;

б) властивість речовини викликати порушення нормальної життєдіяльності організму;

в) спосіб, за допомогою якого досягається певний екотоксикологічний ефект на рівні організму.

34. *Ушкоджуюча дія буває:*

- а) місцева, резорбтивна, рефлекторна;
- б) промислова, мілітарна, лікарська;

в) концентраційна, кумуляційна, сумаційна.

35. *Ушкоджуюча дія буває:*

а) індивідуальна, колективна;

б) головна, побічна;

в) тимчасова, короткочасна.

36. *Ушкоджуюча дія буває:*

а) концентраційна, кумуляційна, сумаційна;

б) тимчасова, короткочасна;

в) зворотна та необоротна.

37. *Резорбтивні механізми ушкоджуючої дії:*

а) виникають після всмоктування токсиканта клітинами і проявляються прямим і опосередкованим впливом дії;

б) виявляються на місці введення (аплікації) токсиканта і є сукупним явищем, яке не може розвиватися окремо від реакції всього тваринного чи рослинного організму, що функціонує в екосистемі;

в) сприяють чи заважають розвитку негативних наслідків впливу токсиканта.

38. *Головний механізм ушкоджуючої дії:*

а) виникають після всмоктування токсиканта клітинами і проявляються прямим та опосередкованим впливом дії;

б) є провідною ознакою, від кількісного прояву якої залежить прогноз розвитку інтоксикації;

в) сприяють чи заважають розвитку негативних наслідків впливу токсиканта.

39. *Побічні механізми ушкоджуючої дії:*

а) виникають після всмоктування токсиканта клітинами і проявляються прямим та опосередкованим впливом дії;

б) виявляються на місці введення (аплікації) токсиканта і є сукупним явищем, яке не може розвиватися окремо від реакції всього тваринного чи рослинного організму, що функціонує в екосистемі;

в) сприяють чи заважають розвитку негативних наслідків впливу токсиканта.

40. *Місцеві механізми ушкоджуючої дії:*

а) виникають після всмоктування токсиканта клітинами і проявляються прямим та опосередкованим впливом дії;

б) виявляються на місці введення (аплікації) токсиканта і є сукупним явищем, яке не може розвиватися окремо від реакції всього тваринного чи рослинного організму, що функціонує в екосистемі;

в) сприяють чи заважають розвитку негативних наслідків впливу токсиканта.

41. *Значення захисного індексу використовують для:*

а) оцінки ефективності запобіжних ураженню заходів протидії шкідливому впливові токсиканта;

б) визначення кількості часток, які припадають на частку токсиканта, що впливає аерогенно за тих самих фізичних умов, що і повітря зі шкідливим чинником;

в) характеристики шкідливих газо-аерозолей та газів.

42. Алергія – це:

а) патологічний стан, що виникає внаслідок взаємодії отрути (токсиканта) з організмом;

б) патологічний процес, який проявляється порушеннями морфології, обміну речовин чи функціонуванням організму;

в) різні зміни реактивності організму, що характеризуються вродженим чи набутим підвищенням чутливості до впливів різних чинників.

43. Алергічні реакції поділяють на:

а) реакції негайного та уповільненого типів;

б) гострі та хронічні реакції;

в) екзоалергенні та ендоалергенні.

44. Отруєння з урахуванням клінічного перебігу поділяють на:

а) разові, багаторазові;

б) гострі, хронічні;

в) індивідуальні, колективні.

45. Гострі отруєння виникають:

а) внаслідок дії на організм завищених доз отруйних речовин;

б) за повторного вживання (протягом тривалого часу) малих доз отруйних речовин, які кумулюються в організмі, не викликаючи гострих отруень, однак достатніх для ураження тієї чи іншої функції організму;

в) у працівників заводів, фабрик, хімічних лабораторій, де виробляють або використовують отруйні речовини.

46. Хронічні отруєння виникають:

а) внаслідок дії на організм завищених доз отруйних речовин;

б) за повторного вживання (протягом тривалого часу) малих доз отруйних речовин, які кумулюються в організмі, не викликаючи гострих отруень, однак достатніх для ураження тієї чи іншої функції організму;

в) у працівників заводів, фабрик, хімічних лабораторій, де виробляють або використовують отруйні речовини.

Тема 4. Оцінка ступеня екотоксичності

1. Формула коефіцієнта ймовірного інгаляційного отруєння має вигляд:

а) $KЙІО = C_{20} / C_{50}$;

б) $KЙІО = C \cdot t$;

в) $KЙІО = C \cdot A \cdot t$.

2. На скільки класів поділяють хімічні речовини за інгаляційною небезпекою:

а) 3;

б) 4;

в) 5?

3. Коефіцієнт ймовірного інгаляційного отруєння для 1 класу небезпечності хімічних речовин становить:

а) 3–30;

б) 30–300;

в) 300.

4. Коефіцієнт ймовірного інгаляційного отруєння для 2 класу небезпечності хімічних речовин становить:

а) 3–30;

б) 30–300;

в) 300.

5. Коефіцієнт ймовірного інгаляційного отруєння для 3 класу небезпечності хімічних речовин становить:

а) 3–30;

б) 30–300;

в) 300.

6. Коефіцієнт ймовірного інгаляційного отруєння для 4 класу небезпечності хімічних речовин становить:

а) ≤ 3 ;

б) 30;

в) 300.

7. Міжнародні стандарти GLP почали широко використовувати з:

а) 1897 р.;

б) 1979 р.;

в) 1997 р..

8. Вибіркова токсичність буває:

а) екологічна, фізіологічна;

б) клітинна, організмova, популяційна;

в) біологічна, фізіологічна.

9. Під екологічною вибірковою токсичністю розуміють:

а) токсичність, яка залежить від фізіологічних (біохімічних) механізмів і поділяється на пов'язану зі всмоктуванням речовин в організмі та істинну або внутрішню;

б) властивість деяких хімічних елементів, сполук і біогенних речовин глибоко впливати на живі організми (рослини, тварини, гриби, мікроорганізми) і здоров'я людей;

в) токсичність, коли один із видів не піддається впливу хімічного агента не з причин відсутності чутливості до нього, а внаслідок уникнення його дії.

10. До отрут з кардіотоксичною дією відносять:

а) серцеві глікозиди, трициклічні антидепресанти, тваринні отрути, солі барію та калію;

б) психофармакологічні засоби, фосфорорганічні сполуки, чадний газ, алкоголь та його сурогати;

в) сполуки важких металів, щавлева кислота.

11. До отрут з нефротоксичною дією відносять:

а) серцеві глікозиди, трициклічні антидепресанти, тваринні отрути, солі барію та калію;

б) хлоровані вуглеводні, отрути грибів (бліда поганка);

в) сполуки важких металів, щавлева кислота.

12. До отрут з гіпотоксичною дією відносять:

а) міцні кислоти та луки, сполуки важких металів і миш'яку;

б) хлоровані вуглеводні, отрути грибів (бліда поганка);

в) сполуки важких металів, щавлева кислота.

13. До отрут з гастроентеротоксичною дією відносять:

а) міцні кислоти та луки, сполуки важких металів та миш'яку;

б) хлоровані вуглеводні, отрути грибів (бліда поганка);

в) сполуки важких металів, щавлева кислота.

14. Значення коефіцієнта еквівалентності токсичної дії для аміаку:

а) 2;

б) 6;

в) 10.

15. Значення коефіцієнта еквівалентності токсичної дії для оксиду азоту:

а) 2;

б) 6;

в) 10.

16. Значення коефіцієнта еквівалентності токсичної дії для сірководню:

а) 2;

б) 6;

в) 10.

17. За використанням токсиканти поділяють на:

а) концентраційні, кумуляційні, сумаційні;

б) промислові, мілітарні, лікарські;

в) речовини локальної, резорбційної, змішаної дії.

18. За ступенем токсичності токсиканти поділяють на:
а) слаботоксичні, токсичні, смертельні;
б) високотоксичні, середньотоксичні, слаботоксичні;
в) особливо токсичні, високотоксичні, середньотоксичні, малотоксичні.

19. Для особливо токсичних токсикантів LD_{50} становить:

- а) 50 мг/кг;
- б) 50 до 200 мг/кг;
- в) понад 1 000 мг/кг.

20. Для високотоксичних токсикантів LD_{50} становить:

- а) 50 мг/кг;
- б) від 50 до 200 мг/кг;
- в) понад 1 000 мг/кг.

21. Для середньотоксичних токсикантів LD_{50} становить:

- а) 50 мг/кг;
- б) від 50 до 200 мг/кг;
- в) від 200 до 1 000 мг/кг.

22. Для малотоксичних токсикантів LD_{50} становить:

- а) 50 мг/кг;
- б) від 50 до 200 мг/кг;
- в) понад 1 000 мг/кг.

23. За агрегатним станом токсиканти поділяють на:

- а) тверді, рідкі, пиля;
- б) тверді, рідкі, газоподібні, шлам;
- в) тверді, рідкі, газоподібні.

24. За тривалістю дії отруйні речовини поділяють на:

- а) летальні, тимчасові, короткочасні;
- б) короткочасні, тривалі, смертельні;
- в) одноразові, багаторазові, згубні.

25. Речовини локальної дії – це:

а) речовини, які діють у місці надходження, утворюють хімічні опіки;
б) речовини, що проникають в органи і тканини та розповсюджуються по організму;

в) речовини, які у деяких концентраціях можуть проникати в організм, розповсюджуватись в органах і тканинах, а в інших концентраціях діють, створюючи опіки.

26. Речовини резорбційної дії – це:

а) речовини, які діють у місці надходження, утворюють хімічні опіки;

б) речовини, що проникають в органи і тканини та розповсюджуються по організму;

в) речовини, які у деяких концентраціях можуть проникати в організм, розповсюджуватись в органах і тканинах, а в інших концентраціях діють, створюючи опіки.

27. Речовини змішаної дії – це:

а) речовини, які діють у місці надходження, утворюють хімічні опіки;

б) речовини, що проникають в органи і тканини та розповсюджуються по організму;

в) речовини, які у деяких концентраціях можуть проникати в організм, розповсюджуватись в органах і тканинах, а в інших концентраціях діють, створюючи опіки.

28. За ефектом дози токсиканти поділяють на:

а) концентраційні, кумуляційні, сумацийні;

б) летальні, тимчасові, короточасні;

в) речовини локальної дії, резорбційної, змішаної дії.

29. У разі дії токсодоз токсикантів, важкі ураження виникають за одноразового впливу доз на рівні:

а) 0,3–0,5 LD_{50} ;

б) 0,2 LD_{50} ;

в) 0,1 LD_{50} .

30. У разі дії токсодоз токсикантів, ураження середнього ступеня виникають за одноразового впливу доз на рівні:

а) 0,3–0,5 LD_{50} ;

б) 0,2 LD_{50} ;

в) 0,1 LD_{50} .

31. У разі дії токсодоз токсикантів, ураження легкого ступеня виникають за одноразового впливу доз на рівні:

а) 0,3–0,5 LD_{50} ;

б) 0,2 LD_{50} ;

в) 0,1 LD_{50} .

32. Швидкість дії токсиканта зумовлена:

а) токсичністю, стійкістю, ліпофільністю;

б) токсичністю, величиною дози, шляхом введення;

в) токсичністю, кількістю, ступенем безпеки.

33. Формула коефіцієнта смертельної дії має вигляд:

а) $W=C \cdot t$;

б) $W= M_T / g$;

в) $T = C \cdot O_d \cdot t / g$.

34. Формула сили дії токсиканта має вигляд:

а) $W=C \cdot t$;

б) $W= M_T / g$;

в) $T = C \cdot O_d \cdot t / g$.

35. Формула визначення токсичності має вигляд:

а) $W=C \cdot t$;

б) $W= M_T / g$;

в) $T = C \cdot O_d \cdot t / g$.

7. ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ ДО ЗМІСТОВНОГО МОДУЛЯ 2

Тема 5. Екоотоксикокінетика.

1. Токсикокінетика – це:

а) розділ токсикології, що вивчає вплив токсичних речовин на організм;

б) розділ токсикології, присвячений вивченню токсичності та небезпечності хімічних сполук;

в) розділ загальної токсикології, який займається вивченням надходження в організм ксенобіотиків, їхнього розподілу, метаболізму та виведення.

2. Екологічна токсикокінетика – це:

а) кінетичний розподіл та перетворення токсичних речовин у біосфері;

б) розділ токсикології, який вивчає вплив токсичних речовин на екосистеми;

в) наука, яка безпосередньо пов'язана з екологією та токсикологією і відноситься до природознавчих галузей медико-біологічних знань, що ґрунтуються на використанні досягнень сучасних технологічних дисциплін для профілактики та протидії шкідливому впливу.

3. Найбільша кількість отруень виникає внаслідок потрапляння в організм отрут через:

а) дихальні шляхи;

б) шкіру, рани;

в) рот.

4. Пара хлороподібних вуглеводнів, спиртів; леткі сполуки сірки, азоту тощо потрапляють в організм людини через:

а) дихальні шляхи;

б) ін'єкцію;

в) рот.

5. Всмоктування отрут зі стравоходу, легень та інших місць їхнього надходження в організм відбувається через:

а) будь-яку клітину;

б) систему клітинних мембран;

в) ультрамікроскопічні щілини.

6. Дія токсичних речовин, які вступають у контакт з клітинами організму, виявляється під час їхньої взаємодії з:

а) рецепторами;

б) мембранами;

в) системою клітинних мембран.

7. Найміцнішими зв'язками, за рахунок яких відбувається взаємодія рецепторів та отруйних речовин, є:

- а) зв'язки, зумовлені силами Ван-дер-Ваальса;
- б) іонні зв'язки;
- в) ковалентні зв'язки.

8. *Найменші міцними зв'язками, за рахунок яких відбувається взаємодія рецепторів та отруйних речовин, є:*

- а) зв'язки, зумовлені силами Ван-дер-Ваальса;
- б) іонні зв'язки;
- в) ковалентні зв'язки.

9. *Свинець, барій, фтор найбільше відкладаються в:*

- а) головному мозку;
- б) кістковій тканині;
- в) кістковому мозку.

10. *Аміназин локалізується переважно у:*

- а) головному мозку;
- б) кістковій тканині;
- в) кістковому мозку.

11. *Бензол локалізується переважно у:*

- а) головному мозку;
- б) кістковій тканині;
- в) кістковому мозку.

12. *За гострого отруєння ртуть і арсен локалізуються в:*

- а) печінці, нирках;
- б) нігтях, кістках і нервовій тканині;
- в) легенях, шкірі.

13. *За хронічного отруєння ртуть і арсен локалізуються в:*

- а) печінці, нирках;
- б) нігтях, кістках і нервовій тканині;
- в) легенях, шкірі.

14. *З білкових речовин найактивніше сполучається з багатьма отрутами:*

- а) γ-глобулін;
- б) фібриноген;
- в) альбумін.

15. *Через які органи з організму виділяється багато лікарських і токсичних речовин:*

- а) легені;
- б) печінку;
- в) нирки?

16. *Який орган відіграє важливу роль при виведенні багатьох токсичних речовин з організму:*

- а) легені;
- б) печінка;
- в) нирки?

17. Який орган є головним при виведенні з організму летких рідин і газоподібних речовин:

- а) легені;
- б) печінку;
- в) нирки?

18. Одним з важливих чинників, які визначають токсичність хімічних сполук, є:

- а) ступінь токсичності;
- б) доза;
- в) шляхи надходження в організм.

19. Дози хімічних сполук бувають:

- а) терапевтична, токсична, смертельна;
- б) концентраційна, кумуляційна, сумарна;
- в) шкідлива, отруйна, токсична.

20. Терапевтична доза – це:

- а) доза речовини, яка спричиняє до загибелі організму;
- б) доза речовини, яка зумовлює певний лікувальний ефект;
- в) доза речовини, яка спричиняє до патологічних змін в організмі, що не призводять до летального наслідку.

21. Токсична доза – це:

- а) доза речовини, яка спричиняє до загибелі організму;
- б) доза речовини, яка зумовлює певний лікувальний ефект;
- в) доза речовини, що спричиняє до патологічних змін в організмі, які не призводять до летального наслідку.

22. Смертельна доза – це:

- а) доза речовини, яка спричиняє до загибелі організму;
- б) доза речовини, яка зумовлює певний лікувальний ефект;
- в) доза речовини, що спричиняє до патологічних змін в організмі, які не призводять до летального наслідку.

23. Період резорбції триває:

- а) з моменту потрапляння отрути в організм;
- б) від моменту потрапляння отрути в організм до моменту досягнення максимальної її концентрації в крові;
- в) від моменту досягнення максимальної концентрації речовини в крові до повного зникнення її з крові.

24. Період елімінації починається:

- а) з моменту потрапляння отрути в організм;
- б) від моменту потрапляння отрути в організм до моменту досягнення максимальної її концентрації в крові;
- в) від моменту досягнення максимальної концентрації речовини в крові до повного зникнення її з крові.

25. Токсичну дію значно швидше проявляють:

- а) газоподібні речовини;

- б) тверді речовини;
- в) рідкі речовини.

26. *Неоднакову токсичність отрут для тварин різних видів пояснюють:*

- а) різним розміром тварин;
- б) різною швидкістю їхнього метаболізму;
- в) різними формами життєдіяльності тварин.

27. *Метаболіти – це:*

- а) речовини, які утворюються в результаті перетворення речовин, що надійшли в організм;
- б) хімічні речовини, чужорідні для організму;
- в) речовини, які спричиняють до отруєння чи смерті за надходження до організму.

28. *Коферменти – це:*

- а) речовини, які утворюються в результаті перетворення речовин, що надійшли в організм;
- б) низькомолекулярні органічні сполуки (переважно похідні вітамінів), які зумовлюють активність ферментів;
- в) речовини, які спричиняють до отруєння чи смерті за надходження до організму.

Тема 6. Токсикодинаміка

1. *Токсикодинаміка – це:*

- а) розділ токсикології, що вивчає вплив токсичних речовин на організм;
- б) розділ токсикології, який присвячений вивченню токсичності та небезпечності хімічних сполук;
- в) розділ загальної токсикології, який займається вивченням надходження в організм ксенобіотиків, їхнього розподілу, метаболізму та виведення.

2. *Кумуляція – це:*

- а) послаблення реакцій організму на безперервну або періодичну дію подразників;
- б) сумарна дія повторних доз отрут, коли наступна доза надходить до організму раніше, ніж завершується дія попередньої;
- в) здатність накопичуватися в організмі та виявляти ефект сумації, коли до негативного впливу однієї речовини додається ефект дії іншої.

3. *Кумуляцію поділяють на:*

- а) міграційну, транслокаційну;
- б) фізичну, хімічну;
- в) матеріальну, функціональну.

4. Адаптація – це:

а) послаблення реакцій організму на безперервну або періодичну дію подразників;

б) пристосування живого організму до існування в зовнішньому середовищі в умовах, що постійно змінюються;

в) пристосування організму до умов навколишнього середовища, які постійно змінюються, обумовлює виникнення стресів в біологічних системах, які перевищують межу звичайних можливостей.

5. Звикання – це:

а) послаблення реакцій організму на безперервну або періодичну дію подразників;

б) пристосування живого організму до існування в зовнішньому середовищі в умовах, що постійно змінюються;

в) пристосування організму до умов навколишнього середовища, які постійно змінюються, обумовлює виникнення стресів в біологічних системах, які перевищують межу звичайних можливостей.

6. Компенсація – це:

а) послаблення реакцій організму на безперервну або періодичну дію подразників;

б) пристосування живого організму до існування в зовнішньому середовищі в умовах, що постійно змінюються;

в) пристосування організму до умов навколишнього середовища, які постійно змінюються, обумовлює виникнення стресів в біологічних системах, які перевищують межу звичайних можливостей.

7. Основою токсикодинаміки є:

а) вивчення співвідношення між ефектом, який викликає та чи інша токсична речовина та часом;

б) вивчення властивостей і впливу отруйних чинників (токсикантів) на світ живої природи і визначення характеру патологічних змін шляхом патогенних змін у тканинах, органах, організмі, довкіллі;

в) вивчення співвідношення між концентрацією (дозою) отрути, часом її впливу та виникаючим ефектом.

8. При проведенні токсикодинамічних досліджень визначають такі показники:

а) захворюваність, летальність, смертність;

б) народжуваність, захворюваність, смертність;

в) народжуваність, захворюваність, летальність.

9. Назвіть методи, які використовують під час проведення досліджень у токсикодинаміці:

а) токсикологічні, гігієнічні, біохімічні;

б) фізичні, хімічні, фізико-хімічні;

в) санітарної статистики, методи визначення клінічних показників.

10. Екологічна токсикодинаміка – це:

а) кінетичний розподіл і перетворення токсичних речовин у біосфері;

б) розділ токсикології, який вивчає вплив токсичних речовин на екосистеми;

в) наука, яка безпосередньо пов'язана з екологією та токсикологією і відноситься до природознавчих галузей медико-біологічних знань, що ґрунтуються на використанні досягнень сучасних технологічних дисциплін для профілактики та протидії шкідливому впливу.

11. Основою екологічної токсикодинаміки є:

а) вивчення властивостей і впливу отруйних чинників (токсикантів) на світ живої природи і визначення характеру патологічних змін шляхом патогенних змін у тканинах, органах, організмі, довкіллі;

б) вивчення співвідношення між ефектом, який викликає та чи інша речовина (зменшення продуктивності біоценозу, збідніння його видового складу тощо) та часом;

в) вивчення причин виникнення отруєнь і порушень здоров'я, викликаних впливом на організм потенційно токсичних хімічних речовин, а також виявлення гострих і хронічних інтоксикацій, їхнє попередження і лікування.

Тема 7. Токсикометрія як експериментальний розділ

1. Токсикометрія – це:

а) розділ токсикології, що вивчає вплив токсичних речовин на організм;

б) розділ токсикології, присвячений вивченню токсичності та небезпечності хімічних сполук;

в) розділ загальної токсикології, який займається вивченням надходження в організм ксенобіотиків, їхнього розподілу, метаболізму та виведення.

2. Термін “токсикометрія” запропонований:

а) М. С. Правдіним;

б) С. М. Голіковим;

в) В. Я. Шульгою.

3. Термін “токсикометрія” запропонований:

а) 1928 р.;

б) 1933 р.;

в) 1967 р.

4. Поріг негативної дії – це:

а) кількість речовини, що надійшла (чи концентрація, за якої вона надійшла) до організму і викликала його загибель;

б) відношення порогу хронічної дії до величини санітарного стандарту, наприклад гранично-допустимої концентрації;

в) мінімальна концентрація речовин у об'єктах навколишнього середовища, при дії якої в організмі виникають зміни, що виходять за межі фізіологічних пристосувальних реакцій, або прихована патологія.

5. *Основною токсикометрії є:*

а) вивчення співвідношення між ефектом, який викликає та чи інша токсична речовина та часом;

б) вивчення властивостей і впливу отруйних чинників (токсикантів) на світ живої природи і визначення характеру патологічних змін шляхом патогенних змін у тканинах, органах, організмі, довкіллі;

в) вивчення співвідношення між концентрацією (дозою) отрути, часом її впливу та виникаючим ефектом.

6. *Під час виконання токсикометричних досліджень використовують такі методи:*

а) токсикологічні, гігієнічні, біохімічні, клінічні та математичні;

б) токсикологічні, гігієнічні, санітарні, біологічні та екологічні;

в) токсикологічні, хімічні, біологічні, фізичні та фізико-хімічні.

7. *На які групи поділяють параметри, які використовують у токсикології:*

а) первинні, вторинні;

б) первинні, похідні;

в) однопредметні, багатопредметні.

8. *До первинної групи параметрів належать:*

а) зони смертельної, специфічної, хронічної та біологічної дії, коефіцієнт запасу;

б) коефіцієнт ймовірного інгаляційного отруєння, гранично-допустима середньодобова концентрація, орієнтовно безпечний рівень впливу;

в) смертельні дози і концентрації, коефіцієнт міжвидової чутливості, поріг гострої інтегральної дії, коефіцієнт кумуляції, поріг хронічної дії.

9. *До похідної групи параметрів належать:*

а) зони смертельної, специфічної, хронічної та біологічної дії, коефіцієнт запасу;

б) коефіцієнт ймовірного інгаляційного отруєння, гранично-допустима середньодобова концентрація, орієнтовно безпечний рівень впливу;

в) смертельні дози і концентрації, коефіцієнт міжвидової чутливості, поріг гострої інтегральної дії, коефіцієнт кумуляції, поріг хронічної дії.

10. *Усі дози чи концентрації отрут, що викликають той чи інший ефект при дії на організм, умовно поділяють на:*

а) порогову концентрацію гострої дії та порогову концентрацію хронічної дії;

б) летальні дози або концентрації та ефективні дози або концентрації;

в) дозволена концентрація токсиканта, ГДК максимальної разової концентрації токсиканта, допустимі залишкові кількості токсикантів у харчових продуктах.

11. Летальна доза – це:

а) кількість речовини, що надійшла (чи концентрація, за якої вона надійшла) до організму і викликала його загибель;

б) відношення порога хронічної дії до величини санітарного стандарту, наприклад гранично-допустимої концентрації;

в) мінімальна концентрація речовин в об'єктах навколишнього середовища, за дії якої в організмі виникають зміни, що виходять за межі фізіологічних пристосувальних реакцій, або прихована патологія.

12. Коефіцієнт кумуляції визначають за формулою:

а) $K_{\text{кум}} = \Delta D_{50(\text{max})} / \Delta D_{50}(\text{min});$

б) $K_{\text{кум}} = ED_{50(\text{т})} / ED_{50};$

в) $K_{\text{кум}} = C \cdot O_{\text{д}} \cdot t / g.$

13. Коефіцієнт запасу – це:

а) кількість речовини, що надійшла (чи концентрація, за якої вона надійшла) до організму і викликала його загибель;

б) відношення порога хронічної дії до величини санітарного стандарту, наприклад, гранично-допустимої концентрації;

в) мінімальна концентрація речовин в об'єктах навколишнього середовища, за дії якої в організмі виникають зміни, що виходять за межі фізіологічних пристосувальних реакцій, або прихована патологія.

14. При розрахунках коефіцієнта запасу використовують:

а) коефіцієнт смертельної дії;

б) коефіцієнт кумуляції;

в) коефіцієнт видової чутливості.

15. Коефіцієнт видової чутливості визначають за формулою:

а) $K_{\text{вч}} = \Delta D_{50(\text{max})} / \Delta D_{50}(\text{min});$

б) $K_{\text{вч}} = ED_{50(\text{т})} / ED_{50};$

в) $K_{\text{вч}} = C \cdot O_{\text{д}} \cdot t / g.$

Тема 8. Гігієнічна регламентація і стандартизація ксенобіотиків

1. Гігієнічний норматив – це:

а) офіційний письмовий документ, прийнятий уповноваженим на це суб'єктом нормотворення у визначеній законодавством формі та за встановленою законодавством процедурою, спрямований на регулювання суспільних відносин, що містить норми, має неперсоніфікований характер і розрахований на неодноразове застосування;

б) документ, розроблений на основі консенсусу та затверджений уповноваженим органом, що встановлює призначені для загального і багаторазового використання правила, інструкції або характеристики, які стосуються діяльності чи її результатів, включаючи продукцію, процеси або послуги, дотримання яких є обов'язковим;

в) чітко визначений діапазон параметрів того чи іншого чинника довкілля, який є оптимальним або безпечним з точки зору збереження нормальної життєдіяльності і здоров'я людини, людської популяції і майбутніх поколінь.

2. Метою нормативів якості є:

а) збереження та зміцнення здоров'я як окремої людини, так і колективу, популяції, суспільства загалом;

б) забезпечення науково обґрунтованого поєднання екологічних і економічних інтересів як основи суспільного прогресу;

в) наближення харчування населення до якомога вищого біологічного рівня, котрий забезпечуватиме сприятливіші умови для життєвих процесів і зміцнення здоров'я населення.

3. В основі нормативів якості лежать такі показники:

а) токсикологічний, гігієнічний, біологічний;

б) клінічний, біохімічний, математичний;

в) медичний, технологічний, науково-технічний.

4. Медичний показник встановлює:

а) граничний рівень загрози здоров'ю людини;

б) рівень встановлених меж техногенного впливу на людину і середовище існування;

в) можливість науково-технічних засобів контролювати дотримання меж впливу за всіма необхідними характеристиками.

5. Технологічний показник оцінює:

а) граничний рівень загрози здоров'ю людини;

б) рівень встановлених меж техногенного впливу на людину і середовище існування;

в) можливість науково-технічних засобів контролювати дотримання меж впливу за всіма необхідними характеристиками.

6. Науково-технічний показник оцінює:

а) граничний рівень загрози здоров'ю людини;

б) рівень встановлених меж техногенного впливу на людину і середовище існування;

в) можливість науково-технічних засобів контролювати дотримання меж впливу за всіма необхідними характеристиками.

7. Гігієнічну регламентацію хімічних речовин у доквіллі на території колишнього Союзу здійснюють з:

а) 1925 р.;

б) 1939 р.;

в) 1951 р.

8. ГДК для питної води вперше введено:

- а) 1939 р.;
- б) 1951 р.;
- в) 1980 р.

9. ГДК для атмосфери введено:

- а) 1939 р.;
- б) 1951 р.;
- в) 1980 р.

10. ГДК для ґрунту введено:

- а) 1939 р.;
- б) 1951 р.;
- в) 1980 р.

8. ЗАПИТАННЯ ДО ІСПИТУ

1. Компоненти довкілля і їхня роль у забезпеченні життєдіяльності організму.
2. Основні забруднювачі довкілля та їхня небезпека.
3. Здоров'я людини як результат дії природних, антропогенних та соціальних чинників.
4. Поняття *адаптація, компенсація, стресові захворювання*.
5. Поняття *метаболізм, гомеостаз, імунітет, регенерація, адаптивна поведінка*.
6. Рівні здоров'я: *суспільний, груповий та індивідуальний*.
7. Чинники впливу на здоров'я людини.
8. Гігієна, її мета і завдання.
9. Методи гігієни.
10. Поділ санітарії залежно від об'єктів, на яких провадять санітарні заходи.
11. СЕС як самостійна санітарно-профілактична установа.
12. Мета запобіжного і поточного санітарних наглядів.
13. Поняття *токсикологія*.
14. Екологічна хімія, її предмет, мета і завдання.
15. Основні розділи токсикології.
16. З історії становлення екологічної токсикології.
17. Науково-практична конференція: "Екологічна токсикологія на порозі XXI сторіччя" (Київ, 1997).
18. Розвиток екотоксикологічних досліджень в Україні.
19. Українські екотоксикологічні центри.
20. Поняття *екологічна токсикологія*.
21. Завдання екологічної токсикології.
22. Поняття *смертельна доза*, її різновиди.
23. Поняття *кумуляція*, її різновиди.
24. Поняття *гранично-допустима концентрація*, її різновиди.
25. Поняття *гранично-допустима доза, шкірно-парентеральний коефіцієнт*.
26. Найуживаніші терміни, що застосовують під час проведення екотоксикологічних досліджень.
27. Поняття *летальних, токсичних та хронічних доз чи концентрацій*.
28. Поняття *екотоксикант*.
29. Форми відносин, на які впливають екотоксиканти.
30. Поняття *толерантність, нульова толерантність*.
31. Негативні наслідки впливу токсиканта.
32. Бластомогенна дія токсиканта.
33. Мутагенна дія токсиканта.

34. Ембріотоксична дія токсиканта.
35. Тератогенна дія токсиканта.
36. Поділ хімічних шкідливих речовин залежно від характеру дії на організм людини.
37. Поділ шкідливих речовин за ступенем небезпеки для людини (за КЙЮ).
38. Класифікація токсикантів за видом дії.
39. Токсикологічна класифікація токсикантів.
40. Класифікація отруту за “вибірковою токсичністю”.
41. Поняття *вибіркова екологічна та фізіологічна токсичність*.
42. Поділ токсикантів за використанням (призначенням).
43. Поділ токсикантів за ступенем токсичності.
44. Поділ токсикантів за агрегатним станом.
45. Поділ токсикантів за тривалістю дії отруйної речовини.
46. Поділ токсикантів за медико-клінічними особливостями.
47. Поділ токсикантів за ефектом дози.
48. Величина токсодози як прояв шкідливості токсиканта.
49. Кратність впливу хімічної сполуки як прояв шкідливості токсиканта.
50. Шлях надходження хімічної сполуки в організм як прояв шкідливості токсиканта.
51. Стійкість токсиканта у довкіллі як прояв швидкості дії токсиканта.
52. Поняття *масова і об’ємна концентрації* токсиканта.
53. Механізми ушкоджуючої дії: *місцеві, резорбтивні, рефлекторні; головні, побічні*.
54. Поняття *алергія*. Алергійні реакції *негайного та уповільненого типів*.
55. Класифікація отруєнь.
56. Різновиди отруєнь відповідно до особливостей клінічного перебігу.
57. Різновиди отруєнь відповідно до умов виникнення.
58. Поняття *екологічна токсикокінетика*.
59. Проникнення отруту в організм через рот.
60. Проникнення отруту через дихальні шляхи (інгаляційний шлях).
61. Проникнення отруту в організм крізь шкіру.
62. Взаємодія хімічних сполук з ферментами.
63. Структура мембран.
64. Типи мембран і їхні властивості.
65. Взаємодія токсичних речовин з рецепторами.
66. Розподіл токсичних речовин в організмі.
67. Шляхи виділення токсичних речовин з організму.

68. Виведення токсичних речовин через нирки.
69. Виведення токсичних речовин через печінку.
70. Виведення токсичних речовин через легені.
71. Чинники, що впливають на токсичність хімічних сполук.
72. Доза як один з важливих чинників, які визначають токсичність хімічних сполук.
73. Токсичність хімічних сполук як наслідок фізичних і хімічних властивостей.
74. Залежність токсичності речовин від шляхів і швидкості їхнього надходження в організм.
75. Залежність дії токсичних речовин від їхньої хімічної будови.
76. Метаболізм чужорідних сполук.
77. Процеси кон'югації чужорідних сполук.
78. Поняття *кумуляція*. Матеріальна та функціональна кумуляція.
79. Поняття *токсикодинаміка*.
80. Поняття *екологічна токсикодинаміка*.
81. Поняття *токсикометрія*.
82. Поняття *поріг негативної дії*.
83. Токсикометричні параметри.
84. Поняття *зона гострої дії, зона подразнюючої дії*.
85. Поняття *коефіцієнт запасу, коефіцієнт видової чутливості*.
86. Поняття *гігієнічний норматив*.
87. Об'єкти гігієнічного нормування.
88. Показники, які використовують для санітарного оцінювання повітряного середовища.
89. Гігієнічна регламентація гранично-допустимого вмісту хімічних сполук у повітрі робочої зони.
90. Гігієнічне нормування хімічних сполук у воді водоймищ.
91. Показники, які використовують для санітарного оцінювання води водойм санітарно-господарського призначення.
92. Гігієнічне нормування хімічних забруднювачів ґрунту.
93. Показники, які використовують для оцінювання хімічних сполук у ґрунтах.
94. Гігієнічне нормування хімічних речовин у харчових продуктах.
95. Показники, які використовують для оцінювання хімічних сполук у продуктах харчування.
96. Проблема комбінованої, комплексної та сполученої дії хімічних речовин.
97. Екотоксична дія кадмію.
98. Екотоксична дія хрому.
99. Екотоксична дія кобальту.
100. Екотоксична дія свинцю.
101. Екотоксична дія ртуті.

102. Екотоксична дія міді.
103. Екотоксична дія цинку.
104. Екотоксична дія нікелю.
105. Екотоксична дія олова.
106. Екотоксична дія заліза.
107. Екотоксична дія марганцю.
108. Екотоксична дія миш'яку.
109. Екотоксична дія молібдену.
110. Екотоксична дія селену.
111. Екотоксична дія фтору.
112. Екотоксична дія йоду.
113. Екотоксична дія стронцію.
114. Екотоксична дія бензину.
115. Екотоксична дія сірки і сірчаних сполук.
116. Екотоксична дія нітратів, нітритів і нітрозосполук.
117. Екотоксична дія пестицидів.
118. Екотоксична дія регуляторів росту рослин (мінеральних добрив).
119. Екотоксична дія речовин і сполук, що застосовують у тваринництві: антибіотики, сульфаніламідни, нітрофуранни, гормональні препарати, азотовмісні кормові добавки.
120. Екотоксична дія поліхлорованих біфенілів (ПХБ).
121. Екотоксична дія хлорованих бензолів (ХБ).
122. Екотоксична дія діоксинів і діоксиноподібних сполук.
123. Екотоксична дія азбесту та інших мінеральних волокон.
124. Екотоксична дія поліциклічних ароматичних вуглеводнів.
125. Екотоксична дія бензолу.
126. Екотоксична дія іонізуючого випромінювання.
127. Екотоксична дія рослинних отрут.
128. Екотоксична дія грибів.
129. Екотоксична дія отруйних змії і членистоногих.
130. Ліки як полютанти довкілля.
131. Екотоксична дія алкоголю.
132. Екотоксична дія тютюнопаління.
133. Екотоксична дія наркотиків
134. Екотоксична дія засобів побутової хімії.

9. ТЕРМІНОЛОГІЧНИЙ СЛОВНИК

Абсолютно смертельна доза (LD_{100}) – не має статистичного виразу і практично не існує. Останні роки здебільшого вживають значення LD_{99} .

Адаптація – це пристосування живого організму до існування у зовнішньому середовищі в умовах, що постійно змінюються.

Адаптивна поведінка – адаптивні безумовні та умовно-рефлекторні реакції.

Алергія – це різні зміни реактивності організму, що характеризуються вродженим чи набутим підвищенням чутливості до впливів різних чинників.

Біохімічна потреба в кисні (БПК) – кількість кисню, що використовують при біохімічних процесах окислення органічних речовин за визначений час інкубації проби (без урахування процесів нітрифікації), мг O_2 /мг речовини.

Бластомогенна (канцерогенна) дія токсиканта – це властивість токсиканта спричинювати до пухлин.

Ведучий компонент – токсикант чи БАР з характерними якостями і специфічною біологічною активністю та токсичністю, що у запропонованому для використання засобі відповідає за розвиток найшкідливішої уражуючої дії.

Величина токсодози – кількісна характеристика екотоксичності БАР, що відповідає певному прояву порушення чи ураження структурних ланок у ланці біогеоценозу. Чим більша середньосмертельна доза, тим менш отруйна речовина; чим менша середньосмертельна доза, тим вона отруйніша.

Гігієна – розділ медицини, який вивчає вплив різноманітних чинників навколишнього середовища на здоров'я людини, її працездатність і тривалість життя; розробляє нормативи, вимоги та санітарні заходи, спрямовані на оздоровлення умов життя людини і попередження захворювань.

Гігієна навколишнього середовища – інтегральний розділ гігієнічної науки, який вивчає вплив усієї різноманітності антропогенних і природних чинників навколишнього середовища на організм людини та наукове обґрунтування рекомендацій з оздоровлення навколишнього середовища в інтересах збереження і зміцнення здоров'я людини.

Гігієнічне нормування – наукове обґрунтування безпечних чи оптимальних для людини рівнів вмісту хімічних речовин у різних об'єктах навколишнього середовища (повітрі населених пунктів і виробничих приміщень, воді і продуктах харчування, для будівельних матеріалів і предметів одягу тощо).

Гігієнічний норматив – чітко визначений діапазон параметрів того чи іншого чинника довкілля, який є оптимальним або безпечним

з точки зору збереження нормальної життєдіяльності і здоров'я людини, людської популяції і майбутніх поколінь. За такого нормування чинники навколишнього середовища не повинні негативно впливати на фізичний і психічний розвиток людини, її самопочуття, працездатність, репродуктивну функцію та санітарні умови життя.

Головний механізм ушкоджуючої дії токсиканта – провідна ознака, від кількісного прояву якої залежить прогноз розвитку інтоксикації.

Гомеостаз – збереження сталості внутрішнього середовища організму.

Гонадотоксична дія – вплив хімічних речовин (хлорорганічні пестициди, карбамати та ін.) на статеві клітини (негативні зміни в яєчниках та сім'яниках).

Гостра інтоксикація – результат одноразового чи короткочасного впливу токсиканта, що має маніфестуючі, специфічні еко-токсичні прояви дії у короткий термін (до 7–14 діб) з моменту аплікації.

Гостре отруєння – наслідок дії на організм завищених доз отруйних речовин.

Гранично-допустима доза (ГДД) – кількість шкідливої речовини, поглинання або вплив якої не має згубних наслідків для організму або екосистеми.

Гранично-допустима концентрація (ГДК) – кількість шкідливої речовини в навколишньому середовищі, яка при постійному контакті або взаємодії за певний проміжок часу не впливає на здоров'я людини і не викликає небажаних наслідків у майбутніх поколінь.

Гранично-допустима концентрація максимальної разової концентрації токсиканта в повітрі населеного місця (ГДК мр) – ГДК, яка при вдиханні протягом 30 хв не повинна викликати рефлекторної чи субсенсорної реакції.

Гранично-допустима концентрація хімічних речовин атмосферного забруднення (ГДК аз) – максимальна концентрація токсиканта, що визначається на певний термін (24 години, 1 місяць, 1 рік), яка за регламентування вірогідності прояву не має прямого чи опосередкованого шкідливого впливу на людину та її нащадків.

Гранично-допустима концентрація хімічних речовин в орному шарі ґрунту (ГДК ор. г) – концентрація, що не повинна викликати прямого чи опосередкованого негативного впливу на здоров'я людей та процеси самоочищення ґрунту.

Гранично-допустима концентрація хімічних речовин робочої зони (ГДК рз) – дозволена концентрація токсиканта, яка при щоденній (крім вихідних днів) праці протягом 8 год, однак не більше

42 год на тиждень, протягом усього робочого стажу не повинна викликати захворювання чи відхилення у стані здоров'я, яке визначається сучасними методами як в період роботи, так і у віддалені терміни теперішнього чи наступних поколінь.

Гранично-допустима концентрація хімічних речовин середньодобова (ГДК сд) – кількість токсиканта в повітрі населеного місця, що не повинна діяти на людину прямо чи опосередковано при невідзначено тривалому вдиханні.

Гранично-допустима концентрація хімічних речовин у воді (ГДК в) – максимальна концентрація, яка не має прямого чи опосередкованого впливу на стан здоров'я сьогоденішнього або прийдешнього покоління при дії на організм людини протягом усього життя і не погіршує гігієнічні умови водокористування.

Гранично-допустима концентрація хімічних речовин у воді водойм санітарно-господарського водокористування (ГДК в. с. в.) – показник максимального забруднення води вказаних водойм, за яких зберігаються безпечність для здоров'я людини і нормальні умови водокористування.

Гранично-допустима концентрація хімічних речовин у ґрунті (ГДК г) – визначають для попередження небезпечного впливу токсиканта на здоров'я людей, які контактують з ґрунтом, з ґрунтовими водами, повітрям і рослинами.

Гранично-допустима концентрація хімічних речовин у харчових продуктах (ГДК хп.; ДЗК) – гранично-допустима концентрація (допустима залишкова кількість) хімічної сполуки у продуктах харчування, яка при впливі на організм людини протягом життя не має прямого чи опосередкованого шкідливого впливу на стан його здоров'я та нащадків.

Допустима добова доза (ДДД) – це максимальна кількість речовини, щоденне надходження котрої в організм протягом усього життя людини не впливає шкідливо на її здоров'я та здоров'я майбутніх поколінь.

Допустиме добове надходження (ДДН) отримують шляхом множення величини ДДД на масу тіла людини. Отримана величина є тією кількістю, котра може потрапити в організм людини протягом доби з їжею.

Екологічна токсикодинаміка – розділ токсикології, який вивчає, як токсичні речовини впливають на екосистеми.

Екологічна токсикокінетика розглядає не окремі індивіди-компоненти екосистем, а популяції і їхні комплекси в середовищі існування, яке включає в себе повітря, ґрунти, поверхневі води та ін.

Екологічна токсикологія – це прикладна наука, яка досліджує природні й техногенні компоненти, котрі за певних умов можуть бути токсичними для екологічних систем і безпосередньо лю-

дини, закономірності нагромадження та міграції токсикантів в екологічних ланцюгах і циклах, механізми їхнього природного та штучного знешкодження, а також способи запобігання забрудненню ними навколишнього середовища.

Екологічна хімія – це наука, яка вивчає склад, будову і властивості речовин, що є складовими природних об'єктів і необхідними компонентами життєдіяльності людини, а також хімічні процеси, що відбуваються у довкіллі в результаті природних процесів та людської діяльності.

Екотоксичний засіб – засіб, який може спричинити до розвитку надзвичайних подій, аварій чи катастроф, однак без використання якого неможливе функціонування технологічного процесу, що необхідний для використання та впровадження у виробництво готової товарної продукції.

Ембріотоксична дія – властивість речовини за потрапляння в організм матері спричиняти до загибелі чи патологічних змін зародка чи ембріона. Найбільш сприятливими для прояву токсичної загальноплазматичної ембріотропної дії спочатку на клітину, а згодом – на ембріон є перші два тижні від запліднення. Якщо ембріотоксична дія не закінчується абортom, то це є початком тератогенної дії токсиканта.

Загальний санітарний показник шкідливості (ЗС) – характеризує вплив хімічних речовин на самоочисні властивості ґрунту та ґрунтовий мікробіоценоз.

Загальні токсичні речовини – це речовини, що викликають отруєння усього організму людини або впливають на його окремі системи, зокрема, кровотворення, ЦНС (наприклад, чадний газ, селітра, концентровані розчини кислот чи лугів тощо).

Звикання – послаблення реакцій організму на безперервну або періодичну дію подразників.

Здоров'я – це стан повного фізичного, духовного і соціального благополуччя, а не тільки відсутність хвороб і фізичних вад.

Зона біологічної дії ($Z_{\text{бд}}$) чи *зона гострої токсичної дії ($Z_{\text{рот}}$)* – відношення середньолетальної дози до порогової Lim_{ac} (або LK_{50} до ПКзал) у гострому експерименті.

Зона хронічної дії ($Z_{\text{хр}}$) – відношення порогової концентрації (дози) за одноразового впливу до порогової концентрації (дози) за хронічного впливу токсиканта.

Імунітет – несприйнятливість організму до інфекційних та неінфекційних агентів і речовин, які потрапляють в організм ззовні чи утворюються в організмі під впливом тих чи інших чинників.

Індивідуальна токсодоза визначає ефект дії, що викликає певна кількість БАР за її впливу на окрему особину у тваринному чи рослинному світі.

Інтоксикація – патологічний стан, що виникає внаслідок взаємодії отрути (токсиканта) з організмом.

Канцерогенні речовини – це речовини, які викликають, зазвичай, злоякісні новоутворення – пухлини (ароматичні вуглеводні, циклічні аміни, азбест, нікель, хром тощо).

Коефіцієнт кумуляції (Кк) – відношення сумарної дози, що викликає ефект (смертельний) у 50 % дослідних особин за багаторазового введення, до величини дози, яка викликає той самий ефект за одноразової дії.

Коефіцієнт ймовірного інгаляційного отруєння (КЙІО) – відношення максимально припустимої концентрації токсиканта у повітрі при 20°C до AK_{50} .

Комбінований вплив – це одночасна або послідовна дія на організм двох або більше хімічних сполук чи інших чинників однієї природи.

Компенсація – пристосування організму до умов навколишнього середовища, які постійно змінюються (особливо хімічних), обумовлює виникнення стресів у біологічних системах, які перевищують межу звичайних (гомеостатичних) можливостей. Це прихована патологія, яка з часом може проявитися у вигляді патологічних змін (декомпенсація).

Комплексний вплив – надходження однієї і тієї ж або різних речовин в організм одночасно чи послідовно (через ротову порожнину, шкіру, дихальні шляхи).

Ксенобіотики – хімічні речовини, чужорідні для організму.

Кумулятивна середньолетальна доза – доза, за багаторазового введення частки якої (наприклад, 0,1; 0,2) від середньолетальної дози (концентрації) протягом 2-х тижнів загинула половина тварин (рослин, гідробіонтів).

Кумуляція матеріальна – збільшення кількості речовини в організмі за повторної аплікації, коли введення чинника перевищує введення.

Кумуляція функціональна – прогресуюче накопичення змін за повторного впливу.

Кумуляція – це сумарна дія повторних доз отрут, коли наступна доза надходить до організму раніше, ніж завершиться дія попередньої.

Летальна концентрація речовини (AK_{50}) – летальна концентрація речовини, що викликає при вдиханні (миші 2 роки, щури – 4 роки) загибель 50 % тварин, мг/м³.

Мінімальна смертельна доза (ЛД min) – найменша кількість токсиканта, що викликає загибель окремих піддослідних осіб.

Максимальна концентрація речовини (МК б) – максимальна концен-

- трація речовини, яка за постійного впливу протягом будь-якого періоду часу не зумовлює порушень біохімічних процесів.
- Максимально переносима доза (ЛДо)* – найбільша кількість токсиканта, що не викликає загибелі.
- Межа дії (МД)* – еквівалент дози за рік, що в 10 разів менша від ГДД; вводять для осіб, які безпосередньо не працюють з джерелами іонізуючого опромінення.
- Метаболізм* – індивідуальне пристосування до нових умов існування за рахунок зміни обміну речовин.
- Міграційний водний показник шкідливості (МВ)* – характеризує перехід хімічної речовини з родючого шару ґрунту в підземні, ґрунто-ві і поверхневі води.
- Міграційний повітряний показник шкідливості (МА)* – характеризує перехід хімічної речовини з родючого шару ґрунту до атмосфери.
- Місцеві механізми ушкоджуючої дії токсиканта* виявляються на місці введення (аплікації) токсиканта і є сукупним явищем, яке не може розвиватися окремо від реакції всього тваринного чи рослинного організму, що функціонує в екосистемі.
- Мутагенна дія* – це стійко закріплена у біологічному відношенні зміна генетичної інформації (структурна зміна ДНК). Розрізняють декілька її видів: бластомогенна (супроводжується пухлинними трансформаціями), гаметична (передається у спадщину, виникає в статевих клітинах), генна (зміна послідовності нуклеотидів у межах одного гена), геномна (зміна кількості чи набору хромосом), індукована (обумовлена впливом токсиканта з мутагенними властивостями), головна (супроводжується вираженими змінами морфологічних і фізіологічних ознак), летальна (супроводжується загибеллю мутанта до появи нащадків).
- Мутагенні речовини* – це речовини, які спричиняють до порушення генетичного коду, зміни спадкової інформації (свинець, радіоактивні речовини тощо).
- Нульова толерантність* – стан, за якого в харчовому продукті, воді не повинно бути жодних залишків токсикантів з біцидними властивостями.
- Орієнтовно-безпечний рівень впливу (ОБРВ)*, інколи позначають як ТДК – *тимчасово допустима концентрація* токсиканта у повітрі (робочої зони чи атмосферному повітрі) і воді, який визначають розрахунковим методом на 2–3 роки.
- Отрути* – це речовини, які викликають отруєння чи смерть за надходження до організму.
- Підгостра інтоксикація* – результат разового чи декількох повторних введень БАР чи токсиканта, що викликає дію на нетривалий період та має деякі екотоксичні прояви.

- Парентеральна дія* – метод введення БАР, що минає шлунково-кишковий тракт.
- Підпорогова концентрація хімічної речовини у воді водойми* (ППК орг) – концентрація, яку визначають за органолептичними показниками (запах тощо).
- Побічні механізми ушкоджуючої дії токсиканта* сприяють чи заважають розвитку негативних наслідків впливу токсиканта.
- Побутові отруєння* належать до випадкових отруєнь, виникають унаслідок недбалого зберігання і використання токсичних речовин домашнього та господарського вжитку (засобів для знищення гризунів, шкідливих комах, рідин для чищення одягу тощо).
- Подразнюючі речовини* – це речовини, які викликають подразнення слизових оболонок, дихальних шляхів, очей, легень, шкіри (наприклад, хлорацетофенон, адамсит, хлор, фтор і азотмісткі сполуки).
- Поріг однократної гострої дії* (Lim_{ac}) – мінімальна кількість токсиканта чи БАР, що викликає зміни на рівні фізіологічно-приспосувальних реакцій.
- Порогова концентрація хронічної дії токсиканта* (ПК хр) – порогова концентрація хронічної дії токсиканта, яку визначають в експерименті на тваринах (рослинах) за інгаляційної дії по 4 години 5 разів на тиждень протягом 4-х місяців.
- Порогова концентрація залишкової дії токсиканта* (ПК зал) – порогова концентрація залишкової дії токсиканта, що визначають на тваринах (рослинах) після одноразової інгаляції.
- Порогова концентрація токсиканта* (ПК спр. зап) – порогова концентрація токсиканта, яку визначають сприйняттям запаху.
- Проканцерогени* – це речовини, які самі по собі не мають канцерогенних властивостей, але в результаті зміни середовища, рН тощо (наприклад, у кишково-шлунковому тракті) можуть стати канцерогенами (нітрити, нітрати та ін.).
- Професійні отруєння* спостерігають у працівників заводів, фабрик, хімічних лабораторій, де виробляють або використовують отруйні речовини.
- Регенерація* – відновлення структури ушкоджених органів чи тканин організму (загоювання ран і т. ін.).
- Резорбтивні механізми ушкоджуючої дії токсиканта* виникають після всмоктування токсиканта клітинами і проявляються прямим (первинним ефектом дії на обмежену групу клітин чи орган) та опосередкованим (вторинним непрямым вибіркоким втручанням у біохімічні процеси і морфологічні субстрати) впливом дії.
- Рефлекторні механізми ушкоджуючої дії токсиканта* більш властиві тваринному світу й обумовлені розвитком відповіді від рефлексогенної зони, на яку вплинув токсикант.

Речовини задушливої дії призводять до токсичного набрякання легень (оксид азоту, отруйні речовини).

Речовини, що впливають на репродуктивну (народжувальну) функцію, можуть бути радіоактивні ізотопи, ртуть, свинець тощо.

Робоча зона – простір висотою до 2 м над рівнем підлоги, на якому знаходиться постійне чи тимчасове місцезребування працівника.

Санітарія – сукупність практичних заходів, спрямованих на оздоровлення довкілля людини. Санітарія впроваджує у життя вимоги та норми, що їх обґрунтовує гігієна.

Санітарна токсикологія – розділ токсикології, який розробляє заходи з профілактики шкідливого впливу на організм людини хімічних речовин, що трапляються у навколишньому середовищі, а також у продуктах харчування.

Сенсибілізатори – речовини, що діють як алергени (наприклад, розчинники, формалін, лаки на основі нітро- та нітрозосполук тощо).

Середній час загибелі тварин / рослин (TL_{50}) – середній термін загибелі 50 % тварин (рослин) після гострого впливу БАР.

Середньоэффективна доза (ED_{50}) – кількість токсиканта чи БАР, що викликає ефект у 50 % випадків за дії певного терміну спостереження.

Середньолетальна дія динамічної концентрації аерозолі у повітрі ($LC_{50}^{h24 (72, 336)}$) – викликає загибель 50 % особин протягом 24 (72, 336) годин з моменту інгаляції.

Середньолетальна доза (LD_{50}) – викликає загибель 50 % тварин (рослин, гідробіонтів) у стандартному досліді за певного терміну спостереження.

Сильні канцерогени – це речовини, які спричиняють до пухлин у різних видів тварин за різних шляхів надходження до організму, але їхню канцерогенну дію для людини не доведено (ПАВ та ін.).

Слабкі канцерогени – це речовини, які спричиняють до пухлин у порівняно невеликому відсотку випадків і у віддалений період, наприкінці життя у піддослідних тварин (аддрін, хлорофос, цинеб та ін.).

Смертельна доза (ЛД; LD) свідчить про загибель тварин (рослин, гідробіонтів) за певної аплікації БАР.

Смертельна концентрація (ЛК; LC) свідчить про загибель тварин (рослин) за аерогенного введення токсиканта.

Сполучена дія – вплив на організм різних за своєю природою чинників, наприклад, отрут та високої температури повітря.

Сумнівні канцерогени – це речовини, про канцерогенну дію яких немає достовірних даних.

Тератогенна дія – це властивість токсикантів викликати порушення процесів ембріогенезу шляхом спонукання до аномалій розвитку. До тератогенів належать цитостатики, вітаміни А, Д, К та антибіотики, що вживають тривалий час.

Токсикант – це окремих чи комплексний чинник з притаманними лише йому фізичними, хімічними, фізико-хімічними та медико-біологічними властивостями, що викликають патологічні зміни аж до розвитку незворотних уражень органів, систем, організмів екологічних систем.

Токсикодинаміка – це розділ токсикології, що вивчає вплив токсичних речовин на організм. Основою токсикодинаміки є вивчення співвідношення між ефектом, який викликає та чи інша токсична речовина (показники характеризують клінічні прояви дії токсичної речовини на організм), та часом.

Токсикокінетика – це розділ загальної токсикології, який займається вивченням надходження в організм ксенобіотиків, їхнім розподілом, метаболізмом та виведенням.

Токсикологія – галузь біологічних і медичних знань про властивості отрут і їхню дію на організм. Її предмет – причини виникнення отруєнь і порушень здоров'я, викликаних впливом на організм потенційно токсичних хімічних речовин, а також виявлення гострих і хронічних інтоксикацій, їхнє попередження і лікування.

Токсикометрія – розділ токсикології, присвячений вивченню токсичності та небезпечності хімічних сполук. Токсикометрія є системою принципів і методів дослідження. Вперше термін *токсикометрія*, що означає вимірювання токсичності, запропонований М. С. Правдіним 1933 р.

Токсини – отрути мікробного, рослинного чи тваринного походження.

Токсичність – властивість речовини викликати порушення нормальної життєдіяльності організму; показник, за значенням зворотний до значень середньолетальної дози чи концентрації.

Толерантність – діапазон між мінімальним та максимальним впливом антропогенної речовини (сукупність хімічних сполук, що потрапили в біосферу завдяки діяльності людини).

Транслокаційний показник шкідливості (ТВ) – характеризує перехід хімічної речовини з родючого шару через кореневу систему в зелену масу чи плоди рослин.

Хімічна потреба в кисні (ХПК) – кількість кисню, що еквівалентна кількості окислювача (який витрачається), необхідного для окислення усіх відновників, які містяться у воді, мг O_2 /мг речовини.

Хронічна інтоксикація – результат тривалого впливу, що не завжди має типові екотоксичні прояви.

Хронічні отруєння можливі за повторного вживання (протягом тривалого часу) малих доз отруйних речовин, які кумулюються в організмі, не викликаючи гострих отруень, однак достатніх для ураження тієї чи іншої функції організму; характеризуються повільним перебігом та нечітко вираженими симптомами.

Шкірно-парентеральний коефіцієнт – відношення LD_{50} за нанесення на шкіру і за парентерального введення, що характеризує всмоктування БАР через шкіру.

Шкідливими називають речовини, які при контакті з організмом людини можуть викликати травми, захворювання або відхилення у стані здоров'я.

Шкідливість – це притаманна екологічним токсикантам властивість викликати кількісні і якісні зміни у біогеоценозі, які можуть призвести до несумісних з життям порушень та уражень дією на організми (людини, тварин, рослин, грибів, мікроорганізмів).

Явні канцерогени – це речовини, від дії яких відомі випадки виникнення пухлин у людини (бензидин, бенз(а)пірен та ін.).

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

ПЕТРОВСЬКА Мирослава

ЕКОЛОГІЧНА ТОКСИКОЛОГІЯ

Навчально-методичний посібник

Редактор *І. М. Лоїк*
Технічний редактор *С. З. Сенік*
Комп'ютерна верстка *Л. М. Семенович*

Формат 60×84/16 Умовн. друк. арк. 6,74.
Зам. Наклад 200 прим.

Львівський національний університет
імені Івана Франка
вул. Університетська, 1, м. Львів, Україна 79000

Друк ФОП Корпан Б. І.
Львівська обл., Пустомитівський р-н, с. Давидів, вул. Чорновола, 18
Ел. пошта: bkooran@ukr.net, тел. (032)243-68-49
Код ДРФО 1948318017,
Свідоцтво про державну реєстрацію ВО2 № 635667
від 13.09.2007