

**Державна служба з надзвичайних ситуацій України  
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності  
Інститут цивільного захисту**

**Кафедра екологічної безпеки**

**ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ ТА ЗАДАЧІ  
ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО ВСТУПУ НА НАВЧАННЯ  
ЗА СПЕЦІАЛЬНІСТЮ 101 – "ЕКОЛОГІЯ"  
ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТР**

**Навчально-методичне видання**

Львів 2016

УДК 502/504(07)  
ББК 20.1я73

Тестові завдання та задачі для підготовки до вступу на навчання за спеціальністю 101 – "екологія" освітнього ступеня магістр : навчально-методичне видання / Степова К. В., Гринчишин Н. М., Карабин В. В., Петрова М. А., Хром'як У. В. ; за загальною редакцією проф. С. М. Стойка – Львів: ЛДУБЖД, 2016. – 284 с.

***Рецензенти:***

- Білецька Г.А.** доктор педагогічних наук, професор кафедри екології Хмельницького національного університету
- Горностай О.Б.** кандидат технічних наук, доцент кафедри промислової безпеки та охорони праці Львівського державного університету безпеки життєдіяльності
- Станіславчук О.В.** кандидат технічних наук, доцент кафедри промислової безпеки та охорони праці Львівського державного університету безпеки життєдіяльності

У навчально-методичному виданні представлено перелік розділів та тем навчальних дисциплін, що входять до програми вступного випробування, а також зразки тестових завдань і задач. Призначено для підготовки до вступного випробування для вступу на спеціальність 101 – "екологія" освітнього ступеня магістр.

Рекомендовано до друку рішенням Вченої ради  
Львівського державного університету безпеки життєдіяльності  
(протокол №3 від 02.11.2016)

## ЗМІСТ

Вступ.....	4
Загальна структура та зміст вступного випробування.....	5
Тестові питання з дисциплін, що виносяться для вступу.....	16
Загальна екологія (Гринчишин Н.М. № 1-40, Карабин В.В. № 41-50)...	16
Екологія людини (Гринчишин Н.М.).....	26
Заповідна справа (Гринчишин Н.М.) .....	36
Економіка природокористування (Гринчишин Н.М.).....	46
Екологічне інспектування (Гринчишин Н.М.) .....	57
Моніторинг довкілля (Гринчишин Н.М. № 1-40, Карабин В.В. № 41-70)...	68
Геологія з основами геоморфології (Карабин В.В.).....	82
Фізико-хімічні процеси у довкіллі (Карабин В.В.).....	92
Екологічна безпека (Степова К.В.).....	102
Інженерна екологія (Степова К.В.).....	119
Техноекологія (Степова К.В.).....	129
Нормування антропогенного навантаження на природне середовище (Хром'як У.В.).....	139
Реабілітація забруднених територій (Хром'як У.В.).....	155
Утилізація та рекуперація відходів спеціальної хімії (Хром'як У.В., Степова К.В.).....	166
Новітні технологічні процеси та охорона довкілля (Петрова М.А.)....	177
Основи статистичного обліку в екології (Петрова М.А.).....	197
Задачі з дисциплін, що виносяться для вступу.....	207
Утилізація і рекуперація відходів спеціальної хімії (Хром'як У.В.).....	207
Нормування антропогенного навантаження на природне середовище (Хром'як У.В.).....	209
Інженерна екологія (Степова К.В.).....	211
Техноекологія (Степова К.В.).....	214
Новітні технологічні процеси та охорона довкілля (Петрова М.А.)....	216
Основи статистичного обліку в екології (Петрова М.А.).....	219
Моніторинг довкілля (Карабин В.В.).....	222
Література для самопідготовки.....	223
Відповіді на тестові питання.....	229
Відповіді на задачі.....	238

## ВСТУП

Проведення фахового вступного випробування при прийомі на навчання для здобуття ступеня магістра здійснюється на підставі Умов прийому на навчання до вищих навчальних закладів України в 2016 році, затверджених наказом Міністерства освіти і науки України від 15 жовтня 2015 року № 1085 та Правилами прийому до Львівського державного університету безпеки життєдіяльності у 2016 році.

У навчально-методичному виданні представлено перелік розділів та тем навчальних дисциплін, що входять до програми вступного випробування, а також тестові завдання.

Мета видання – ознайомити вступників із форматом і тематикою тестових завдань, а також надати допомогу у підготовці до вступного випробування для вступу на спеціальність 101 – "екологія" освітнього рівня магістр.

Навчально методичне видання складається з двох частин. Перша частина містить перелік навчальних дисциплін із зазначенням розділів та тем, що входять у програму фахового вступного випробування. У другій частині наведено тестові завдання та задачі для самостійної роботи вступника.

Видання призначене для підготовки до фахового вступного випробування при вступі на навчання за спеціальністю 101 – "екологія" освітнього ступеня магістр.

## ЗАГАЛЬНА СТРУКТУРА ТА ЗМІСТ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

Вступне випробування з фаху відбувається у письмовій формі.

Кожна особа, що проходить випробування, отримує індивідуальний екзаменаційний комплект, що складається з зошита для відповідей та завдання.

Завдання має три рівня, що відрізняються за змістом та складністю і містить 18 завдань.

Випробування триває 3 години (180 хвилин).

Бланк містить завдання різної форми, а саме:

- тестове завдання з вибором однієї правильної відповіді;
- завдання відкритої форми з короткою відповіддю;
- завдання відкритої форми з розгорнутою відповіддю (повне розв'язання і обґрунтування одержаної відповіді або доведення заданого твердження).

Для кожного тестового завдання 1 рівня подано чотири варіанти відповідей, з яких лише одна правильна. Завдання з вибором відповіді вважається виконаним правильно, якщо вказана тільки одна літера, якою позначена правильна відповідь.

У рівні 2 запропоновано завдання відкритої форми з короткою відповіддю.

У рівні 3 запропоновано завдання відкритої форми з розгорнутою відповіддю. Їх використовують для перевірки складніших умінь: аналізу ситуації, формування висновків, логічно грамотно міркувати, обґрунтовувати свої дії, чітко записувати їх.

Завдання відкритої форми з розгорнутою відповіддю оцінює екзаменатор відповідно до шкали оцінювання завдань.

Результати тестування оцінюються за стобальною шкалою. Особи, знання яких оцінено нижче 51 балу (за 100-бальною шкалою оцінювання), до участі у конкурсі на зарахування до Університету не допускаються.

Випробування включає в себе наступні навчальні дисципліни, розділи та теми:

### **Загальна екологія**

Поняття навколишнього середовища. Природне середовище та його компоненти.

Екологічні фактори та їхня класифікація. Закон Лібіха. Лімітуючі фактори. Закон Шелфорда та межі толерантності. Екологічна валентність.

Популяція, її структура та динамічні параметри.

Біоценоз: будова, класифікація. Біотоп. Структура біоценозів. Динаміка біоценозів. Сукцесія та її типи.

Екосистема. Класифікація екосистем. Енергетика та біологічна продуктивність екосистем. Функціональні групи організмів в екосистемах. Трофічні рівні екосистем. Екологічні піраміди в екосистемах.

Біосфера. Межі та будова біосфери. Жива речовина біосфери: її властивості та функції. Біотичні колообіги речовин. Ноосфера.

Характеристика антропогенного вливу на біосферу. Антропогенні процеси порушення ґрунтів, водних систем, рельєфу. Процеси прямого та непрямого впливу людини на біоту.

Антропогенне забруднення довкілля. Особливості механічного, хімічного, фізичного, біологічного забруднення. Ксенобіотик. Екотоксикант.

Порушення якості атмосфери. Парниковий ефект: причини виникнення, наслідки. Кислотні дощі: механізм утворення, наслідки. Причини і наслідки руйнування озонового шару. Смоги.

### **Заповідна справа**

Науково-теоретичні засади заповідної справи. Екологічна криза біосфери та шляхи її подолання. Міжнародні природоохоронні конвенції та угоди щодо збереження біотичного та ландшафтного різноманіття. Червоні книги. Міжнародні класифікації природоохоронних територій. Водно-болотні угіддя. Екологічна мережа.

Організація заповідної справи в Україні. Природно-заповідний фонд України. Функціональне зонування та режими збереження природоохоронних територій. Наукові дослідження природоохоронних територій. Освітньо-виховна діяльність в природоохоронних територіях. Рекреація в природоохоронних територіях. Створення природоохоронних територій. Юридична відповідальність за порушення законодавства про природно-заповідний фонд. Природно-заповідний фонд Львівської області.

### **Екологія людини**

Середовище життя людини. Вплив природних фізичних чинників навколишнього середовища на людину. Сонячна радіація та її дія на організм людини. Вода як основний ресурс у житті людини. Біохімія харчування людини. Взаємодія людини з іншими живими організмами.

Збереження цілісності людини у сучасних соціально-екологічних умовах. Соціально-демографічний аспект екології людини. Спосіб, рівень і якість життя населення. Здоров'я як визначальна характеристика спільноти людей. Екологія людини в міському середовищі. Екологія харчування сучасної людини. Сучасні «пороки» людини.

Здоров'я людини в умовах забруднення навколишнього природного середовища та здоров'я людини. Забруднення атмосфери та здоров'я людини. Забруднення води та здоров'я людини. Забруднення ґрунтів та здоров'я людини. Проблеми безпеки в екології людини.

### **Економіка природокористування**

Економічні аспекти використання природних ресурсів та проблеми забруднення навколишнього природного середовища. Теорія економічних збитків від порушення природного середовища. Природні ресурси та їх економічна оцінка. Ресурси атмосферного повітря. Мінеральні ресурси. Водні ресурси. Земельні ресурси.

Природоохоронна діяльність. Економічна ефективність природоохоронних заходів.

Фінансово-економічний механізм охорони навколишнього природного середовища та раціонального використання природних ресурсів. Економічний механізм природокористування Збір за використання природних ресурсів в Україні. Екологічний податок в Україні. Міжнародна діяльність у вирішенні проблем природокористування та охорони довкілля.

### **Екологічне інспектування**

Екологічне інспектування як державна форма екологічного контролю. Теоретичні аспекти державної організації екологічного інспектування. Загальна характеристика державної екологічної інспекції. Організація проведення інспекторських перевірок. Документація інспекторської перевірки. Види відповідальності та застосування заходів впливу до порушників природоохоронного законодавства.

Перевірка повітроохоронної та водоохоронної діяльності підприємств. Здійснення державного контролю за охороною земель, використанням надр у сфері поводження з відходами та небезпечними хімічними речовинами. Державний контроль у галузі збереження лісів, рослинних і тваринних ресурсів, природно-заповідного фонду. Екологічний контроль на державному кордоні.

### **Моніторинг довкілля**

Загальні уявлення про систему моніторингу навколишнього природного середовища. Передумови створення системи моніторингу навколишнього природного середовища. Джерела і фактори антропогенного впливу на природне середовище. Класифікація екологічних ситуацій. Основні етапи становлення та вдосконалення системи моніторингу. Сучасне визначення поняття системи державного моніторингу навколишнього середовища в Україні, її складові елементи. Головна мета, основні завдання та принципи функціонування системи моніторингу навколишнього середовища.

Види систем моніторингу та їх ієрархічні рівні. Нормативно-правове, нормативно-методичне, метрологічне, технічне та програмне забезпечення здійснення системи моніторингу навколишнього середовища.

Види систем моніторингу відповідно до мети та завдань його здійснення. Ієрархічні рівні систем моніторингу. Програми функціонування систем моніторингу на різних рівнях. Законодавчі акти у галузі організації та проведення моніторингу. Нормативні вимоги до якості різних компонентів навколишнього середовища як підґрунтя для моніторингу навколишнього середовища.

Моніторинг атмосфери, гідросфери, літосфери, біологічних ресурсів та біологічного різноманіття. Моніторинг у сфері поводження з відходами. Об'єкти моніторингу. Суб'єкти моніторингу та їх функції. Система екологічного менеджменту як основа управління екологічною безпекою на національному та міждержавному рівнях.

Визначення переліку забруднюючих речовин, які контролюються при здійсненні моніторингу різних компонентів навколишнього природного середовища, показники складу та властивостей для комплексної оцінки їх якості. Програми організації та здійснення спостережень за станом навколишнього природного середовища та джерелами його забруднення.

Класифікація методів вимірювань складу та властивостей різних компонентів навколишнього середовища.

Сутність різних методів вимірювання. Умови використання різних методів вимірювання. Підготовка матеріалів (відібраних проб) до аналізу. Переваги та недоліки різних методів вимірювання.

Методика проведення вимірювань складу та властивостей різних компонентів навколишнього середовища за гравіметричним, титрометричним, фотохімічним, електрохімічним, хроматографічним та мас-спектрометричним методом вимірювання. Біологічні методи аналізу об'єктів навколишнього природного середовища.

Проведення вимірювання. Розрахункові залежності, які використовуються під час аналізу. Обладнання для проведення аналізу. Поняття про картографічний твір. Модельні властивості карт. Застосування картографічного методу в екологічних дослідженнях. Аналіз карт. Екологічний картографічний твір. Топографічна карта як універсальний картографічний твір при проведенні екологічних досліджень. Елементи карт, мовні знаки та способи відображення тематичного змісту. Етапи і принципи створення карт. Правила компоновки карт. Особливості розробки легенд екологічних карт. Особливості проектування екологічних карт. Застосування геоінформаційних технологій у процесі картографічного моделювання. Комп'ютерні й електронні екологічні карти та атласи. Дослідження за картами без перетворення картографічного зображення. Перетворення картографічного зображення, їх види. Організація досліджень за картами. Системне використання картографічного та інших методів дослідження в екології. Принципи використання карт для екологічного моніторингу. Геоінформаційні технології в екологічних дослідженнях.

### **Геологія з основами геоморфології**

Геологічні процеси: поняття про ендегенні та екзогенні процеси; процеси внутрішньої динаміки; тектонічні рухи Земної кори; поняття про тектоносферу Землі; характеристика магматизму.

Екзогенні екологічні процеси: поняття про вивітрювання; стійкість мінералів до процесів вивітрювання; стадійність і зональність процесів вивітрювання; кори вивітрювання; схеми і процеси на схилах; види і морфологія схилів; характеристика типів схилів; зсувні, обвальні та осипні процеси на схилах; ерозія; процеси пов'язані з площинними і русловими потоками.

Геологічна робота головних екзогенних процесів і явищ: вітру; рік, підземних вод і льодовиків; моря.

Рельєф і рельєфоутворюючі процеси. Загальні відомості про рельєф: рельєф України; фактори формування рельєфу земної поверхні; рельєф як



результат взаємодії ендегенних та екзогенних процесів; значення денудації та акумуляції для формування рельєфу; класифікація рельєфоутворюючих процесів; рельєф як компонент ландшафтів земної поверхні.

Речовинний склад Землі: головні мінерали гірських порід; поняття про гірські породи і руди; характеристика магматичних гірських порід; метаморфізм і головні метаморфічні породи; характеристика осадових гірських порід; характеристика лісів; поширення лесів та їх походження; структура лісових порід; генезис і поширення ґрунтоутворюючих порід.

Інженерно-геологічні та гідрологічні аспекти геологічного середовища: селі прояви; просадочні явища в лісових породах; карст, зсуви та сейсмічні явища; глибинні розломи та рифи; форми залягання магматичних та метаморфічних порід.

### **Фізико-хімічні процеси у довкіллі**

Будова і хімічний склад Землі. Геохімічні класифікації хімічних елементів. Середній хімічний склад земної кори, гідросфери, атмосфери і біосфери. Закономірності розповсюдження хімічних елементів у різних сферах Землі. Геохімічні класифікації хімічних елементів.

Форми знаходження хімічних елементів у довкіллі. Самостійні мінеральні види. Ізоморфні домішки. Водні розчини і газові суміші. Колоїдна форма з рідким дисперсійним середовищем. Форма знаходження у вигляді техногенних сполук, які не мають природних аналогів.

Поняття про міграцію хімічних елементів. Чинники міграції хімічних елементів у довкіллі. Внутрішні чинники міграції. Зовнішні чинники міграції. Джерела енергії для міграції хімічних елементів.

Фізико-хімічні процеси в атмосфері. Хімічний склад атмосфери та характеристика її основних складників. Закономірності зміни хімічного складу атмосфери у просторі і часі. Надходження хімічних елементів на поверхню Землі з атмосферними опадами. Типи забруднювачів повітряного басейну.

Фізико-хімічні процеси в гідросфері. Гідрогеологічний цикл. Хімічний склад природних вод, основні види природних вод та їх склад. Гідрологічний цикл. Фізичні та органолептичні властивості води. Хімічні властивості і склад поверхневих та підземних вод (головні катіони і аніони, твердість води, мікрокомпоненти, гази, органічні речовини).

Кислотно-основна та окисно-відновна рівноваги у природних водах. Концентрація йонів Гідрогену (рН). Методи визначення рН розчинів. Вплив окремих компонентів на рН природних і стічних вод. Окисно-відновний потенціал. Зміни окисно-відновного потенціалу води внаслідок забруднення.

Основні процеси міграції та трансформації забруднювачів у природних водах. Шляхи надходження забруднювачів у поверхневі і підземні природні води. Процеси звітрювання. Техногенне забруднення гідросфери. Способи і чинники міграції хімічних елементів водою. Геохімічні бар'єри та їх роль у процесах самоочищення вод.

Фізико-хімічні процеси у верхній частині літосфери. Особливості хімічного складу осадових порід та ґрунту. Фізико-хімічні процеси осадонагромадження. Формування хімічного складу осадових порід. Формування хімічного складу ґрунтів. Макрокомпонентний та мікрокомпонентний склад ґрунтів. Кислотність та лужність ґрунтів. Катіонообмінні властивості ґрунтів. Органічні речовини у ґрунтах. Типові фізико-хімічні процеси у ґрунтах та верхній частині літосфери.

### **Екологічна безпека**

Основні положення і визначення екологічної безпеки: поняття екологічної безпеки, екологічного забезпечення, екологізації технологій; екологічної небезпеки. Фактори екологічної небезпеки; поняття екологічного ризику. Фактори екологічного ризику. Оцінка екологічного ризику. Аналіз та управління ризиком.

Основні проблеми екологічної безпеки: рівні екологічної небезпеки: імпактний, регіональний, державний, глобальний; система “суспільство – навколишнє середовище”; стійкість навколишнього середовища; проблеми екологічної безпеки: вирішення задач з ідентифікації та оцінки небезпек антропогенної дії, захисту навколишнього середовища і життя людини від екологічних небезпек, прогнозування антропогенних забруднень та хімічний моніторинг.

Екологічні ситуації, їх класифікація та аналіз: види екологічних ситуацій (у т.ч. надзвичайні), їх класифікація та аналіз; природні та антропогенні небезпечні явища та процеси, екологічно особливо небезпечні процеси.

Екологічна безпека атмосфери: забруднення атмосфери; основні джерела забруднень; класифікація забруднень атмосфери; екологічний вплив забруднень атмосфери; трансформація забруднень в атмосфері; наслідки забруднень атмосфери: парниковий ефект, кислотні опади, руйнування озонового шару, ядерна зима; очищення газодимових викидів.

Екологічна безпека природних вод: забруднення вод світового океану; екологічний стан водойм України; поведінка забруднень у водоймах та їх вплив на життєдіяльність організмів і здоров'я людини; самоочищення води; евтрофікація водойм; класифікація забруднювальних речовин; очищення стічних вод.

Агроекологічна оцінка ґрунтів: забруднення літосфери; промислові відходи, сільськогосподарські забруднювачі, побутові відходи; проблеми утилізації відходів; переробка твердих відходів; захворювання людини, що передаються через ґрунт; раціональне використання земельних ресурсів та охорона ґрунтів від забруднень; раціональне використання земних надр; охорона ґрунтів від виснаження, ерозії, забруднень; меліорація земель; рекультивация земель.

Екологічна паспортизація підприємств: екологізація виробництва і «зелені» технології; визначення та основні завдання екологічного інжинірингу;

структура екологічного паспорта підприємства; екологічні паспорти для рідкісних видів рослин і тварин.

Раціональне природокористування в Україні: комплексна оцінка впливу антропогенної діяльності на природу; перспективні напрями раціонального природокористування; раціональне використання фітоценозів, зооценозів, земельних ресурсів; раціональне використання водних ресурсів; раціональне використання енергоресурсів; охорона атмосферного повітря; раціональне використання і зберігання відходів виробництва і побутових відходів.

### **Інженерна екологія**

Основи гідравліки. Гідростатика. Гідростатичний тиск. Диференціальні рівняння рівноваги Ейлера. Основне рівняння гідростатики. Закон Паскаля. Гідродинаміка. Режими руху рідини. Основні фактори руху рідин. Диференціальні рівняння руху рідини Ейлера. Рівняння руху Нав'є-Стокса для реальної рідини. Рівняння Бернуллі. Гідравлічні опори у трубопроводах. Загальні рівняння опорів. Опір тертя при ламінарному русі рідини в трубах. Опір тертя при турбулентному русі рідини в трубах. Вплив шорсткості стінок труб на опір тертя. Місцеві опори у трубопроводах.

Розділення газових та рідких гетерогенних систем. Осадження. Визначення і основні види осадження. Осадження в полі дії сил гравітації. Пилоосаджувальні камери. Відстійники. Осадження в полі дії відцентрових сил. Циклони. Центрифуги. Фільтрування. Визначення і види фільтрування. Кінетика фільтрування. Апарати для фільтрування.

Теплообмінні процеси. Теплопровідність. Види теплообміну (визначення, суть процесу). Загальна характеристика теплових процесів. Теплопровідність. Закон Фур'є та коефіцієнт теплопровідності. Фізичний зміст коефіцієнта теплопровідності, розмірність. Теплопровідність плоскої одношарової стінки. Теплопровідність плоскої багатошарової стінки. Теплопровідність циліндричної стінки (труби). Тепловіддача. Теплове випромінювання і променевий теплообмін. Конвективний теплообмін (теповіддача). Закон тепловіддачі, коефіцієнт тепловіддачі. Фізичний зміст коефіцієнта тепловіддачі, розмірність. Теплопередача. Складний теплообмін. Теплопередача. Рушійна сила теплових процесів. Рівняння теплопередачі при сталих температурах для плоских стінок. Фізичний зміст коефіцієнта теплопередачі, розмірність. Напрямки току рідин. Розрахунок середньої різниці температур. Теплообмінні апарати. Рекуперативні апарати. Регенеративні теплообмінні апарати. Змішувальні теплообмінні апарати.

Масообмінні процеси. Основи масопередачі. Гомогенні системи. Рівновага при масопередачі. Лінія рівноваги. Закон Генрі. Закон Рауля. Кінетичні закономірності процесу масопередачі. Матеріальний баланс. Робоча лінія. Напрямок масопередачі. Швидкість масопередачі. Молекулярна дифузія. I-ий закон Фіка. Диференціальне рівняння молекулярної дифузії. II-ий закон Фіка. Масовіддача. Закон масовіддачі. Диференціальне рівняння масовіддачі (конвективної дифузії). Критеріальне рівняння конвективної дифузії.

Взаємозв'язок між коефіцієнтами масопередачі і масовіддачі. Масопередача в системах з твердою фазою. Стадії масопередачі в системах з твердою фазою. Рушійна сила процесів масопередачі. Число одиниць переносу.

Абсорбція. Рівновага в процесах абсорбції. Матеріальний баланс і кінетичні закономірності процесу абсорбції. Принципові схеми абсорбції. Абсорбційна апаратура. Апарати, в яких поверхнею фазового контакту є поверхня рідини, яка розтікається по насадці: плівкові апарати, насадкові апарати. Пристрої для розподілу рідини по насадці. Насадки. Гідродинамічні режими робіт насадкових колон. Апарати, в яких поверхня контакту фаз розвивається потоками рідини і газу. Апарати, в яких поверхня фазового контакту утворюється розбризкуванням рідини.

Адсорбція. Адсорбенти. Рівновага між фазами. Теплота адсорбції. Кінетика адсорбції. Адсорбційна апаратура. Принципові схеми адсорбції. Адсорбери. Розрахунки адсорберів. Схеми адсорбційних установок.

Перегонка. Способи перегонки. Позначення. Характеристика двофазових сумішей рідина – пара (Р – П). Графічні залежності. Проста перегонка. Фракційна перегонка. Проста перегонка з дефлегмацією. Перегонка з водяною парою. Ректифікація.

### **Техноекологія**

Електроенергетика. Видобувна та паливна промисловість. Нафтогазова та вугільна промисловість. Вплив промисловості на навколишнє середовище.

Хімічна промисловість. Важка промисловість. Легка промисловість. Вплив на навколишнє природне середовище.

Сільське господарство. Транспорт. Лісова та деревообробна промисловість, житло-комунальне господарство. Вплив промисловості та транспорту на навколишнє природне середовище.

Процеси очищення газів від дрібнодисперсних домішок: механічне очищення газів; гравітаційне, відцентрове, інерційне осадження частинок, осадження в електричному полі, фільтрування, мокре газоочищення.

Процеси очищення газів від газоподібних домішок: сорбційне очищення газів, визначення сорбції; основні принципи та закономірності абсорбційного та адсорбційного очищення газів.

Основне обладнання захисту атмосфери: принципи очищення газів у пилоосаджувальних камерах, циклонах, фільтрах та електрофільтрах; порожні газопромивачі, тарільчасті барботажні та пінні газопромивачі, скрубери Вентурі.

Принципи проектування газоочисних апаратів: принципи проектування пилоосаджувальних камер, циклонів, скруберів Вентурі, фільтрувальних установок; матеріальні баланси процесів адсорбції та абсорбції; розрахунок насадкових, тарільчатих та розпилюючих абсорберів; розрахунок адсорберів періодичної та неперервної дії.

## **Нормування антропогенного навантаження на природне середовище**

Теоретичні основи нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище. Нормативно-правові засади екологічного нормування в Україні. Суть, мета, об'єкти і завдання нормування. Санітарно-гігієнічне нормування. Екологічне нормування. Науково-технічне нормування. Правові аспекти охорони навколишнього природного середовища.

Нормування якості природних сфер. Нормування якості повітря. Нормування якості води. Нормування якості ґрунту.

Екологічні нормативи антропогенного навантаження на навколишнє середовище. Методичні підходи до проблем екологічного нормування. Показники нормування забруднюючих речовин в повітрі. Показники нормування забруднюючих речовин водних об'єктів. Нормування викидів та скидів. Показники нормування забруднюючих речовин в ґрунті. Нормативи екологічної безпеки.

Нормування антропогенного навантаження на складові антросфери.

Атмосфера. Забруднюючі речовини атмосферного повітря. Основні екологічні функції атмосфери. Забрудники атмосферного повітря. Джерела забруднення. Екологічна безпека атмосфери. Парниковий ефект. Кислотні дощі. Руйнування озонового шару атмосфери.

Нормування викидів в атмосферне повітря. Основні положення про гранично допустимий викид. Загальний принцип встановлення гранично-допустимого викиду.

Регулювання антропогенного навантаження на складові антросфери.

Нормування зборів і плати за викиди, скиди забруднюючих речовин та розміщення відходів. Інструменти економічного механізму охорони довкілля. Порядок встановлення нормативів збору за забруднення довкілля і погіршення якості природних ресурсів. Нормативи збору за скиди забруднюючих речовин у водні об'єкти. Нормативи збору за розміщення відходів.

## **Реабілітація забруднених територій**

Етапи і стадії рекультиватії природно-техногенних ландшафтів.

Основні поняття реабілітації забруднених територій. Завдання предмету реабілітації забруднених територій. Загальна характеристика забруднень навколишнього середовища. Етапи екологічної реабілітації територій. Напрями рекультиватії порушених земель.

Забруднення земель та його нормування. Ґрунт, його основні характеристики. Самовідновлення ґрунтів. Основні показники техногенного забруднення ґрунту. Реабілітація (відновлення) ґрунтів.

Ліквідація нафтового забруднення ґрунтів. Особливості нормування забруднення нафтопродуктами. Технології очищення ґрунту від нафтопродуктів. Біотехнологічні методи очищення нафтового забруднення ґрунтів. Біодеструктори нафтового забруднення ґрунтів. Вимоги до оптимізації процесу біодеградації нафти. Низькотемпературна термічна десорбція. Переробка нафтошламів з використанням трифазових сепараторів. Технологія стабілізації. Відкачка парового повітря. Хімічне окиснення.

Реабілітація полігонів твердих побутових відходів та забруднених водних об'єктів.

Ліквідація хімічного забруднення земель. Реабілітація територій, забруднених пестицидами й гербіцидами. Реабілітація ґрунтів, забруднених важкими металами. Реабілітація ґрунтів, забруднених радіонуклідами. Очищення ґрунтів, забруднених діоксином.

Експлуатація та рекультивація полігонів твердих побутових відходів. Експлуатація полігонів ТПБВ. Рекультивація земель полігонів ТПБВ.

Основні поняття реабілітації водних об'єктів. Категорії водокористування та основні показники якості води. Забруднення водних об'єктів. Евтрофікація водойм та заходи реабілітації водних об'єктів. Ліквідація аварійних розливів нафти. Нафтове забруднення. Методи ліквідації аварійних розливів нафтопродуктів.

### **Утилізація та рекуперація відходів спеціальної хімії**

Утилізація і рекуперація відходів виробництва органічних матеріалів.

Відходи спеціальної хімії: класифікація, токсичність та методи їх знешкодження. Поняття утилізації та рекуперації.

Екологічні проблеми полімерної промисловості. Основні завдання охорони навколишнього середовища від забруднень стічними водами полімерної промисловості. Водопостачання і утворення стічних вод у виробництві пластмас. Основні методи знешкодження стічних вод: характеристика та їх використання. Способи утилізації осадів. Захоронення відходів. Термічне спалювання. Біологічне очищення. Вимоги до складу стічних вод перед біологічним очищенням. Основні показники біологічного очищення стічних вод. Схема аеробного очищення стічних вод. Основні напрямки боротьби із забрудненням атмосфери. Характеристика токсигенів, які виділяються у полімерній промисловості. Методи знешкодження газових викидів. Знешкодження газових викидів у виробництві поліолефінів і полістирольних пластиків. Очищення пароповітряної суміші і рекуперація парів органічних розчинників. Знешкодження газових викидів у виробництві полівінілхлориду. Знешкодження газових викидів у виробництві фенопластів. Проблеми і напрямки утилізації твердих відходів виробництва пластмас. Вторинна переробка відходів пластмас. Напрямки використання відходів реактопластів.

Утилізація відходів лакофарбової промисловості. Основні методи утилізації забруднених стічних вод при виробництві лаків. Технологічний процес очистки газових викидів при виробництві поліефірних смол методом дезодорації. Технологічний процес очистки промислових стоків і газових викидів у виробництві поліефірних смол методом каталітичного окиснення. Утилізація відпрацьованих лаків і фарб.

Утилізація нафтових відходів. Утилізація відходів, утворених при переробці нафти. Утилізація нафтових шламів. Утилізація кислих гудронів. Утилізація відпрацьованих нафтопродуктів. Джерела і класифікація нафтовмісних відходів. Зневоднення нафтовмісних відходів. Спалювання нафтопродуктів. Хімічне знешкодження нафтовмісних відходів.

Утилізація і рекуперація відходів виробництва неорганічних матеріалів.

Переробка відходів сірчаноокислотного виробництва. Проблема утилізації піритових огарків сірчаноокислотного виробництва. Утилізація сірчистого газу і туманів сірчаної кислоти.

Переробка відходів виробництва фосфорних добрив. Відходи виробництва екстракційної фосфорної кислоти. Відходи виробництва термічної фосфорної кислоти. Утилізація шламу, ферофосфору, пилю і газів. Утилізація шлаків. Комплексне використання фосфатної сировини.

Переробка відходів виробництва калійних добрив. Склад калійних добрив. Утилізація калійних добрив.

Утилізація та рекуперація відходів виробництва содопродуктів. Виробництво каустичної соди. Відходи виробництва кальцинованої соди. Утилізація дистилерної рідини. Утилізація хлориду амонію.

### **Новітні технологічні процеси та охорона довкілля**

Поняття технологічного процесу та його впливу на довкілля. Основні поняття та визначення технологій. Генезис забрудників довкілля під час технологічного процесу. Принципи створення безвідходних виробництв. Сировинна база виробництва. Методи очищення технологічних газів.

Основні технологічні процеси неорганічних виробництв. Виробництво сульфатної кислоти. Виробництво водню. Виробництво аміаку. Виробництво нітратної кислоти. Виробництво мінеральних добрив. Виробництво соди хімічним способом.

Електрохімічні виробництва. Основні закони електрохімії. Електрохімічне одержання каустіку, водню та хлору. Гальванічні виробництва.

Хімічна переробка палива. Хімічна переробка твердого палива. Хімічна переробка нафти.

Основи металургії. Чорна металургія. Кольорова металургія.

Основні органічні виробництва. Сировина виробництва органічних сполук. Основні продукти органічного синтезу. Основи технології пластичних мас.

### **Основи статистичного обліку в екології**

Обробка і перевірка вірогідності експериментальних даних. Дослідження в екології та роль статистичного обліку при проведенні досліджень. Основні теоретичні розподіли. Похибки вимірювання та спостереження. Контроль вірогідності даних.

Статистичні методи перевірки гіпотез. Поняття про статистичні методи перевірки гіпотез. Застосування критерію Стьюдента в екології. Застосування критеріїв Грубса та Діксона. Застосування критерію Фішера.

Дисперсійний аналіз. Застосування дисперсійного аналізу в охороні навколишнього середовища. Застосування критерію Бартлета та Кохрана.

Кореляційний та регресійний аналіз. Кореляційний аналіз та лінійна кореляція. Регресійний аналіз. Встановлення межі визначення елемента.

Дискретні часові ряди. Поняття про часові ряди. Контрольні карти. Методи прогнозування часових рядів.

**ПЕРЕЛІК ТЕСТОВИХ ПИТАНЬ З ДИСЦИПЛІН,  
ЩО ВІНОСЯТЬСЯ ДЛЯ ВСТУПУ**

**ЗАГАЛЬНА ЕКОЛОГІЯ**

**I РІВЕНЬ**

**1. Перший запропонував термін «екологія»:**

- а) Вернадский;
- б) Геккель;
- в) Дарвін;
- г) Тенслі;
- д) Шелфорд.

**2. Екологія як самостійна наука відокремилась від:**

- а) астрономії;
- б) біології;
- в) релігії;
- г) фізики;
- д) хімії.

**3. В дослівному перекладі з грецької термін «екологія» означає:**

- а) вчення про живі організми;
- б) наука про виробництво;
- в) наука про дім;
- г) наука про охорону природи;
- д) наука про природу.

**4. Екологія як самостійна наука остаточно сформувалась**

- а) в кінці XIX ст.;
- б) в кінці XX ст.;
- в) в середині XIX ст.;
- г) на початку XIX ст.;
- д) на початку XX ст.

**5. Які екологічні школи сформувались на початку XX ст.?**

- а) ботаніків і зоологів;
- б) генетичної і медичної екології;
- в) глобальної екології і стійкого розвитку;
- г) промислової та соціальної екології;
- д) радіаційної та інженерної екології.



**6. Виберіть правильне визначення екології**

- а) наука про поведінку тварин в природних умовах;
- б) наука, яка вивчає взаємозв'язки живих організмів між собою і навколишнім середовищем;
- в) наука, яка вивчає закономірності зовнішньої і внутрішньої будови рослин, їх різноманіття;
- г) наука, яка вивчає різноманіття живих істот, їх будову, функції, походження;
- д) наука, яка досліджує функції живого організму та процеси, що проходять у ньому.

**7. Хто автор закону «Природа знає краще»?**

- а) Вернадский;
- б) Геккель;
- в) Коммонер;
- г) Сукачов;
- д) Шелфорд.

**8. До основних рівнів організації живої матерії належить:**

- а) біосфера, ноосфера;
- б) ген, клітина, орган, організм, популяція, біоценоз;
- в) гідросфера, атмосфера, літосфера;
- г) енергія і речовини;
- д) морфологія, систематика.

**9. Надорганізменна система рослин, тварин і мікроорганізмів:**

- а) біосфера;
- б) біоценоз;
- в) екосистема;
- г) популяція;
- д) таксон.

**10. Який підрозділ загальної екології вивчає вплив на організми екологічних факторів?**

- а) аутекологія;
- б) біосферологія;
- в) глобальна екологія;
- г) демекологія;
- д) синекологія.

**11. Окремі елементи середовища існування, які впливають на організми?**

- а) біогеоценоз;
- б) біоценоз;
- в) екологічні фактори ;
- г) екосистема;
- д) симбіоз.

**12. Едафічний фактор -це:**

- а) взаємовідносини між організмами;
- б) ґрунтові умови;
- в) діяльність людини ;
- г) зміна клімату;
- д) підвищення рівня Світового океану.

**13. До кліматичних абіотичних факторів належить:**

- а) газовий склад повітря, солоність води, атмосферний тиск;
- б) освітленість, температура, вологість повітря, атмосферний тиск;
- в) солоність води, висота над рівнем океану, атмосферний тиск;
- г) температура повітря, атмосферний тиск, кислотність ґрунту;
- д) температура, атмосферний тиск, хімічний склад води.

**14. Сутність закону Лібіха:**

- а) діапазон між екологічним мінімумом і екологічним максимумом;
- б) екологічна валентність виду до екологічного фактора;
- в) життєдіяльність організму визначається максимальним впливом екологічного фактора ;
- г) життєздатність організму обмежується тим фактором, який знаходиться в мінімальній кількості;
- д) менші організми створюють більшу біомасу, ніж більші.

**15. Організми, які перебувають у вузькому діапазоні до певного екологічного фактора:**

- а) гідробіонти;
- б) еврибіонти;
- в) консументи;
- г) редуценти;
- д) стенобіонти.

**16. Як називається сприятлива зона екологічного фактора для організму?**

- а) зона витривалості;
- б) максимум;
- в) мінімум;
- г) оптимум;
- д) песимум.

**17. Шелфорд - автор закону:**

- а) «Природа знає краще» ;
- б) «Усе пов'язано з усім»;
- в) мінімуму;
- г) рівнозначності всіх умов життя;
- д) толерантності.

**18. Тип взаємовідносин між організмами, які проживають на одній території і не впливають один на одного:**

- а) аменсалізм ;
- б) коменсалізм;
- в) нейтралізм;
- г) паразитизм;
- д) хижацтво.

**19. Автором «закону мінімуму»:**

- а) Б. Коммонер;
- б) В.І. Вернадський;
- в) Г. Гаузе;
- г) Ч. Дарвін;
- д) Ю. Лібіх.

**20. Пристосувальні реакції організму до умов існування:**

- а) адаптація;
- б) гомеостаз;
- в) лімітуючі фактори;
- г) паразитизм;
- д) толерантність.

**21. Організми, здатні переносити широку амплітуду екологічного фактора:**

- а) еврибіонти;
- б) еукаріоти;
- в) консументи;
- г) прокаріоти;
- д) стенобіонти.

**22. Група особин одного виду, які проживають на певній території:**

- а) біомом;
- б) біосфера;
- в) екосистема;
- г) популяція;
- д) угруповання.

**23. Територія, яку займає популяція:**

- а) ареал;
- б) біом;
- в) біотоп;
- г) площа;
- д) сукцесія.

**24. Популяції, в яких переважають старі особини:**

- а) вимираючі;
- б) змінні;
- в) зростаючі;
- г) постійні;
- д) стабільні.

**25. Співвідношення особин популяції за віком називається:**

- а) віковою структурою;
- б) екологічною валентністю;
- в) екологічною пірамідою;
- г) етологічною структурою;
- д) середньою тривалістю життя.

**26. Розділ екології, який вивчає угруповання живих організмів (біоценози):**

- а) аутекологія ;
- б) біогеографія;
- в) біосферологія;
- г) демекологія ;
- д) синекологія.

**27. Як називається сукупність рослин, яка входить до складу біоценозу?**

- а) агроценоз;
- б) біогеоценоз;
- в) екосистема;
- г) зооценоз;
- д) фітоценоз.

**28. Територія, яку займає біоценоз:**

- а) ареал;
- б) біом;
- в) біотоп;
- г) популяція;
- д) сукцесія.

**29. Види організмів, які переважають за чисельністю в природних угрупованнях:**

- а) домінанти;
- б) еврибіонти;
- в) індикатори;
- г) продуценти;
- д) стенобіонти.

**30. Вертикальне розміщення рослин у біоценозі:**

- а) зональність;
- б) консорція;
- в) мозаїчність;
- г) фітоценоз;
- д) ярусність.

**31. Процес природного розвитку біоценозу, його послідовні зміни:**

- а) адаптація;
- б) гомеостаз;
- в) евтрофікація;
- г) сукцесія;
- д) урбанізація.

**32. Яку назву має послідовність організмів в біоценозі, яка побудована на харчовій залежності одних від інших:**

- а) біотоп;
- б) екологічна ніша;
- в) сукцесія;
- г) трофічний рівень;
- д) харчовий ланцюг.

**33. Автотрофні організми, які синтезують органічні речовини з простих неорганічних:**

- а) деструктори;
- б) консументи;
- в) продуценти;
- г) редуценти;
- д) сапрофіти.

**34. Організми, які харчуються мертвими органічними речовинами:**

- а) автотрофи;
- б) консументи;
- в) продуценти;
- г) редуценти;
- д) симбіонти.

**35. Рослиноїдні тварини - це:**

- а) автотрофи;
- б) консументи 1-го порядку;
- в) консументи 2-го порядку ;
- г) продуценти;
- д) редуценти.

**36. Хто ввів в науку поняття «екосистема»?**

- а) Вернадський;
- б) Геккель;
- в) Коммонер;
- г) Тенслі;
- д) Шелфорд.

**37. Система живих організмів і неживих компонентів природного середовища, взаємопов'язаних між собою потоком енергії і колообігом речовин:**

- а) біом;
- б) біотоп;
- в) біоценоз;
- г) екосистема;
- д) популяція.

**38. Яка наземна екосистема світу має найбільше біорізноманіття видів:**

- а) пустеля;
- б) степ;
- в) тайга;
- г) тропічний ліс;
- д) тундра.

**39. Автор терміну «біосфера»:**

- а) Вернадський;
- б) Геккель ;
- в) Зюсс;
- г) Коммонер;
- д) Лібіх.

**40. Основоположник вчення про біосферу:**

- а) Вернадський;
- б) Геккель;
- в) Зюсс;
- г) Морозов;
- д) Шелфорд.

**41. Хто запропонував термін “аутоекологія”?**

- а) Вернадський;
- б) Геккель;
- в) Мобіус;
- г) Тенслі;
- д) Шретер.

**42. Як називаються “небагаті на корм” глибоководні озера з низькою температурою в нижніх шарах водної товщі, багаті на кисень, з прозорою водою та повільним розкладом органічних речовин?**

- а) аеротрофні;
- б) дистрофні;
- в) еутрофні;
- г) оліготрофні;
- д) прототрофні.

**43. Як називаються організми які можуть харчуватися лише одним типом їжі?**

- а) стенобарні;
- б) стеногалінні;
- в) стеноойкні;
- г) стенотермні;
- д) стенофагні.

**44. Як називаються організми які можуть проживати лише на певній території?**

- а) стенобарні;
- б) стеногалінні;
- в) стеноойкні;
- г) стенотермні;
- д) стенофагні.

**45. Як називається хімічний взаємовплив одних видів рослин на інші за допомогою продуктів метаболізму?**

- а) алелопатія;
- б) аменсалізм;
- в) антибіоз;
- г) коменсалізм;
- д) симбіоз.

**46. Хто запропонував термін “демекологія”?**

- а) Вернадський;
- б) Геккель;
- в) Йогансен;
- г) Мобіус;
- д) Тенслі.

**47. Які критерії виділення ценотичної популяції?**

- а) вільний обмін генами між усіма особинами популяції;
- б) однотипна вікова структура;
- в) однотипна статева структура;
- г) розміщення в межах певного біоценозу;
- д) тривале проживання усіх особин на певній території.

**48. Як називається кількість нащадків, яку здатна народити одна материнська особина?**

- а) біотичний потенціал;
- б) вікова структура;
- в) народжуваність;
- г) репродуктивний потенціал;
- д) щільність популяції.

**49. Хто запропонував термін “біоценоз”?**

- а) Геккель;
- б) Йогансен;
- в) Кучерявий;
- г) Мобіус;
- д) Тенслі.

**50. Знайдіть правильний ряд угруповань від складніших до простіших**

- а) асоціації – біоми – сукцесії;
- б) асоціації – біоми – ценози;
- в) біоми – асоціації – синузії;
- г) біоми – ценози – асоціації;
- д) синузії – асоціації – біоми.

## **II РІВЕНЬ**

1. На які підрозділи поділяється теоретична екологія з урахуванням підпорядкованості об'єктів дослідження?

2. Які основні групи методів досліджень сучасної екології?

3. Дайте визначення екологічного фактора. Як класифікують екологічні фактори?

4. Які основні закони відображають закономірності впливу екологічних факторів на організми?

5. Що таке екологічна валентність. На які групи поділяються організми за екологічною валентністю?

6. На які групи поділяють абіотичні фактори?

7. Що таке кліматичні фактори?

8. Назвіть основні типи популяційної структури.

9. Перерахуйте основні внутрішньовидові механізми підтримання чисельності популяцій.

10. Чим визначається вертикальна та горизонтальна структури біоценозу?

11. Порівняйте поняття «екологічна система» та «біогеоценоз».

12. Що таке сукцесія? Які є типи сукцесій?

13. Чим визначаються та де пролягають межі біосфери?

14. З яких основних типів речовин складається біосфера?



15. Які властивості живої речовини?
16. Які функції живої речовини?
17. Порівняйте біологічний (малий) та геологічний (великий) колообіги.
18. Розкрийте суть поняття забруднення. Як класифікують забруднення природних систем?
19. Як поділяють забруднюючі агенти за походженням?
20. Які причини та наслідки «парникового ефекту»?
21. Яка причина появи та наслідки дії кислотних опадів?
22. Чим зумовлена поява «озонових дір»?

# ЕКОЛОГІЯ ЛЮДИНИ

## I РІВЕНЬ

**1. Об'єктом дослідження екології людини є:**

- а) антропоекосистема;
- б) атмосфера;
- в) здоров'я населення;
- г) людина;
- д) навколишнє середовище.

**2. Антропоекосистема – це:**

- а) ділянка поширення життя на Землі;
- б) екосистема, в якій здійснюється життєдіяльність людини, соціальної групи;
- в) природна система, що не зазнала впливу людини;
- г) сукупність організмів і умов їх існування;
- д) сукупність усіх чинників середовища в ареалі, за яких можливе існування певного виду.

**3. Який показник не характеризує спільноту людей?**

- а) народжуваність;
- б) популяційне здоров'я;
- в) рівень забруднення довкілля;
- г) середня очікувана тривалість життя;
- д) смертність населення.

**4. Як називаються чинники, що підвищують частоту виникнення мутацій порівняно зі спонтанним рівнем?**

- а) алергени;
- б) канцерогени;
- в) мутагени;
- г) тератогени;
- д) токсигени.

**5. Харчова продукція, вироблена без використання пестицидів, іонізуючої радіації, ГМО, мінеральних добрив, антибіотиків, гормональних препаратів:**

- а) біологічно активна їжа;
- б) генетично модифікована їжа;
- в) наноїжа;
- г) органічна їжа ;
- д) рафінована їжа.

**6. Яку назву мають харчові продукти, одержані з різних харчових речовин, заздалегідь виокремлених із природної сировини або отриманих спрямованим синтезом із мінеральної сировини, з додавання харчових добавок, вітамінів, мікроелементів?**

- а) біологічно активна їжа;
- б) генетично модифікована їжа;
- в) екологічна їжа;
- г) органічна їжа;
- д) штучна їжа.

**7. Інтегральний показник, що характеризує споживання населенням матеріальних та духовних благ і ступінь задоволення потреб у цих благах у певний момент розвитку суспільства, називається:**

- а) рівень життя;
- б) спосіб життя;
- в) стиль життя;
- г) умови життя;
- д) якість життя.

**8. Комплексна характеристика економічних, політичних, соціальних та ідеологічних чинників, що визначають становище людини в суспільстві, називається:**

- а) рівень життя;
- б) спосіб життя;
- в) стиль життя;
- г) умови життя;
- д) якість життя.

**9. Сукупність типових видів життєдіяльності людських спільнот називають:**

- а) рівень життя;
- б) спосіб життя;
- в) стиль життя;
- г) умови життя;
- д) якість життя.

**10. Зменшення озонового шару призводить до збільшення захворювань:**

- а) алергій;
- б) органів дихання;
- в) серцево-судинної системи;
- г) шкіри;
- д) шлунково-кишкового тракту.

**11. Стан «прихованого голоду» у людини зумовлює недостатність поживних речовин:**

- а) білків;
- б) вітамінів і мінеральних речовин;
- в) вуглеводів;
- г) жирів;
- д) ліпідів.

**12. Найпоширенішим критерієм оцінювання якості складових природного середовища (атмосферного повітря, вод, ґрунтів) стосовно людини є:**

- а) ГДВ;
- б) ГДК;
- в) ГДС;
- г) ЛД;
- д) ОБРВ.

**13. Стан здоров'я людини, в середньому, залежить від природно-кліматичних та екологічних умов на?**

- а) 10%;
- б) 20%;
- в) 30%;
- г) 40%;
- д) 50%.

**14. Стан здоров'я окремої людини на 50% зумовлений:**

- а) екологічними умовами;
- б) рівнем і розвитком медицини;
- в) спадковістю;
- г) способом життя;
- д) харчуванням.

**15. Домінуюче місце в структурі захворюваності та смертності населення початку ХХ століття посідали:**

- а) алергії;
- б) захворювання шкірних покривів;
- в) злоякісні новоутворення;
- г) інфекційні захворювання;
- д) хвороби системи кровообігу.

**16. Яке значення індексу маси тіла (ІМТ) відповідає нормі?**

- а) 18,5–24 кг/м<sup>2</sup>;
- б) 25–29 кг/м<sup>2</sup>;
- в) 30–40 кг/м<sup>2</sup>;
- г) більше 40 кг/м<sup>2</sup>;
- д) менше 18,5 кг/м<sup>2</sup>.

**17. Рівні, на яких в екології людини розглядають її здоров'я?**

- а) етнічний та расовий;
- б) загальний та відносний;
- в) індивідуальний та глобальний;
- г) індивідуальний та популяційний;
- д) національний та расовий.

**18. Як називають речовини, які стимулюють розвиток ракових клітин?**

- а) алергени;
- б) канцерогени;
- в) мутагени;
- г) тератогени;
- д) токсини.

**19. Як називають речовини, які спричиняють порушення розвитку плоду, появу каліцтв і дефектів систем органів, тканин у новонароджених?**

- а) алергени;
- б) канцерогени;
- в) мутагени;
- г) тератогени;
- д) токсигени.

**20. Мікроелемент, нестача якого призводить до виникнення ендемічного зобу:**

- а) йод;
- б) мідь;
- в) свинець;
- г) фтор;
- д) цинк.

**21. Фактор, який найменше впливає на формування здоров'я людини:**

- а) екологічні і кліматичні умови;
- б) навколишнє середовище;
- в) рівень і якість медицини;
- г) спадковість;
- д) спосіб життя.

**22. В якому органі людини нагромаджується радіоактивний стронцій?**

- а) кістки;
- б) м'язи;
- в) печінка;
- г) шкіра;
- д) щитоподібна залоза.

**23. В якому органі людини нагромаджується радіоактивний йод?**

- а) кістки;
- б) м'язи;
- в) печінка;
- г) шкіра;
- д) щитоподібна залоза.

**24. Причиною розвитку «фенної хвороби» у людей є:**

- а) вітер;
- б) вологість;
- в) опади;
- г) освітленість;
- д) шум.

**25. Причиною розвитку «гірської хвороби» у людей є:**

- а) вітер;
- б) вологість;
- в) опади;
- г) освітленість;
- д) падіння парціального тиску атмосферних газів.

**26. До антропогенних чинників впливу на здоров'я людини належать:**

- а) вологість і температура повітря;
- б) пестициди;
- в) природний радіаційний фон;
- г) укуси комах;
- д) хвороботворні мікроорганізми.

**27. Показником рівня популяційного здоров'я є:**

- а) артеріальний тиск;
- б) ваго-ростовий індекс;
- в) захворюваність;
- г) імунітет;
- д) частота серцевих скорочень.

**28. Біоритми людини, пов'язані зі зміною дня і ночі:**

- а) денні;
- б) добові;
- в) річні;
- г) сезонні;
- д) тимчасові.

**29. Біоритми людини, пов'язані зі зміною пір року:**

- а) денні;
- б) добові;
- в) річні;
- г) сезонні;
- д) тимчасові.

**30. Умови, за яких на людину діє підвищений атмосферний тиск:**

- а) водолазні роботи;
- б) політ на літальних апаратах;
- в) робота при високих температурах;
- г) робота при низьких температурах;
- д) сходження на гори.

**31. Тимчасове пристосування людини до нових кліматичних умов:**

- а) адаптація;
- б) акліматизація;
- в) дезадаптація;
- г) коадаптація;
- д) коеволюція.

**32. Які процеси в організмі людини провокують сполуки сірки в повітрі?**

- а) захворювання карієсом;
- б) захворювання печінки;
- в) подразнювання дихальних шляхів;
- г) утворення карбоксигемоглобіну;
- д) утворення метгемоглобіну.

**33. Причина наявності метгемоглобіну в крові людини пов'язана з присутністю:**

- а) диоксиду карбону в повітрі;
- б) диоксиду нітрогену в повітрі;
- в) нітратів в їжі та воді;
- г) кисню в повітрі;
- д) оксидів сірки в повітрі.

**34. Стан організму, за якого він здатний повноцінно виконувати свої функції, фізичне та духовне благополуччя, відсутність хвороб, називають:**

- а) гомеостаз;
- б) імунітет;
- в) індивідуальне здоров'я;
- г) популяційне здоров'я;
- д) тривалість життя.

**35. При руйнуванні люмінесцентних ламп виділяються небезпечні для здоров'я іони:**

- а) кадмію;
- б) кобальту;
- в) ртуті;
- г) свинцю;
- д) хрому.

**36. Найпоширенішими захворюваннями, які виникають в результаті погіршення екологічної обстановки, є:**

- а) захворювання очей;
- б) інфекційні хвороби;
- в) онкологічні захворювання;
- г) хвороби опорно-рухової системи;
- д) хвороби травного тракту.

**37. Який орган має основне значення при дезінтоксикації і трансформації токсичних хімічних сполук в організмі людини?**

- а) кишківник;
- б) легені;
- в) нирки;
- г) печінка;
- д) серце.

**38. До демографічних показників належить:**

- а) артеріальний тиск;
- б) ваго-ростовий індекс;
- в) імунітет;
- г) тривалість життя;
- д) частота серцевих скорочень.

**39. Наявність яких хімічних забруднювачів води може бути причиною розвитку токсичного ціанозу в дітей до 1 року?**

- а) нітратів;
- б) сульфатів;
- в) сульфідів;
- г) фторидів;
- д) хлоридів.

**40. Добова потреба людини в жирах:**

- а) 150-200г;
- б) 20-40г;
- в) 400-500г;
- г) 50-70г;
- д) 80-100г.

**41. Добова потреба людини в вуглеводах:**

- а) 100-200г;
- б) 120-150г;
- в) 400-500г;
- г) 50-80г;
- д) 600-700г.



**42. Який інтервал температур є зоною кліматичного комфорту для людини, при відносній вологості повітря 50%?**

- а) 10-15°C;
- б) 16-18°C;
- в) 20-25°C;
- г) 25-30°C;
- д) 30-35°C.

**43. Як називають несприятливі реакції людського організму на дію погодних факторів?**

- а) гепатотропні;
- б) десинхрозні;
- в) кліматичні;
- г) метеопатичні;
- д) метеотропні.

**44. Найбільше людей у розвинутих країнах помирає від хвороб:**

- а) дихальних шляхів;
- б) інфекційних захворювань;
- в) нервової системи;
- г) органів травлення;
- д) серцево-судинної системи.

**45. Як називають речовини, які викликають підвищену чутливість організму до дії факторів зовнішнього середовища?**

- а) алергени;
- б) канцерогени;
- в) мутагени;
- г) тератогени;
- д) токсини.

**46. Яка речовина тютюнового диму має найбільшу канцерогенну дію?**

- а) аміак;
- б) бензапірен;
- в) нікотин;
- г) оксид вуглецю;
- д) синильна кислота.

**47. Куріння більше як однієї пачки сигарет на день збільшує ризик виникнення раку:**

- а) кишківника;
- б) легень;
- в) молочної залози;
- г) нирок;
- д) печінки.

**48. Зростання чисельності населення планети є проблемою:**

- а) глобальною;
- б) державною;
- в) міждержавною;
- г) національною;
- д) регіональною.

**49. Який нейротоксичний забруднювач потрапляє в навколишнє середовище від роботи бензинових двигунів автотранспорту?**

- а) мідь;
- б) ртуть;
- в) свинець;
- г) фреон;
- д) хлор.

**50. Споживання продуктів харчування, забруднених мінеральними добривами і пестицидами збільшує ризик виникнення раку:**

- а) легень;
- б) молочної залози;
- в) нирок;
- г) печінки;
- д) шлунка і кишківника.

## **II РІВЕНЬ**

1. Вкажіть об'єкт і предмет досліджень екології людини як науки. Які основні завдання курсу "Екологія людини"?

2. Назвіть основні чинники впливу навколишнього середовища на людину.

3. Поясніть особливості вікової структури населення планети.

4. Який механізм дії температури і вологості на організм людини?

5. У чому полягає позитивна та негативна дія сонячного випромінювання на організм людини?

6. Поясніть вплив геомагнітних бур на організм людини.

7. Що таке геохімічні ендемії та які заходи з їх запобігання?

8. У чому полягають наукові основи раціонального харчування людини?

9. Які особливості взаємодії людини з патогенними мікроорганізмами?

10. З'ясувати сутність понять «спосіб життя», «рівень життя» і «якість життя».

11. Дати визначення поняттю «здоров'я». На яких рівнях досліджують здоров'я людей?

12. Які основні групи факторів впливають на здоров'я людини?

13. Поясніть переваги та недоліки органічної і штучної їжі.

14. Які особливості добових витрат енергії у людини?

15. Як класифікують харчові домішки та які особливості їх впливу на організм людини?

16. У чому проявляється негативний вплив тютюнопаління на організм людини?

17. Поясніть, у чому полягає небезпека використання пестицидів для здоров'я людей.

18. Чим небезпечний автотранспорт для здоров'я людей?

19. Назвіть основні хвороби сучасної цивілізації та заходи боротьби з ними.

20. У чому полягає негативний вплив електромагнітного випромінювання на організм людини?

## ЗАПОВІДНА СПРАВА

### I РІВЕНЬ

**1. Перший офіційно задокументований природоохоронний об'єкт в Україні:**

- а) «Асканія-нова»;
- б) «Біловезька Пуща»;
- в) «Медобори»;
- г) «Пам'ятка Пеняцька»;
- д) «Софіївка».

**2. Хто вперше сформулював наукові завдання заповідників?**

- а) В. В. Докучаєв;
- б) В. І. Вернадський;
- в) Г. О. Кожевніков;
- г) Й. К. Пачорський;
- д) І. Н. Фалєєв.

**3. Засновник «Асканії-Нової»:**

- а) Володимир Волинський;
- б) Володимир Мономах;
- в) Потоцький;
- г) Фалєєв;
- д) Фальц-Фейн.

**4. Метод збереження видів поза їх природним середовищем:**

- а) ex situ;
- б) ex vitro;
- в) in situ;
- г) in vitro;
- д) in vivo.

**5. Як називається метод збереження видів в умовах природоохоронних територій?**

- а) ex situ;
- б) ex vitro;
- в) in situ;
- г) in vitro;
- д) in vivo.

**6. Яка міжнародна організація започаткувала розробку Червоної книги?**

- а) Грінпіс;
- б) МСОП;
- в) Римський клуб;
- г) ЮНЕП;
- д) ЮНЕСКО.

**7. В якому році вийшло перше видання Червоної книги України?**

- а) 1976 р.;
- б) 1980 р.;
- в) 1992 р.;
- г) 1994 р.;
- д) 1996 р.

**8. Закон України "Про Червону книгу України" був прийнятий у:**

- а) 1991 р.;
- б) 1992 р.;
- в) 2000 р.;
- г) 2002 р.;
- д) 2005 р.

**9. В «Зеленій книзі» України описані:**

- а) біоценози;
- б) зникаючі види рослин;
- в) зниклі види рослин;
- г) рідкісні види рослин;
- д) рослинні природні угруповання.

**10. Скільки рослинних угруповань описано в «Зеленій книзі» України?**

- а) 110;
- б) 112;
- в) 127;
- г) 51;
- д) 99.

**11. Які рослинні угруповання переважають в «Зеленій книзі»?**

- а) болотні;
- б) водні;
- в) лісові;
- г) лучні;
- д) степові.

**12. Закон України «Про природно-заповідний фонд України» був прийнятий у:**

- а) 1991 р.;
- б) 1992 р.;
- в) 1993 р.;
- г) 1994 р.;
- д) 1995 р.

**13. Ділянки суші і водного простору з природними комплексами та об'єктами, що мають особливу природоохоронну, екологічну, наукову, естетичну, рекреаційну та іншу цінність, яким відповідно до закону надано статус територій та об'єктів природно-заповідного фонду, називаються:**

- а) екологічна мережа;
- б) землі природно-заповідного фонду;
- в) об'єкти природно-заповідного фонду;
- г) природно-заповідний фонд;
- д) території природно-заповідного фонду.

**14. На скільки категорій поділяють території та об'єкти природно-заповідного України?**

- а) 7;
- б) 8;
- в) 9;
- г) 11;
- д) 12.

**15. Який розподіл природно-заповідного фонду України між категоріями природного і штучного походження?**

- а) 6:5;
- б) 7:4;
- в) 8:3;
- г) 9:2;
- д) 10:1.

**16. До природних територій та об'єктів природно-заповідного фонду України належать:**

- а) ботанічні сади;
- б) дендрологічні парки;
- в) зоологічні парки;
- г) парки – пам'ятки садово-паркового мистецтва;
- д) регіональні ландшафтні парки.

**17. До природних територій та об'єктів природно-заповідного фонду України не належать:**

- а) біосферні заповідники;
- б) дендрологічні парки;
- в) заказники;
- г) національні природні парки;
- д) регіональні ландшафтні парки.

**18. До штучних територій та об'єктів природно-заповідного фонду України належать:**

- а) біосферний заповідник;
- б) заказник;
- в) національний природний парк;
- г) парк – пам'ятка садово-паркового мистецтва;
- д) регіональний ландшафтний парк.

**19. До штучних територій та об'єктів природно-заповідного фонду України не належать:**

- а) ботанічні сади;
- б) дендрологічні парки;
- в) зоологічні парки;
- г) національні природні парки;
- д) парки – пам'ятки садово-паркового мистецтва.

**20. Категорія природно-заповідного фонду України, яка має міжнародне значення:**

- а) біосферний заповідник;
- б) національний природний парк;
- в) парк – пам'ятка садово-паркового мистецтва;
- г) природний заповідник;
- д) регіональний ландшафтний парк.

**21. Яка категорія природно-заповідного фонду України за адміністративним рангом не може бути місцевого значення?**

- а) дендрологічний парк;
- б) національний природний парк;
- в) пам'ятка природи;
- г) парк – пам'ятка садово-паркового мистецтва;
- д) регіональний ландшафтний парк.

**22. Категорія природно-заповідного фонду України, яка за функціональним значенням олігофункціональна:**

- а) біосферний заповідник;
- б) ботанічний сад;
- в) дендрологічний парк;
- г) заказник;
- д) національний природний парк.

**23. Яка з категорій природно-заповідного фонду України за функціональним значенням поліфункціональна?**

- а) заказник;
- б) заповідне урочище;
- в) національний природний парк;
- г) пам'ятка природи;
- д) природний заповідник.

**24. Яка категорія природно-заповідного фонду України не може мати статусу юридичної особи:**

- а) біосферний заповідник;
- б) національний природний парк;
- в) пам'ятка природи;
- г) природний заповідник;
- д) регіональний ландшафтний парк.

**25. Скільки біосферних заповідників знаходиться на території України?**

- а) 2;
- б) 3;
- в) 4;
- г) 5;
- д) 6.

**26. Для забезпечення необхідного режиму охорони природних заповідників, запобігання негативному впливу господарської діяльності на прилеглих до них територіях устанавлюється:**

- а) буферна зона;
- б) відпочинкова зона;
- в) зона антропогенних ландшафтів;
- г) зона регульованої рекреації;
- д) охоронна зона.

**27. В межах територій національних природних парків виділяють такі функціональні зони:**

- а) заповідна, антропогенних ландшафтів, стаціонарної рекреації, господарська;
- б) заповідна, буферна, антропогенних ландшафтів;
- в) заповідна, регульованої рекреації, стаціонарної рекреації, господарська;
- г) заповідна, регульованої рекреації, тимчасової рекреації, господарська;
- д) транспортна зона, регульованої рекреації, стаціонарної рекреації, господарська.

**28. В межах територій біосферних заповідників виділяють такі функціональні зони:**

- а) заповідна зона, буферна зона;
- б) заповідна зона, зона порушених екосистем;
- в) заповідна, буферна, антропогенних ландшафтів;
- г) заповідна, регульованої рекреації, стаціонарної рекреації, господарська;
- д) заповідна, регульованої рекреації, тимчасової рекреації, господарська.



**29. Яка категорія природно-заповідного фонду України відповідно до функціонального зонування має тільки заповідну і охоронну зони?**

- а) ботанічний сад;
- б) зоологічний парк;
- в) національний природний парк;
- г) природний заповідник;
- д) регіональний ландшафтний парк.

**30. Яка із функціональних зон природоохоронних територій передбачає створення екологічних стежок, маршрутів екскурсій?**

- а) буферна;
- б) господарська;
- в) експозиційна;
- г) наукова;
- д) рекреаційна.

**31. Який із режимів збереження встановлюється на певній природоохоронній території для видів рослин або тварин, існування яких є під найбільшою загрозою?**

- а) абсолютної заповідності;
- б) заказний;
- в) збалансованого природокористування;
- г) непрямого збереження;
- д) регульованої заповідності.

**32. Безперервні наукові дослідження на природоохоронних територіях проводяться у:**

- а) заказниках і національних природних парках;
- б) заповідниках і національних природних парках;
- в) заповідниках і регіональних ландшафтних парках ;
- г) національних природних парках і заповідних урочищах;
- д) регіональних ландшафтних парках і національних природних парках.

**33. Стационарні ділянки спостережень (постійні пробні площі, профілі, трансекти) в заповідниках і національних природних парках це:**

- а) екологічні маршрути;
- б) екологічні стежки;
- в) моніторингові ділянки;
- г) наукові полігони;
- д) фонові території.

**34. Кожен том Літопису природи – це узагальнення результатів наукових досліджень за:**

- а) 1 місяць;
- б) 1 рік;
- в) 3 місяці;
- г) 5 років;
- д) 6 місяців.

**35. Скільки розділів передбачає ведення Літопису природи?**

- а) 10;
- б) 11;
- в) 6;
- г) 7;
- д) 8.

**36. Екскурсійна діяльність у межах природно-заповідного фонду України становить собою різновид рекреаційної діяльності щодо організації подорожей, які не перевищують:**

- а) 10 годин;
- б) 16 годин;
- в) 2 години;
- г) 4 години;
- д) 5 годин.

**37. Збереження територій та об'єктів природно-заповідного фонду забезпечується шляхом:**

- а) введення надзвичайного стану;
- б) ведення кадастрів природних ресурсів;
- в) встановлення водоохоронних зон;
- г) встановлення заповідного режиму;
- д) поділу земель на категорії.

**38. Підрозділ адміністрації природно-заповідної установи загальнодержавного значення, на який покладається безперервний контроль за додержанням режимів збереження природоохоронної території:**

- а) екологічна інспекція;
- б) освітньо-виховний відділ;
- в) санітарно-епідеміологічна служба;
- г) служба державної охорони;
- д) служба землекористувачів.

**39. Термін розгляду клопотання про створення об'єкта природно-заповідного фонду становить:**

- а) два місяці;
- б) один місяць;
- в) один рік;
- г) три місяці;
- д) шість місяців.

**40. Рішення про створення об'єктів природно-заповідного фонду України загальнодержавного значення приймає:**

- а) Верховна Рада;
- б) Кабінет Міністрів;
- в) Міністерство екології та природних ресурсів;
- г) Обласна рада;
- д) Президент.

**41. Об'єкти природно-заповідного фонду України місцевого значення створюються за рішенням:**

- а) Верховної Ради;
- б) Кабінету Міністрів;
- в) Міністерства екології та природних ресурсів;
- г) обласної ради;
- д) Президента.

**42. Базовий елемент екомережі призначений для забезпечення зв'язків між природними ядрами:**

- а) агрофітоценоз;
- б) біогеоценоз;
- в) буферна зона;
- г) відновлювальна територія;
- д) екологічний коридор.

**43. Природні заповідники та заповідні зони національних природних парків і біосферних заповідників в структурі екомережі входять до:**

- а) буферної зони;
- б) відновлювальної території;
- в) екологічного коридору;
- г) перехідної зони;
- д) природного ядра.

**44. Всесвітня конвенція про водно-болотні угіддя проходила у:**

- а) м. Берн, Швейцарія, 1979 р.;
- б) м. Оргус, Данія, 1998 р.;
- в) м. Ріо-де-Жанейро, Бразилія, 1992 р.;
- г) м. Бонн, ФРН, 1979 р.;
- д) м. Рамсар, Іран, 1971р.

**45. Території та об'єкти природно-заповідного фонду, згідно з законодавством України, не можуть використовуватись:**

- а) в історичних цілях;
- б) в освітньо-виховних цілях;
- в) в рекреаційних цілях;
- г) у науково-дослідних цілях;
- д) у природоохоронних цілях.

**46. Перший міждержавний біосферний резерват, створений в Україні, має назву:**

- а) Брянські та Старогутські ліси;
- б) Дельта Дунаю;
- в) Західне Полісся;
- г) Розточчя;
- д) Східні Карпати.

**47. З метою організації екологічної освітньо-виховної роботи, створення експозицій рідкісних, екзотичних та місцевих видів тварин, збереження їх генофонду, вивчення і розробки наукових основ її розведення в неволі, створюються:**

- а) ботанічні сади;
- б) заповідні урочища;
- в) зоологічні парки;
- г) парками-пам'ятками садово-паркового мистецтва;
- д) природні заповідники.

**48. Окремі унікальні природні утворення, що мають особливе природоохоронне, наукове, естетичне і пізнавальне значення, з метою збереження їх у природному стані без вилучення земельних ділянок, водних та інших природних об'єктів у їх власників або користувачів оголошуються:**

- а) ботанічними садами;
- б) дендрологічними парками;
- в) зоологічними парками;
- г) пам'ятками природи;
- д) регіональними ландшафтними парками.

**49. Частка площі природно-заповідного фонду в складі території України становить (в межах):**

- а) 3-5%;
- б) 6-7%;
- в) 7-10%;
- г) 10-12%;
- д) 12-15%.

**50. В якій країні був створений перший національний природний парк («Єллоустоунський», 1872 р.)?**

- а) Англія;
- б) Бразилія;
- в) Канада;
- г) Мексика;
- д) США.

## **II РІВЕНЬ**

1. Дати визначення понять «природно-заповідна справа» і «природно-заповідний фонд».

2. За якими критеріями класифікують території та об'єкти природно-заповідного фонду України?

3. Назвіть природні та штучні категорії природно-заповідного фонду України.

4. Охарактеризуйте категорію біосферного заповідника.

5. Охарактеризуйте категорію природного заповідника.

6. Охарактеризуйте категорію національного природного парку.

7. Охарактеризуйте категорію регіонального ландшафтного парку

8. Охарактеризуйте категорію заказника.

9. Що розуміють під функціональним зонуванням природно-заповідних територій? На які зони поділяють природно-заповідні території?

10. Яка модель функціонального зонування біосферних заповідників?

11. Яка модель функціонального зонування природних заповідників?

12. Яка модель функціонального зонування національних природних парків та регіональних ландшафтних парків?

13. Літопис природи. Коротко охарактеризуйте зміст програми Літопису природи.

14. Які етапи створення територій та об'єктів природно-заповідного фонду?

15. Дати визначення екомережі. Охарактеризувати основні структурні елементи екомережі та вказати їх функції.

16. Охарактеризуйте основні різновиди рекреації на територіях та об'єктах природно-заповідного фонду.

17. Які основні засоби подолання екологічної кризи біорізноманіття?

18. Дати загальну характеристику існуючих в Україні транскордонних біосферних резерватів.

19. Які режими використовують для збереження природно-заповідних територій?

20. Дати визначення поняттю «водно-болотне угіддя». Яке значення водно-болотних угідь?

# ЕКОНОМІКА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

## І РІВЕНЬ

### 1. Економіка природокористування – це:

- а) міждисциплінарна наука, що розглядає економічні аспекти раціонального використання природних ресурсів і охорони навколишнього середовища та вивчає механізми ефективного залучення природних ресурсів у господарський обіг;
- б) міждисциплінарна наука, що розробляє методики для розрахунку еколого-економічних збитків;
- в) міждисциплінарна наука, що створює методи економічної оцінки використання природних ресурсів суспільством;
- г) наука, що вивчає економічні та екологічні потреби, які виникають при створенні матеріальних і нематеріальних благ;
- д) наука, що вивчає різноманітні відносини між суспільством та природним середовищем.

### 2. Природокористування – це:

- а) виснаження і вичерпання природних ресурсів;
- б) відтворення природних ресурсів;
- в) добування і використання природних ресурсів;
- г) залучення природних ресурсів до виробничої та невиробничої діяльності, їх відтворення та охорона;
- д) охорона природних ресурсів.

### 3. Класифікація природокористування, згідно з основними складовими компонентами природного середовища:

- а) водокористування, землекористування, лісокористування;
- б) загальне та спеціальне природокористування;
- в) промислове та сільськогосподарське природокористування;
- г) пряме та непряме природокористування;
- д) раціональне та нераціональне природокористування.

### 4. Природокористування за галузевим підходом поділяють на:

- а) водокористування, землекористування, лісокористування;
- б) промислове та землекористування;
- в) промислове та сільськогосподарське;
- г) пряме та непряме;
- д) раціональне та нераціональне.

**5. Раціональне природокористування передбачає:**

- а) виснаження і вичерпання природних ресурсів;
- б) діяльність, спрямовану на задоволення потреб людини;
- в) добування і використання природних ресурсів;
- г) охорону, відтворення та економічну ефективність використання природних ресурсів;
- д) промислову та сільськогосподарську діяльність людини;

**6. Принцип, який не відноситься до раціонального природокористування:**

- а) взаємозалежність суспільства і природи;
- б) екологізація виробничої діяльності;
- в) збереження просторової цілісності природних систем;
- г) ієрархічність суспільства над природою;
- д) оптимальність використання природних ресурсів.

**7. Загальне природокористування здійснюється:**

- а) без жодного дозволу після внесення спеціальної плати;
- б) безоплатно за дозволом власника або користувача природних ресурсів;
- в) безоплатно та без жодного дозволу;
- г) за дозволами, які видаються державними органами;
- д) за дозволом власника або користувача природних ресурсів.

**8. Спеціальне використання природних ресурсів здійснюється:**

- а) без жодного дозволу після внесення спеціальної плати;
- б) без надання відповідних дозволів;
- в) безоплатно;
- г) для задоволення життєво необхідних потреб;
- д) за спеціальними дозволами і за плату.

**9. Еколого-економічні збитки – це:**

- а) екологічні втрати, які можна конкретно підрахувати у грошовому виразі;
- б) збиток від незадоволення людей якістю навколишнього природного середовища;
- в) зниження показників якості життя;
- г) необоротне руйнування унікальних екосистем, зникнення різноманітних видів тварин і рослин;
- д) ріст захворюваності населення, зменшення тривалості життя.

**10. Екологічні збитки – це:**

- а) екологічні втрати, які можна конкретно підрахувати у грошовому виразі;
- б) збиток від незадоволення людей якістю навколишнього природного середовища;
- в) зниження показників якості життя;
- г) необоротне руйнування унікальних екосистем, зникнення різноманітних видів тварин і рослин;
- д) ріст захворюваності населення, зменшення тривалості життя.

**11. Соціальні збитки – це:**

- а) витрати, які необхідні на ліквідацію наслідків небезпечних природних явищ і процесів;
- б) екологічні втрати, які можна конкретно підрахувати у грошовому виразі;
- в) збиток, що може виникнути в перспективі за відсутності природоохоронних заходів;
- г) необоротне руйнування унікальних екосистем, зникнення різноманітних видів тварин і рослин;
- д) ріст захворюваності населення, зменшення тривалості життя.

**12. Який вид еколого-економічного збитку може бути оцінений у грошовому виразі?**

- а) відвернутий;
- б) ліквідований;
- в) можливий;
- г) потенційний;
- д) фактичний.

**13. Який вид еколого-економічного збитку може виникнути в перспективі?**

- а) відвернутий;
- б) ліквідований;
- в) можливий;
- г) потенційний;
- д) фактичний.

**14. Які фактори визначають розмір еколого-економічного збитку?**

- а) фактори впливу, фактори сприйняття;
- б) фактори забруднення;
- в) фактори кліматичні, фактори рельєфу;
- г) фактори сприйняття, фактори стану, фактори впливу;
- д) фактори стану, фактори кліматичні.

**15. До факторів впливу, які визначають величину еколого-економічного збитку належить:**

- а) концентрація забруднюючих речовин і чисельність населення;
- б) концентрація, токсичність, кількість забруднюючих речовин;
- в) нормативна грошова оцінка земельних ділянок;
- г) площа земельних ділянок і кількість забруднюючих речовин;
- д) чисельність населення, площа сільськогосподарських і лісових угідь.

**16. До факторів сприйняття, які визначають величину еколого-економічного збитку належить:**

- а) концентрація забруднюючих речовин і чисельність населення;
- б) концентрація, токсичність, кількість забруднюючих речовин;
- в) нормативна грошова оцінка земельних ділянок;
- г) площа земельних ділянок і кількість забруднюючих речовин;
- д) чисельність населення, площа земельних ділянок.



**17. Який метод розрахунку еколого-економічних збитків базується на порівнянні показників забрудненого і умовно чистого (фонового) районів?**

- а) аналітичний;
- б) емпіричний;
- в) комбінований;
- г) прямого розрахунку;
- д) статистичний.

**18. Який метод розрахунку еколого-економічного збитку базується на використанні математичних залежностей?**

- а) емпіричний;
- б) комбінований;
- в) контрольних районів;
- г) прямого розрахунку;
- д) статистичний.

**19. Який метод розрахунку еколого-економічних збитків базується на використанні спеціально розроблених методик?**

- а) аналітичний;
- б) комбінований;
- в) контрольних районів;
- г) прямого розрахунку;
- д) статистичний.

**20. Природні ресурси – це:**

- а) природні умови, які забезпечують можливості для діяльності людини;
- б) природно-ресурсний потенціал території;
- в) сукупність корисних копалин на території країни;
- г) сукупність трудових ресурсів та корисних копалин на території країни;
- д) тіла й сили природи, які використовуються або можуть бути використані для задоволення різноманітних потреб суспільства.

**21. Природні ресурси за економічною класифікацією поділяють на:**

- а) ресурси атмосфери, літосфери, гідросфери, біологічні;
- б) ресурси вичерпні та невичерпні;
- в) ресурси одноцільового та багатоцільового використання;
- г) ресурси промислового, сільськогосподарського виробництва та невиробничої сфери;
- д) ресурси світові, державні, регіональні.

**22. Природні ресурси за можливістю їх залучення до господарського обігу поділяють на:**

- а) можливі для експлуатації та потенційні (ресурси майбутнього);
- б) ресурси атмосфери, літосфери, гідросфери, біологічні;
- в) ресурси вичерпні та невичерпні;
- г) ресурси одноцільового та багатоцільового використання;
- д) ресурси промислового, сільськогосподарського виробництва та невиробничої сфери.

**23. Вилучення невідновлюваних природних ресурсів призводить до:**

- а) виснаження природних ресурсів;
- б) несприятливих змін у стані навколишнього середовища;
- в) повного виключення їх використання у майбутньому;
- г) погіршення якісних характеристик даного виду ресурсів;
- д) тимчасового їх виключення з можливого альтернативного використання.

**24. Затратний підхід при оцінюванні природних ресурсів передбачає:**

- а) вартісну оцінку фактичних витрат на освоєння й експлуатацію природних ресурсів;
- б) облік витрат необхідних для відтворення природних ресурсів;
- в) облік споживчих властивостей природних ресурсів, тобто їх здатність задовольняти певні потреби;
- г) оцінку максимально можливого народногосподарського економічного ефекту від експлуатації оцінюваного ресурсу;
- д) оцінку отриманого додаткового прибутку від експлуатації конкретного природного ресурсу.

**25. Відтворювальний підхід при оцінюванні природних ресурсів передбачає:**

- а) вартісну оцінку фактичних витрат на освоєння й експлуатацію природних ресурсів;
- б) облік споживчих властивостей природних ресурсів, тобто їх здатність задовольняти певні потреби;
- в) оцінку максимально можливого народногосподарського економічного ефекту від експлуатації оцінюваного ресурсу;
- г) оцінку отриманого додаткового прибутку від експлуатації конкретного природного ресурсу;
- д) оцінку сукупних затрат, необхідних для відтворення (чи компенсації втрат) ресурсу на певній території.

**26. Який загальноприйнятий критерій економічної оцінки природних ресурсів?**

- а) відносно якісні показники природних ресурсів: бони та бали;
- б) диференціальна рента;
- в) кількісні показники природних ресурсів;
- г) кількісні та якісні показники природних ресурсів;
- д) якісні показники природних ресурсів.

**27. Соціальний результат природоохоронної діяльності полягає у:**

- а) виникненні патологічних змін в організмі людей, зменшенні тривалості життя;
- б) збільшенні кількості природних ресурсів;
- в) зменшенні захворюваності, збільшенні тривалості життя і періоду активної діяльності людини;
- г) зменшенні обсягу забруднюючих речовин, що потрапляють навколишнє середовище;
- д) зменшенні собівартості продукції.

**28. Екологічний результат природоохоронної діяльності полягає у:**

- а) економії природних ресурсів;
- б) зменшенні негативного впливу на навколишнє середовище;
- в) зменшенні розміру екологічного податку ;
- г) зменшенні собівартості продукції;
- д) поліпшенні фізичного стану людини.

**29. Економічне обґрунтування природоохоронних заходів це:**

- а) порівняння екологічних і соціальних результатів з витратами, необхідними для їх здійснення;
- б) порівняння екологічних результатів з витратами, необхідними для їх здійснення;
- в) порівняння економічних результатів з витратами, необхідними для їх здійснення;
- г) порівняння соціальних результатів з витратами, необхідними для їх здійснення;
- д) різниця між фактичними і можливими збитками до і після проведення природоохоронних заходів.

**30. До затрат на природоохоронні заходи належать:**

- а) екологічний податок і плата за природокористування;
- б) капітальні вкладення і поточні витрати;
- в) капітальні вкладення і субсидії;
- г) плата за природокористування і капітальні вкладення;
- д) поточні витрати і плата за природокористування.

**31. Витрати на реалізацію природоохоронних заходів розраховуються за формулою:**

- а)  $V = E_n(C + K)$ ;
- б)  $V = E_n + KC$ ;
- в)  $V = K + E_n \cdot C$ ;
- г)  $V = C + E_n K$  ;
- д)  $V = C + K$ .

**32. Чистий економічний результат від реалізації природоохоронних заходів визначається як:**

- а) відношення витрат, необхідних для здійснення природоохоронного заходу до отриманого економічного результату;
- б) відношення отриманого економічного результату до витрат, необхідних для його здійснення;
- в) різниця між витратами, необхідними для реалізації природоохоронного заходу, та отриманим економічним результатом;
- г) різниця між отриманим економічним результатом і витратами, необхідними для його здійснення;
- д) сума отриманого економічного результату і витрат, необхідних для його здійснення.

**33. Інструментом економічного механізму стимулювання природоохоронної діяльності є:**

- а) екологічне страхування;
- б) пільгове кредитування;
- в) плата за забруднення навколишнього природного середовища;
- г) плата за природні ресурси;
- д) ринок природних ресурсів.

**34. Пільгове оподаткування, як інструмент економічного механізму стимулювання природоохоронної діяльності передбачає:**

- а) звільнення від оподаткування екологічних фондів;
- б) зменшення податку на виробництво устаткування систем очищення;
- в) зменшення податку на екологічно чисту продукцію;
- г) зменшення податку на інвестиції екологічного призначення;
- д) зменшення податку при переході на енергозберігаючі технології.

**35. Створення за рахунок коштів суб'єктів господарювання спеціальних фінансових фондів, призначених для відшкодування збитків від впливу на природне середовище внаслідок непередбачених надзвичайних ситуацій це:**

- а) екологічна дотація;
- б) екологічна субсидія;
- в) екологічне страхування;
- г) екологічне фінансування;
- д) екологічний податок.

**36. Ставка земельного податку в Україні для сільськогосподарських угідь (рілля, пасовища) встановлюється з одного гектара у відсотках від їх нормативної грошової оцінки в розмірі:**

- а) 0,03;
- б) 0,1 ;
- в) 0,3;
- г) 1;
- д) 10.

**37. Ставка земельного податку в Україні для сільськогосподарських угідь (багаторічні насадження) встановлюється з одного гектара у відсотках від їх нормативної грошової оцінки в розмірі:**

- а) 0,03;
- б) 0,1 ;
- в) 0,3;
- г) 1;
- д) 10.

**38. Коефіцієнт кратності збору при перевищенні річних лімітів використання води дорівнює:**

- а) 10;
- б) 2;
- в) 3;
- г) 4;
- д) 5.

**39. До першого лісового поясу в Україні належать:**

- а) ліси гірської зони Львівської області;
- б) ліси Закарпатської, Івано-Франківської та Чернівецької областей і ліси гірської зони Львівської області;
- в) ліси Закарпатської, Івано-Франківської та Чернівецької областей;
- г) ліси західних областей України;
- д) усі ліси, за винятком лісів Закарпатської, Івано-Франківської та Чернівецької областей і лісів гірської зони Львівської області.

**40. До другого лісового поясу належать:**

- а) ліси гірської зони Львівської області;
- б) ліси Закарпатської, Івано-Франківської та Чернівецької областей і ліси гірської зони Львівської області;
- в) ліси Закарпатської, Івано-Франківської та Чернівецької областей ;
- г) ліси західних областей України;
- д) усі ліси, за винятком лісів Закарпатської, Івано-Франківської та Чернівецької областей і лісів гірської зони Львівської області.

**41. На скільки розрядів розподіляють ліси в Україні при обчисленні збору за спеціальне використання лісових ресурсів?**

- а) 2;
- б) 3;
- в) 4;
- г) 5;
- д) 6.

**42. Що є критерієм розподілу лісів на розряди?**

- а) відстань від лісосіки до місця вивезення деревини;
- б) корисні властивості лісів;
- в) основні та неосновні лісові породи;
- г) рельєф місцевості;
- д) щільність деревини.

**43. Коефіцієнт  $K_{oc}$ , що дорівнює 1,5 застосовується для обчислення екологічного податку за скиди забруднюючих речовин у:**

- а) моря;
- б) озера і ставки;
- в) річки ;
- г) річки і озера;
- д) ставки.

**44. При розрахунку екологічного податку за розміщення відходів коефіцієнт  $K_T$  дорівнює 3, якщо максимальна відстань місця розміщення відходів за межами населених пунктів:**

- а) більш як 3 км;
- б) більш як 4 км ;
- в) менш як 2 км ;
- г) менш як 3 км;
- д) менш як 4 км.

**45. Податкові агенти сплачують екологічний податок за:**

- а) викиди забруднюючих речовин у атмосферне повітря з стаціонарними джерелами;
- б) викиди забруднюючих речовин у атмосферне повітря пересувними джерелами ;
- в) розміщення відходів у спеціально відведених для цього місцях;
- г) скиди забруднюючих речовин безпосередньо у водні об'єкти;
- д) тимчасове зберігання радіоактивних відходів їх виробниками понад установлений строк ліцензії.

**46. Цілеспрямований процес перетворення економіки, що передбачає зменшення загального негативного впливу на навколишнє середовище процесів виробництва і споживання товарів і послуг, підвищення ефективності використання природних ресурсів – це:**

- а) екологізація економіки;
- б) екологічна експертиза;
- в) екологічний аудит;
- г) економіка природокористування;
- д) раціональне природокористування.

**47. Кіотський протокол передбачає стабілізацію і поступове зменшення викидів в атмосферне повітря?**

- а) вуглекислого газу;
- б) оксидів азоту;
- в) свинцю;
- г) фреонів;
- д) хлорфторвуглеводнів.

**48. Механізм природокористування, що впливає на фінансові результати суб'єктів господарювання і забезпечує стимулювання у здійсненні раціонального використання природних ресурсів та впровадженні заходів з їх охорони це:**

- а) адміністративний механізм;
- б) екологічний механізм;
- в) економічний механізм;
- г) інформаційний механізм;
- д) правовий механізм.

**49. Загальнодержавний обов'язковий платіж, що справляється з фактичних обсягів викидів в атмосферне повітря, скидів у водні об'єкти забруднюючих речовин, розміщення відходів, фактичного обсягу радіоактивних відходів, що тимчасово зберігаються їх виробниками, фактичного обсягу утворених радіоактивних відходів та з фактичного обсягу радіоактивних відходів, – це:**

- а) екологічна субсидія;
- б) екологічне мито;
- в) екологічний збір;
- г) екологічний платіж;
- д) екологічний податок.

**50. Кіотський протокол (1997) зобов'язує країни, які його підписали:**

- а) відмовитися від використання хлорвмістних розчинників в промисловості;
- б) зменшити викиди озоноруйнівних речовин в атмосферу;
- в) зменшити виробництво індивідуального транспорту;
- г) зменшити і стабілізувати викиди парникових газів;
- д) припинити використання фреонів в промисловості.

## **II РІВЕНЬ**

1. Дайте визначення дисципліни «Економіка природокористування». Які основні завдання курсу «Економіка природокористування»?

2. У чому полягають відмінності між загальним і спеціальним природокористуванням?

3. Поясніть різницю між вилученням та виснаженням природних ресурсів.

4. Як поділяються природні ресурси за економічною класифікацією?

5. Перерахуйте чинники, що впливають на величину економічного збитку.

6. Якими методами розраховують економічний збиток?

7. З чого справляється екологічний податок в Україні?

8. Поясніть різницю між платниками податку і податковими агентами.

9. Охарактеризуйте сучасний стан земельного фонду України.

10. Назвіть обов'язкові платежі за природокористування в Україні.

11. У чому полягають економічні підходи до охорони атмосферного повітря?
12. У чому полягають економічні підходи до охорони водних ресурсів?
13. Що розуміють під водозабезпеченістю?
14. Поясніть різницю між капітальними вкладеннями і поточними витратами як категоріями природоохоронних затрат.
15. Розкрийте зміст поняття «економічна ефективність природоохоронних заходів».
16. Дайте визначення поняття «земельні ресурси». Які основні напрямки використання земельних ресурсів у світі?
17. В яких сферах виявляється результативність природоохоронної діяльності?
18. У чому полягає і виявляється екологічна результативність природоохоронних заходів?
19. Що таке екологізація економіки?
20. За якими критеріями поділяють ліси в Україні на пояси та розряди?



# ЕКОЛОГІЧНЕ ІНСПЕКТУВАННЯ

## I РІВЕНЬ

**1. Основні функції державного екологічного контролю покладені на?**

- а) виробничий екологічний контроль;
- б) відомчий екологічний контроль;
- в) громадський екологічний контроль;
- г) державну екологічну інспекцію;
- д) екологічну експертизу.

**2. Діяльність Державної екологічної інспекції України спрямовує і координує?**

- а) Верховна Рада;
- б) Кабінет Міністрів;
- в) Міністерство екології та природних ресурсів;
- г) обласні ради;
- д) Президент.

**3. В якому році затверджений Указ Президента України «Положення про Державну екологічну інспекцію України»?**

- а) 2009 р.;
- б) 2010 р.;
- в) 2011 р.;
- г) 2012 р.;
- д) 2013 р.

**4. Який номер Указу Президента України «Положення про Державну екологічну інспекцію України» від 13 квітня 2011 року?**

- а) 445;
- б) 445;
- в) 454;
- г) 544;
- д) 554.

**5. Екологічні вимоги в галузі охорони атмосферного повітря визначені у:**

- а) Законі України «Про збереження та використання атмосферного повітря»;
- б) Законі України «Про охорону атмосферного повітря»;
- в) Законі України «Про охорону повітря»;
- г) Кодексі про атмосферне повітря;
- д) Повітряному кодексі.

**6. Питання використання вод та їх охорони від забруднення, засмічення та вичерпання в Україні регулюються:**

- а) Водним кодексом України ;
- б) Законом України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення»;
- в) Законом України «Про охорону та використання водних ресурсів»;
- г) Законом України «Про питну воду та питне водопостачання»;
- д) Кодексом торгового мореплавства.

**7. Питання забезпечення раціонального використання надр та їх охорони регулюються:**

- а) Гірничим Законом;
- б) Законом України «Про нафту та газ»;
- в) Законом України «Про охорону надр»;
- г) Законом України «Про охорону та використання корисних копалин»;
- д) Кодексом України про надра.

**8. Питання збирання, перевезення, зберігання, оброблення, утилізації та видалення відходів регулюються:**

- а) Законом України «Про відходи»;
- б) Законом України «Про екологічний аудит»;
- в) Законом України «Про охорону атмосферного повітря»;
- г) Законом України «Про природно-заповідний фонд»;
- д) Кодексом України про надра.

**9. Держекоінспекцію України очолює:**

- а) Голова;
- б) Директор;
- в) Міністр екології та природних ресурсів;
- г) Президент;
- д) Прем'єр-міністр.

**10. Скільки заступників має Голова Держекоінспекції України?**

- а) 1;
- б) 2;
- в) 3;
- г) 4;
- д) 5.

**11. Рішення колегії Держекоінспекції України можуть бути реалізовані шляхом видання:**

- а) закону;
- б) наказу;
- в) постанови;
- г) правил;
- д) указу.

**12. Яку назву має перевірка суб'єктів господарювання Держекоінспекцією, в ході якої висвітлюються всі питання природоохоронної діяльності?**

- а) комплексна;
- б) оперативна ;
- в) повна;
- г) позапланова;
- д) цільова.

**13. Як називається перевірка Держекоінспекцією аварійних ситуацій суб'єктів господарювання?**

- а) оперативна ;
- б) планова;
- в) повна;
- г) позапланова;
- д) цільова.

**14. З якою періодичністю Держекоінспекція проводить планові перевірки суб'єктів господарювання з високим ступенем ризику їх господарської діяльності для навколишнього природного середовища?**

- а) два рази на рік;
- б) один раз на два роки;
- в) один раз на п'ять років;
- г) один раз на рік;
- д) один раз на три роки.

**15. З якою періодичністю Держекоінспекція проводить планові перевірки суб'єктів господарювання з середнім ступенем ризику їх господарської діяльності для навколишнього природного середовища?**

- а) два рази на рік;
- б) один раз на два роки;
- в) один раз на п'ять років;
- г) один раз на рік;
- д) один раз на три роки.

**16. З якою періодичністю Держекоінспекція проводить планові перевірки суб'єктів господарювання з незначним ступенем ризику їх господарської діяльності для навколишнього природного середовища?**

- а) два рази на рік;
- б) один раз на два роки;
- в) один раз на п'ять років;
- г) один раз на рік;
- д) один раз на три роки.

**17. Для здійснення планової перевірки суб'єктів господарювання керівником територіального органу Держекоінспекції або його заступником видається?**

- а) акт про проведення перевірки;
- б) наказ про проведення перевірки;
- в) скерування на проведення перевірки;
- г) постанова про проведення перевірки;
- д) розписка про проведення перевірки.

**18. На підставі наказу про проведення планової перевірки суб'єктів господарювання територіальним органом Держекоінспекції оформляється?**

- а) акт про проведення перевірки;
- б) наказ про проведення перевірки;
- в) скерування на проведення перевірки;
- г) постанова про проведення перевірки;
- д) розписка про проведення перевірки.

**19. В який час Держекоінспекція може проводити планові та позапланові перевірки суб'єктів господарювання?**

- а) в будь-який час;
- б) в робочий час суб'єкта господарювання;
- в) в час, який визначає керівник суб'єкта господарювання;
- г) в час, який визначає керівник територіального органу Держекоінспекції;
- д) в час, який визначений за згодою держекоінспектора та керівника суб'єкта господарювання.

**20. Протягом якого терміну територіальний орган Держекоінспекції повинен попередити керівництво суб'єкта господарювання про проведення планової перевірки?**

- а) не пізніше 10 днів;
- б) не пізніше 2 тижнів;
- в) не пізніше 3 днів;
- г) не пізніше 5 днів ;
- д) не пізніше 7 днів.

**21. Максимальна тривалість планової перевірки Держекоінспекцією суб'єктів господарювання (крім суб'єктів малого підприємництва) не повинна перевищувати:**

- а) 10 робочих днів;
- б) 15 робочих днів;
- в) 3 робочих дні;
- г) 5 робочих днів;
- д) 7 робочих днів.

**22. Максимальна тривалість планової перевірки Держекоінспекцією суб'єктів малого підприємництва не повинна перевищувати:**

- а) 10 робочих днів;
- б) 15 робочих днів;
- в) 3 робочих дні;
- г) 5 робочих днів;
- д) 7 робочих днів.

**23. Перед початком перевірки держекоінспектор зобов'язаний пред'явити керівнику суб'єкта господарювання або уповноваженій ним особі:**

- а) копію акта на проведення перевірки;
- б) копію наказу на проведення перевірки;
- в) копію скерування на проведення перевірки;
- г) копію постанови на проведення перевірки;
- д) копію розписки на проведення перевірки.

**24. Що повинен скласти держекоінспектор, якщо йому відмовили у проведенні перевірки?**

- а) акт про відмову в проведенні перевірки;
- б) наказ про відмову в проведенні перевірки;
- в) постанову про відмову в проведенні перевірки;
- г) припис про відмову в проведенні перевірки;
- д) розписку про відмову в проведенні перевірки.

**25. За результатами проведеної перевірки держекоінспектор повинен скласти:**

- а) акт;
- б) наказ;
- в) постанову;
- г) припис;
- д) розписку.

**26. Що повинен скласти держекоінспектор на підставі акта перевірки у разі виявлення порушень вимог природоохоронного законодавства суб'єктом господарювання?**

- а) ак про усунення порушень;
- б) інструкцію з усунення порушень;
- в) наказ про усунення порушень;
- г) припис про усунення порушень;
- д) розписку про усунення порушень.

**27. Термін надання керівнику суб'єкта господарювання припису про усунення порушень природоохоронного законодавства з дня складання акта перевірки?**

- а) не пізніше 3 робочих днів;
- б) не пізніше 5 робочих днів ;
- в) не пізніше 10 робочих днів;
- г) не пізніше 15 робочих днів;
- д) не пізніше 7 робочих днів.

**28. Максимальний термін виконання припису про усунення порушень природоохоронного законодавства, який може встановити держекоінспектор?**

- а) 1 місяць;
- б) 2 місяці;
- в) 3 місяці;
- г) 4 місяці;
- д) 6 місяців.

**29. Максимальна тривалість позапланової перевірки Держекоінспекцією суб'єктів господарювання (крім суб'єктів малого підприємництва) не повинна перевищувати:**

- а) 10 робочих днів;
- б) 15 робочих днів;
- в) 3 робочих дні;
- г) 5 робочих днів;
- д) 7 робочих днів.

**30. Максимальна тривалість позапланової перевірки Держекоінспекцією суб'єктів малого підприємництва не повинна перевищувати:**

- а) 15 робочих днів;
- б) 2 робочих дні;
- в) 3 робочих дні;
- г) 5 робочих днів;
- д) 7 робочих днів.

**31. Чи допускається продовження терміну позапланової перевірки Держекоінспекцією суб'єктів господарювання?**

- а) допускається на вимогу держекоінспектора;
- б) допускається за згодою держекоінспектора та керівника суб'єкта господарювання;
- в) допускається згідно з наказом керівника суб'єкта господарювання;
- г) допускається згідно з наказом керівника територіального органу Держекоінспекції;
- д) не допускається.

**32. Рішення про тимчасове зупинення діяльності підприємств у разі порушення ними вимог законодавства про охорону навколишнього природного середовища приймає:**

- а) Голова Держекоінспекції України, його заступники;
- б) держекоінспектори України;
- в) керівники територіальних органів Держекоінспекції України;
- г) Міністр екології та природних ресурсів України;
- д) Прем'єр-міністр України.

**33. Який максимальний термін, протягом якого орган Держекоінспекції у разі виявлення під час проведення перевірок правопорушень, які містять ознаки злочину, повинен скерувати до правоохоронних органів відповідні матеріали?**

- а) не пізніше 10 робочих днів з дня оформлення відповідних матеріалів;
- б) не пізніше 15 робочих днів з дня оформлення відповідних матеріалів;
- в) не пізніше 2 робочих днів з дня оформлення відповідних матеріалів;
- г) не пізніше 3 робочих днів з дня оформлення відповідних матеріалів;
- д) не пізніше 5 робочих днів з дня оформлення відповідних матеріалів.

**34. До суб'єктів господарювання із високим ступенем ризику їх господарської діяльності для навколишнього природного середовища відносяться суб'єкти, які мають викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря в обсязі?**

- а) більше 10-ти тис. тонн на рік;
- б) 1 – 3 тис. тонн на рік;
- в) 3 – 5 тис. тонн на рік;
- г) 5 – 10 тис. тонн на рік;
- д) менше 1 тис. тонн на рік.

**35. До суб'єктів господарювання із середнім ступенем ризику їх господарської діяльності для навколишнього природного середовища відносяться суб'єкти, які мають викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря в обсязі?**

- а) більше 10-ти тис. тонн на рік;
- б) 1 – 3 тис. тонн на рік;
- в) 3 – 5 тис. тонн на рік;
- г) 5 – 10 тис. тонн на рік;
- д) менше 1 тис. тонн на рік.

**36. До суб'єктів господарювання із високим ступенем ризику їх господарської діяльності для навколишнього природного середовища відносяться суб'єкти, які здійснюють забір та/або використання води в обсязі?**

- а) більше 25-ти тис. куб. метрів на рік;
- б) 1 – 5 тис. куб. метрів на рік;
- в) 5 – 10 тис. куб. метрів на рік;
- г) 10 – 25 тис. куб. метрів на рік;
- д) менше 1 тис. куб. метрів на рік.

**37. До суб'єктів господарювання із середнім ступенем ризику їх господарської діяльності для навколишнього природного середовища відносяться суб'єкти, які здійснюють забір та/або використання води в обсязі?**

- а) більше 25-ти тис. куб. метрів на рік;
- б) 1 – 5 тис. куб. метрів на рік;
- в) 5 – 25 тис. куб. метрів на рік;
- г) менше 1 тис. куб. метрів на рік;
- д) менше 5 тис. куб. метрів на рік.

**38. До суб'єктів господарювання із високим ступенем ризику їх господарської діяльності для навколишнього природного середовища відносяться суб'єкти діяльність яких призводить до утворення та розміщення відходів I і II класу небезпеки в обсязі?**

- а) більше 100 тонн на рік;
- б) 1 - 10 тонн на рік;
- в) 10 – 50 тонн на рік;
- г) 50 – 100 тонн на рік;
- д) менше 1 тонни на рік.

**39. До суб'єктів господарювання із середнім ступенем ризику їх господарської діяльності для навколишнього природного середовища відносяться суб'єкти діяльність яких призводить до утворення та розміщення відходів I і II класу небезпеки в обсязі?**

- а) більше 100 тонн на рік;
- б) 1 – 5 тонн на рік;
- в) 10 – 100 тонн на рік;
- г) від 5 тонни до 10 тонн на рік;
- д) менше 1 тонни на рік.

**40. Дозволені обсяги викидів забруднюючих речовин на підприємстві обґрунтовані в документі:**

- а) Державна статистична звітність у галузі охорони атмосферного повітря;
- б) Дозвіл на викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами;
- в) Звіт із проведення інвентаризації викидів забруднюючих речовин в атмосферу;
- г) Нормативи гранично допустимих викидів забруднюючих речовин стаціонарних джерел;
- д) Технологічні нормативи допустимого викиду забруднюючих речовин.



**41. Дозвіл на викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами видає:**

- а) Кабінет Міністрів України;
- б) місцева державна адміністрація;
- в) орган місцевого самоврядування;
- г) санітарно-епідеміологічна служба України;
- д) територіальний орган спеціально уповноваженого центрального органу виконавчої влади з питань екології та природних ресурсів.

**42. В якому документі систематизована інформація про розміщення джерел забруднення атмосфери на території підприємства, види і кількісний склад забруднюючих речовин, що викидаються у атмосферне повітря?**

- а) Державна статистична звітність у галузі охорони атмосферного повітря;
- б) Дозвіл на викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами;
- в) Звіт із проведення інвентаризації викидів забруднюючих речовин в атмосферу;
- г) Нормативи гранично допустимих викидів забруднюючих речовин стаціонарних джерел;
- д) Технологічні нормативи допустимого викиду забруднюючих речовин.

**43. Скільки розділів має звіт із інвентаризації викидів забруднюючих речовин на підприємстві**

- а) 5;
- б) 6;
- в) 7;
- г) 8;
- д) 9.

**44. Державна статистична звітність підприємств у галузі охорони навколишнього природного середовища складається за формою:**

- а) 1-ТП;
- б) 2-ТП;
- в) 3-ТП;
- г) 4-ТП;
- д) 5-ТП.

**45. Наднормативний викид забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарного джерела забруднення визначається держекоінспектором з урахуванням:**

- а) різниці між фактичною та дозволеною кількістю викидів;
- б) різниці між фактичною та дозволеною кількістю викидів і часом роботи джерела в режимі наднормативного викиду;
- в) суми між фактичною та дозволеною кількістю викидів;
- г) суми між фактичною та дозволеною кількістю викидів і часом роботи джерела в режимі наднормативного викиду;
- д) часу роботи джерела в режимі наднормативного викиду.

**46. Операція «Чисте повітря» здійснюється Держекоінспекцією спільно з:**

- а) Державтоінспекцією;
- б) Держлісагентством;
- в) Держсанепідслужбою;
- г) ДСНС;
- д) органами місцевого самоврядування.

**47. Що включає повна перевірка водоохоронної діяльності підприємства?**

- а) водовідведення, санітарний стан території і потенційних джерел забруднення поверхневих і підземних вод;
- б) водоспоживання і водовідведення;
- в) водоспоживання, водовідведення, санітарний стан території і потенційних джерел забруднення поверхневих і підземних вод;
- г) водоспоживання, санітарний стан території і потенційних джерел забруднення поверхневих і підземних вод;
- д) санітарний стан території і потенційних джерел забруднення поверхневих і підземних вод.

**48. Перевірка водоспоживання на підприємстві передбачає вивчення стану:**

- а) водозаборів поверхневих і підземних вод;
- б) каналізаційної мережі;
- в) накопичувачів, відстійників;
- г) очисних споруд промислових і госппобутових стоків;
- д) спеціально створених об'єктів для самостійного випуску стічних вод.

**49. Виробничий екологічний контроль на підприємствах здійснюють:**

- а) громадські інспектори з охорони довкілля;
- б) держекоінспекція;
- в) держсанепідслужба;
- г) лабораторії;
- д) органи місцевого самоврядування.

**50. Посвідчення громадського інспектора з охорони довкілля видають терміном на:**

- а) два роки;
- б) десять років;
- в) один рік;
- г) п'ять років;
- д) три роки.

## II РІВЕНЬ

1. Яка структура Державної екологічної інспекції України?
2. Чим регламентуються перевірки суб'єктів господарювання щодо дотримання ними вимог природоохоронного законодавства?
3. З чого повинна початися інспекторська перевірка об'єкта?
4. Що зобов'язаний розглядати державний інспектор в ході перевірок об'єкта?
5. Які матеріали і документи повинні розглядатися при перевірці повітроохоронної діяльності підприємства?
6. Що обстежується при перевірці виробничих підрозділів підприємства при перевірці повітроохоронної діяльності підприємства?
7. Чим регламентується проведення інвентаризації і складання звіту про викиди забруднюючих речовин на підприємстві?
8. Що встановлюється при перевірці водоспоживання підприємства?
9. Що вивчається при інспекційній перевірці водовідведення з підприємства?
10. Що виявляється при перевірці санітарного стану території об'єкта і потенційних джерел забруднення поверхневих і підземних вод?
11. Що таке планові перевірки за додержанням вимог природоохоронного законодавства і як вони здійснюються?
12. Чим регламентується визначення розмірів відшкодування збитків, заподіяних державі внаслідок порушення водного законодавства?
13. В яких випадках відшкодовуються збитки, заподіяні державі внаслідок порушення вимог водного законодавства?
14. За якими критеріями розподіляють суб'єктів господарювання за ступенем ризику їх господарської діяльності для навколишнього природного середовища?
15. Як розподіляють суб'єктів господарювання за ступенем ризику їх господарської діяльності для навколишнього природного середовища?
16. Розкрийте зміст поняття «наднормативні викиди стаціонарних джерел забруднення» Як виявляють наднормативні викиди?
17. Які дії інспектора у разі виявлення наднормативних викидів стаціонарних джерел забруднення?
18. Який алгоритм проведення перевірки водоохоронної діяльності підприємств?
19. Назвіть уніфіковані форми актів проведення перевірок за дотриманням вимог природоохоронного законодавства.
20. Що включає перевірка санітарно-промислової лабораторії підприємства?

## МОНІТОРИНГ ДОВКІЛЛЯ

### I РІВЕНЬ

#### 1. Моніторинг довкілля – це система, яка включає:

- а) контроль і управління якістю навколишнього середовища;
- б) контроль, аналіз, прогноз і управління станом навколишнього середовища;
- в) контроль, прогноз і управління станом навколишнього середовища;
- г) спостереження, контроль і управління станом навколишнього середовища;
- д) спостереження, оцінювання і прогноз стану навколишнього середовища.

#### 2. До основних завдань моніторингу довкілля не належить:

- а) визначення змін у біосфері, спричинених діяльністю людини;
- б) захист економічних інтересів суспільства;
- в) оцінка змін біосфери та їх тенденцій;
- г) прогнозування тенденцій у зміні стану біосфери;
- д) спостереження за фактичним станом біосфери та її змінами.

#### 3. Положення про Державну систему моніторингу довкілля в Україні затверджене постановою КМУ у:

- а) 1992 році;
- б) 1994 році;
- в) 1996 році;
- г) 1998 році;
- д) 2004 році.

#### 4. Концепція Державної програми проведення моніторингу навколишнього природного середовища схвалена розпорядженням КМУ у:

- а) 1992 році;
- б) 1994 році;
- в) 1998 році;
- г) 2004 році;
- д) 2007 році.

#### 5. Державна цільова програма екологічного моніторингу навколишнього природного середовища затверджена постановою КМУ у:

- а) 1992 році;
- б) 1994 році;
- в) 1998 році;
- г) 2004 році;
- д) 2007 році.

**6. Скільки рівнів має система державного моніторингу України?**

- а) 2;
- б) 3;
- в) 4;
- г) 5;
- д) 6.

**7. Зі збільшенням площі спостережень рівні моніторингу довкілля розміщуються у ряд:**

- а) державний, локальний, регіональний;
- б) локальний, державний, регіональний;
- в) локальний, регіональний, державний;
- г) регіональний, державний, локальний;
- д) регіональний, локальний, державний.

**8. Фоновий моніторинг проводять на територіях:**

- а) впливу стаціонарних джерел забруднення;
- б) земель сільськогосподарського призначення;
- в) зони виникнення надзвичайних екологічних ситуацій;
- г) населених пунктів;
- д) природних заповідників.

**9. Кризовий (оперативний) моніторинг проводять:**

- а) в зоні впливу стаціонарних джерел забруднення;
- б) на землях сільськогосподарського призначення;
- в) у населених пунктах;
- г) у природних заповідниках;
- д) у районах аварій зі шкідливими екологічними наслідками.

**10. Моніторинг довкілля у місцях проживання і відпочинку населення в державній системі моніторингу довкілля здійснює:**

- а) Мінагрополітики;
- б) Держводагентство;
- в) Держсанепідслужба;
- г) ДСНС;
- д) Міністерство екології та природних ресурсів.

**11. Моніторинг ґрунтів сільськогосподарського використання в державній системі моніторингу довкілля здійснює:**

- а) Держлісагентство;
- б) Держсанепідслужба;
- в) ДСНС;
- г) Мінагрополітики ;
- д) Міністерство екології та природних ресурсів.

**12. Моніторинг видів рослинного і тваринного світу, що перебувають під загрозою зникнення в державній системі моніторингу довкілля здійснює:**

- а) Держгеокадастр;
- б) Держлісагентство;
- в) ДСНС;
- г) Мінагрополітики ;
- д) Міністерство екології та природних ресурсів.

**13. Джерела забруднення атмосферного повітря за походженням поділяють на:**

- а) газові, аерозольні;
- б) механічні, біотичні;
- в) механічні, хімічні;
- г) природні, антропогенні;
- д) фізичні, хімічні.

**14. Природним джерелом забруднення атмосферного повітря є:**

- а) виверження вулканів;
- б) викиди транспорту;
- в) підприємства агропромислового комплексу;
- г) підприємства металургії;
- д) спалювання побутового сміття.

**15. Скільки категорій постів створюється в мережі спостережень за забрудненням атмосферного повітря?**

- а) 2;
- б) 3;
- в) 4;
- г) 5;
- д) 6.

**16. За якими програми проводять спостереження за атмосферним повітрям на стаціонарних постах?**

- а) неповна, скорочена, добова;
- б) повна, неповна, добова;
- в) повна, неповна, скорочена;
- г) повна, неповна, скорочена, добова;
- д) повна, скорочена, добова.

**17. За якими програми проводять спостереження за атмосферним повітрям на маршрутних постах?**

- а) повна, добова;
- б) повна, неповна, добова;
- в) повна, неповна, скорочена;
- г) повна, скорочена;
- д) повна, скорочена, добова.

**18. Відбір проб повітря за повною програмою спостережень на стаціонарних постах обов'язково повинен відбуватися не менше 4 разів на добу о:**

- а) 1-й, 7-й, 13-й, 19-й годинах;
- б) 2-й, 8-й, 12-й, 16-й годинах;
- в) 6-й, 12-й, 18-й, 24-й годинах;
- г) 6-й, 12-й, 18-й, 24-й годинах;
- д) 7-й, 12-й, 18-й, 22-й годинах.

**19. Відбір проб повітря за неповною програмою спостережень на стаціонарних постах проводиться о:**

- а) 1-й, 7-й, 13-й годинах;
- б) 6-й, 12-й, 18-й годинах;
- в) 7-й, 12-й, 18-й годинах;
- г) 7-й, 13-й, 19-й годинах;
- д) 7-й, 13-й, 19-й годинах.

**20. Скорочена програма спостережень за атмосферним повітрям на стаціонарних постах передбачає відбір проб повітря щоденно о:**

- а) 13-й, 18-й годинах;
- б) 13-й, 19-й годинах;
- в) 6-й, 18-й годинах;
- г) 7-й, 13-й годинах;
- д) 7-й, 19-й годинах.

**21. Добова програма спостережень за атмосферним повітрям на стаціонарних постах передбачає відбір проб повітря через рівні інтервали часу не менше:**

- а) 2 разів на добу;
- б) 3 разів на добу;
- в) 4 разів на добу;
- г) 6 разів на добу;
- д) 8 разів на добу.

**22. Під час визначення приземної концентрації домішки в атмосферному повітрі відбір проб проводять на висоті:**

- а) 1-2 м від поверхні землі;
- б) 2-3 м від поверхні землі;
- в) 1,5-3 м від поверхні землі;
- г) 2-5 м від поверхні землі;
- д) 1,5-5 м від поверхні землі.

**23. Бенз(а)пірен, свинець, ртуть за санітарно-гігієнічними нормативами якості атмосферного повітря належать до класу небезпечності:**

- а) 1;
- б) 2;
- в) 3;
- г) 4;
- д) 5.

**24. Число вимірів концентрації однієї домішки на рік при підфакельних спостереженнях на кожній фіксованій відстані від джерела становить не менше:**

- а) 10;
- б) 100;
- в) 20;
- г) 30;
- д) 50.

**25. Сукупність природних процесів, які призводять до відновлення фонового стану забруднених водних об'єктів – це:**

- а) біоіндикація;
- б) евтрофікація;
- в) забруднення;
- г) самоочищення;
- д) токсикація.

**26. Сапробізацію природних водойм викликають:**

- а) кислі опади;
- б) мінеральні речовини, які стимулюють зростання водоростей, переважно сполуки фосфору та азоту;
- в) органічні і мінеральні токсичні забруднення;
- г) органічні нетоксичні забруднення;
- д) радіонукліди.

**27. Причиною токсикації природних водойм є:**

- а) кислі опади;
- б) мінеральні речовини, які стимулюють зростання водоростей, переважно сполуки фосфору та азоту;
- в) органічні і мінеральні токсичні забруднення;
- г) органічні нетоксичні забруднення;
- д) радіонукліди.

**28. Евтрофікацію природних водойм викликають:**

- а) кислі опади;
- б) мінеральні речовини, які стимулюють зростання водоростей, переважно сполуки фосфору та азоту;
- в) органічні і мінеральні токсичні забруднення;
- г) органічні нетоксичні забруднення;
- д) радіонукліди.



**29. Причиною ацидифікації природних водойм є:**

- а) кислі опади;
- б) мінеральні речовини, які стимулюють зростання водоростей, переважно сполуки фосфору та азоту;
- в) органічні і мінеральні токсичні забруднення;
- г) органічні нетоксичні забруднення;
- д) радіонукліди.

**30. На скільки категорій поділяють пункти стаціонарної мережі спостережень за поверхневими водними об'єктами?**

- а) 2;
- б) 3;
- в) 4;
- г) 5;
- д) 6.

**31. При спостереженнях за якістю води в зоні впливу на неї джерел забруднення встановлюють не менше:**

- а) двох створів;
- б) одного створу;
- в) пяти створів;
- г) трьох створів;
- д) чотирьох створів.

**32. Перший створ спостережень за якістю води в зоні впливу на неї джерел забруднення рекомендують розміщувати на відстані:**

- а) 0,5 км вище джерела забруднення;
- б) 1 км вище джерела забруднення;
- в) 1 км нижче джерела забруднення;
- г) 3 км вище джерела забруднення;
- д) 3 км нижче джерела забруднення.

**33. Третій створ спостережень за якістю річкової води в зоні впливу на неї джерел забруднення розміщують:**

- а) 0,5 км нижче джерела забруднення;
- б) 1 км вище джерела забруднення;
- в) 1 км нижче джерела забруднення;
- г) 1,5 км нижче джерела забруднення;
- д) у місці достатнього змішування стічних вод з водами річки.

**34. Які ви знаєте програми спостережень за гідрологічними та гідрохімічними показниками поверхневих водойм?**

- а) повна, неповна;
- б) повна, неповна, скорочена ;
- в) повна, неповна, скорочена 1, скорочена 2;
- г) повна, скорочена 1, скорочена 2, ;
- д) повна, скорочена 1, скорочена 2, скорочена 3.

**35. Спеціальний пристрій для відбору проб води на різній глибині:**

- а) анемометр;
- б) барограф;
- в) барометр;
- г) батометр;
- д) дозиметр.

**36. На скільки категорій поділяють пункти спостережень за якістю морських вод?**

- а) 2;
- б) 3;
- в) 4;
- г) 5;
- д) 6.

**37. За якими програмами здійснюють спостереження за якістю морських вод?**

- а) повна, неповна, скорочена;
- б) повна, неповна, скорочена 1 скорочена 2;
- в) повна, скорочена ;
- г) повна, скорочена 1, скорочена 2;
- д) повна, скорочена 1, скорочена 2, скорочена 3.

**38. Відбір проб ґрунтів для визначення забруднення їх пестицидами щорічно відбирають:**

- а) 2 рази;
- б) 3 рази;
- в) 4 рази;
- г) 5 разів;
- д) кожного місяця.

**39. Процес руйнування верхнього найбільш родючого шару ґрунту та підґрунтової породи – це:**

- а) ерозія;
- б) засолення;
- в) меліорація;
- г) опустелювання;
- д) рекультивація.

**40. Процес погіршення і зниження продуктивності територій – це:**

- а) ерозія;
- б) засолення;
- в) меліорація;
- г) опустелювання;
- д) рекультивація.

**41. Як називається властивість карти протилежна до вибіркової, що дає можливість створення цілісного уявлення про об'єкти, процеси чи явища, які в реальних умовах можна розглядати вибірково?**

- а) генералізованість;
- б) інформативність;
- в) метричність;
- г) однозначність;
- д) синтетичність.

**42. До якої з чотирьох груп належить карта масштабу 1:500 000?**

- а) великомасштабна;
- б) дрібномасштабна;
- в) жодна відповідь неправильна;
- г) план;
- д) середньомасштабна.

**43. Яка довжина великої півосі (а) земного еліпсоїда?**

- а) 114771 м;
- б) 3378661 м;
- в) 33786619 м;
- г) 637824 м;
- д) 6378245 м.

**44. Які проекції виділяють за характером спотворень?**

- а) конічні, площинні;
- б) нормальні, поперечні, скісні;
- в) рівнокутні, рівновеликі, довільні;
- г) циліндричні, конічні, азимутальні;
- д) циліндричні, конічні.

**45. Якими елементами утворена зональна прямокутна система координат?**

- а) екватором та нульовим (Грінвічським) меридіаном і точкою їх перетину з координатами  $0^\circ$  широти і  $0^\circ$  довготи;
- б) екватором та нульовим (Грінвічським) меридіаном і точкою їх перетину з координатами  $90^\circ$  широти і  $90^\circ$  довготи;
- в) екватором та нульовим (Грінвічським) меридіаном і точкою їх перетину з координатами  $180^\circ$  широти і  $180^\circ$  довготи;
- г) осьовим меридіаном зони (вісь X) та екватором (вісь Y) і точкою їх перетину з координатами  $X = 0$  км та  $Y = 500$  км;
- д) осьовим меридіаном зони (вісь X) та екватором (вісь Y) і точкою їх перетину з координатами  $X = 0$  км та  $Y = 0$  км.

**46. На скільки частин поділяється північна половина зони (від екватора до полюса) відповідно до розграфки вітчизняних топографічних карт?**

- а) 10;
- б) 12;
- в) 22;
- г) 36;
- д) 4.

**47. На скільки частин поділяють земну поверхню при застосуванні поперечно-циліндричної проекції Гауса?**

- а) 100;
- б) 180;
- в) 333;
- г) 60;
- д) 90.

**48. Для кожного масштабу топографічних карт встановлені певні розміри сторін квадратів кілометрових сіток. Який розмір сторони квадрата на місцевості при масштабі карти 1:200 000?**

- а) 1 км;
- б) 10 км;
- в) 2 км;
- г) 3 км;
- д) 5 км.

**49. Що таке висота перерізу рельєфу?**

- а) відстань між сусідніми горизонталями в плані;
- б) відстань між сусідніми горизонталями в розрізі;
- в) відстань між сусідніми горизонталями по прямовисній лінії;
- г) криві лінії rs, тп, kl, cd, cf, ab, які є слідом від перетину січними площинами земної поверхні;
- д) кут між площиною екватора і перпендикуляром, опущеним з точки спостереження.

**50. Як визначають положення горизонталей на топографічному плані або карті?**

- а) інтерполяцією;
- б) моделюванням;
- в) проекцією Гауса-Крюгера;
- г) проекцією Красовського;
- д) рекогносцировкою.

**51. Як називається картографічна проекція за якої вісь циліндра чи конуса збігається з земною віссю, а картинна площина перпендикулярна до земної осі?**

- а) Гауса-Крюгера;
- б) Красовського;
- в) нормальна;
- г) поперечна;
- д) скісна.

**52. Як називається картографічна проекція за якої вісь конуса або циліндра становить з земною віссю гострий кут, а картинна площина дотична до земної кулі між полюсом та екватором?**

- а) Гауса-Крюгера;
- б) Красовського;
- в) нормальна;
- г) поперечна;
- д) скісна

**53. Які картографічні проекції не спотворюють площі фігур?**

- а) поліномінальні;
- б) рівноазимутальні;
- в) рівнобедренні;
- г) рівновеликі;
- д) рівнокутні.

**54. Як у картографії називають кут, утворений площиною екватора і прямою лінією, опущеною з певної точки до центра Землі?**

- а) довгота;
- б) екваторіальний кут.
- в) кут Гауса-Крюгера;
- г) кут Красовського;
- д) широта.

**55. Якими елементами утворена зональна прямокутна система координат?**

- а) нульовим меридіаном, екватором та точкою їх перетину з координатами  $X = 500$  км та  $Y = 500$  км;
- б) нульовим меридіаном, екватором та точкою їх перетину з координатами  $X = 500$  км та  $Y = 0$  км;
- в) нульовим меридіаном, екватором та точкою їх перетину з координатами  $X = 360$  км та  $Y = 360$  км;
- г) осьовим меридіаном зони, екватором та точкою їх перетину з координатами  $X = 0$  км та  $Y = 500$  км;
- д) осьовим меридіаном зони, екватором та точкою їх перетину з координатами  $X = 180$  км та  $Y = 180$  км;

**56. Як називається рисунок, який поєднує перспективне зображення певної місцевості з поздовжнім чи поперечним розрізами?**

- а) абрис;
- б) блок-діаграма;
- в) план;
- г) розріз;
- д) топооснова.

**57. Як називається фігура Землі, яку утворила б поверхня Світового океану при деякому середньому рівні води, відсутності течій, припливів і відпливів, хвиль тощо?**

- а) геоїд;
- б) глобус;
- в) ідеальна сфера;
- г) сфероїд Красовського;
- д) сфероїд.

**58. Як називається географічна лінія перетину поверхні еліпсоїда площиною, паралельною площині екватора (всі точки, які лежать на одній паралелі, мають однакову географічну широту)?**

- а) абісаль.
- б) горизонталь;
- в) довгота;
- г) меридіан;
- д) паралель.

**59. Як називають картографічний механічний прилад для вимірювання площ плоских географічних об'єктів?**

- а) курвиметр;
- б) нівелір;
- в) планіметр;
- г) теодоліт;
- д) транспортир.

**60. Як називають земний еліпсоїд з визначеними розмірами відповідно орієнтований в тілі Землі так, щоб його поверхня найближче підходила до поверхні геоїда?**

- а) геоїд;
- б) глобус;
- в) еліпсоїд Красовського;
- г) референц-еліпсоїд;
- д) сфероїд.

**61. Як називається спосіб картографічного зображення, який застосовується для картографування величини (чи інтенсивності) неперервних і поступово змінних в просторі та часі явищ, їх переміщення, повторюваність тощо?**

- а) спосіб ареалів;
- б) спосіб значків;
- в) спосіб ізоліній;
- г) спосіб кількісного фону;
- д) спосіб якісного фону.

**62. Що таке точність лінійного масштабу?**

- а) відстань на карті, що дорівнює відстані 1 м на місцевості;
- б) відстань на карті, яка відповідає найменшій поділці лівої основи лінійного масштабу;
- в) відстань на місцевості, яка відповідає відстані 1 мм на карті;
- г) відстань на місцевості, яка відповідає найменшій поділці лівої основи лінійного масштабу;
- д) відстань на місцевості, яка відповідає половині найменшої поділки лівої основи лінійного масштабу.

**63. Дайте правильне визначення географічних координат:**

- а) величини, які визначають кут перетину широти і довготи з віссю Землі;
- б) кут, утворений напрямом схилу з горизонтальною площиною в даній точці;
- в) кутові величини, які визначають положення точок на земній поверхні відносно екватора і нульового меридіана;
- г) кутові величини, які визначають положення точок на земній поверхні відносно екватора і нульового меридіана;
- д) числа, якими визначають положення точки на прямій або кривій лінії, на площині або на поверхні, в просторі тощо.

**64. Як називається телевізійна трубка передачі інформації, встановлена на космічному апараті?**

- а) аутпоктер;
- б) відікон;
- в) відіотранслятор;
- г) гіперсінк;
- д) космотрейс.

**65. Вкажіть спосіб визначення місцеположення об'єкта**

- а) Бена Лагмарта;
- б) Гауса-Крауфта;
- в) геоцентричний;
- г) Доплерівський;
- д) монохроматичний.

**66. У якому інтервалі довжини хвиль здійснюється ІЧ-теплову зйомку?**

- а) 0,5- 0,7 мкм;
- б) 0,5- 1,1 мкм;
- в) 1-5 мкм;
- г) 3-8 мкм;
- д) 9- 2 мкм.

**67. Як оцінюється екологічна обстановка у випадку деградації ландшафтів і окремих компонентів геосистем разом з погіршенням здоров'я окремих груп населення, зниженням ефективності господарств та зростанням ризику аварій?**

- а) задовільна;
- б) катастрофічна;
- в) кризова;
- г) критична;
- д) напружена.

**68. Як оцінюється екологічна обстановка у випадку деградації ландшафтів в цілому з ознаками безповоротності, повсюдного погіршення здоров'я населення, зростання дитячої смертності, падіння ефективності господарювання, зростання аварійності та появи ознак деградації техноекосистем ?**

- а) задовільна;
- б) катастрофічна;
- в) кризова;
- г) критична;
- д) напружена.

**69. За допомогою якого параметра оцінюють зону ефективного зв'язку космічного апарата?**

- а) величиною дуги геоцентричного кола;
- б) геліоцентричним коефіцієнтом;
- в) параметром персесії;
- г) параметром кривизни орбіти;
- д) жодна відповідь не вірна.

**70. Яка довжина хвиль “вікна прозорості” атмосфери ближнього ІЧ-діапазону?**

- а) 0,01-0,1 мкм;
- б) 0,7 - 3 мкм;
- в) 10-100 мкм;
- г) 2,3 – 10,0 мкм;
- д) 5- 30 мкм.



## II РІВЕНЬ

1. Дайте визначення системи моніторингу довкілля. Назвіть основні структурні блоки моніторингу довкілля.
2. Які є принципи класифікації систем моніторингу довкілля?
3. Які виділяють рівні системи моніторингу довкілля?
4. Наведіть перелік суб'єктів системи державного моніторингу України.
5. Що таке фоновий моніторинг та які особливості його організації?
6. Що таке кліматичний моніторинг і які його завдання?
7. Що називають радіаційним моніторингом? Назвіть джерела і фактори радіоактивного забруднення.
8. Що таке соціально-екологічний моніторинг?
9. Які існують програми та терміни спостережень за рівнем забруднення атмосферного повітря?
11. Які існують категорії постів спостережень за забрудненням атмосферного повітря?
12. Як проводяться підфакельні спостереження за забрудненням атмосферного повітря?
13. Що таке пункт і створ спостережень за водними об'єктами?
14. На які категорії поділяються пункти стаціонарної мережі спостережень поверхневих вод?
15. Які існують програми моніторингу поверхневих вод?
16. Що таке сапробність поверхневих вод?
17. Які є категорії пунктів спостережень за забрудненням морів та океанів?
18. Охарактеризуйте основні наслідки деградації ґрунтів.
19. Перерахуйте основні задачі програми глобальної системи моніторингу навколишнього середовища.
20. Які функції виконує соціально-екологічний моніторинг?

# ГЕОЛОГІЯ З ОСНОВАМИ ГЕОМОРФОЛОГІЇ

## I РІВЕНЬ

**1. Яка наука не належить до геохімії?**

- а) кристалографія;
- б) мінералогія;
- в) палеонтологія;
- г) петрографія;
- д) петрологія.

**2. Яка наука не належить до геофізики?**

- а) геоморфологія;
- б) гравіметрія;
- в) електророзвідка;
- г) магнітометрія;
- д) сейсмозрозвідка.

**3. Тип вертикальних зміщень гірських порід**

- а) горст;
- б) діагенез;
- в) метасоматоз;
- г) опалогенез;
- д) седиментогенез.

**4. Як називається здатність мінералів розколюватися у певних кристалографічних напрямках?**

- а) гідратація;
- б) злам;
- в) поліхромність;
- г) симетрія;
- д) спайність.

**5. Як називаються магматичні гірські породи, які утворилися внаслідок вулканічної діяльності?**

- а) гідротермальні;
- б) ефузивні;
- в) інтрузивні;
- г) метасоматичні;
- д) плікативні.

**6. До якого класу належать гірські породи з вмістом  $\text{SiO}_2$  50 %?**

- а) ефузивні;
- б) інтрузивні;
- в) кислі;
- г) основні;
- д) середні.

**7. Як називаються порушення у земній корі, які призводять до руйнування суцільності гірських шарів?**

- а) диз'юнктивні;
- б) діагенетичні;
- в) ефузивні;
- г) інтрузивні;
- д) плікативні.

**8. Як називається процес руйнування та глибоких змін фізичного і хімічного стану мінералів та гірських порід у результаті фізичної, хімічної та біологічної дії на них води, кисню, вуглекислого газу, мінеральних та органічних кислот, а також атмосферних явищ і сонячної радіації?**

- а) акумуляція;
- б) вивітрювання;
- в) діагенез;
- г) метаморфізм;
- д) седиментація.

**9. Як називається процес, у результаті якого продукти руйнування гірських порід після перенесення накопичуються на понижених ділянках рельєфу?**

- а) акумуляція;
- б) дефляція;
- в) метаморфізм;
- г) опалогенез;
- д) соліфлюкція.

**10. Як називають процес перетворення продуктів екзогенної діяльності в осадові гірські породи під впливом гравітаційних сил та змін фізико-хімічних умов у приповерхневій частині земної кори?**

- а) вивітрювання;
- б) вилуговування;
- в) діагенез;
- г) меланжування;
- д) тектоногенез.

**11. Як називається сукупність явищ, які спрямовані на перенесення продуктів вивітрювання з місця їхнього утворення та безпосереднього руйнування гірських порід?**

- а) денудація;
- б) метаморфізм;
- в) метасоматоз;
- г) седиментогенез;
- д) субдукція.

**12. Як називається процес хімічного розкладу гірських порід в морських басейнах?**

- а) гальміроліз;
- б) діагенез;
- в) метасоматоз;
- г) піритизація;
- д) тектоногенез.

**13. Як в мінералогії називається процес розкладу мінералів під впливом водних розчинів?**

- а) акумуляція;
- б) гідроліз;
- в) діагенез;
- г) метаморфізм;
- д) седиментація.

**14. Як називають залишкові (ті що залишилися на місці первинного залягання материнських порід) продукти вивітрювання?**

- а) алювій;
- б) делювій;
- в) елювій;
- г) колювій;
- д) пролювій.

**15. Як в Африці називають дефляційні пустелі?**

- а) адири;
- б) гаммади;
- в) куми;
- г) такири;
- д) шори.

**16. Як називають акумулятивні глинисті пустелі?**

- а) адири;
- б) гаммади;
- в) куми;
- г) такири;
- д) шори.

**17. Як називають акумулятивні пустелі складені лесом, які виникають на периферії піщаних пустель ?**

- а) адири;
- б) гаммади;
- в) куми;
- г) такири;
- д) шори.

**18. Як називають акумулятивні пустелі, вкриті тонкою щільною кіркою солі?**

- а) адири;
- б) гаммади;
- в) куми;
- г) такири;
- д) шори.

**19. Як називається процес видування та розвіювання вітром дрібних частинок гірських порід?**

- а) вилуговування;
- б) дефляція;
- в) карбонатизація;
- г) карстування;
- д) скрпентинізація.

**20. Як називають генетичний тип континентальних відкладів, що утворюються шляхом накопичення порошин, які в завислому стані виносяться вітром за межі пустель та гірських областей, і які характеризуються однорідністю, відсутністю верстуватості, наявністю тонкорозсіяного карбонату кальцію та вапнякових стяжінь, високою пористістю тощо?**

- а) гідротермальні утворення;
- б) еолові леси;
- в) карстові утворення;
- г) кімберлітові трубки;
- д) усі відповіді вірні.

**21. Як називається механічна обробка відслонених (відслоєних, відшарованих) гірських порід піщинками, що переносяться вітром?**

- а) вилуговування;
- б) карбонатизація;
- в) карстування;
- г) корозія;
- д) скрпентинізація.

**22. Як називаються магматичні гірські породи, які утворилися внаслідок проникнення у земну кору і подальшого повільного остигання?**

- а) гідротермальні;
- б) ефузивні;
- в) інтрузивні;
- г) метасоматичні;
- д) плікативні.

**23. До якого класу належать гірські породи з вмістом  $\text{SiO}_2$  60 %?**

- а) ефузивні;
- б) інтрузивні;
- в) кислі;
- г) основні;
- д) середні.

**24. Як називається інтрузивний аналог базальту?**

- а) андезит;
- б) габро;
- в) галіт;
- г) гнейс;
- д) граніт.

**25. Як називається ефузивний аналог граніту?**

- а) базальт;
- б) габро;
- в) передотит;
- г) ріоліт;
- д) сієніт.

**26. Як називається мінерал з хімічною формулою  $\text{CaSO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ?**

- а) галіт;
- б) гіпс;
- в) граніт;
- г) кварц;
- д) топаз.

**27. Яка площа поверхні Землі ?**

- а) 1110 млн  $\text{км}^2$ ;
- б) 361,1 млн  $\text{км}^2$ ;
- в) 3635 млн  $\text{км}^2$ ;
- г) 510 млн  $\text{км}^2$ ;
- д) 5893 млн  $\text{км}^2$ .

**28. Як називається мінерал з хімічною формулою NaCl?**

- а) галіт;
- б) каолініт;
- в) опал;
- г) пірит;
- д) сидерит.

**29. Як називається уламкова зцементована порода з округлими уламками розміром від 10 см до 100 см ?**

- а) валунний конгломерат;
- б) галька;
- в) глина;
- г) гравеліт середній;
- д) пісковик грубозернистий.

**30. Знайдіть у списку органогенну кременисту осадову породу.**

- а) валунний конгломерат;
- б) галька;
- в) глина;
- г) гравеліт;
- д) опока.

**31. Якою поверхнею обмежується знизу земна кора?**

- а) Вернадського;
- б) Гольдшмідта;
- в) Мохоровічича;
- г) Резерфорда;
- д) Шелфорда.

**32. Як називаються процеси, які зумовлюють зміни складу гірських порід, структур, загального вигляду поверхні Землі, що відбуваються під впливом енергії, джерелом якої є Сонце, інші планети Сонячної системи та космос загалом?**

- а) дифузійні;
- б) екзогенні;
- в) ендегенні;
- г) метосоматичні;
- д) талласогенні.

**33. Як називаються процеси які відбуваються у межах внутрішніх геосфер Землі, і які підпорядковані силам, що діють всередині планети, та практично не залежать, від зовнішніх впливів?**

- а) алювіальні;
- б) екзогенні;
- в) ендегенні;
- г) еолові;
- д) ноосферні.

**34. Як називають відклади, які утворилися внаслідок площинного стоку води зі схилів?**

- а) алювій;
- б) делювій;
- в) елювій;
- г) колювій;
- д) усі відповіді правильні.

**35. Як називають відклади, які утворилися внаслідок гравітаційних процесів та нагромаджені у понижених ділянках схилу та біля його підніжжя?**

- а) алювій;
- б) делювій;
- в) елювій;
- г) колювій;
- д) усі відповіді правильні.

**36. Яке явище в Середній Азії та на Кавказі називають селями, а в Альпах мурами?**

- а) пересихання гірських рік;
- б) руйнування гірських ґрунтів;
- в) снігові лавини;
- г) тимчасові грязевокам'яні потоки;
- д) утворення верхових боліт.

**37. До якого типу відносять річкові тераси, весь уступ яких складений алювіальними відкладами, а товщина алювію більша від відносної висоти їх над рівнем ріки?**

- а) акумулятивного;
- б) ерозійного;
- в) меандрового;
- г) перехідного;
- д) цокольного.

**38. Лійкоподібна затока, яка утворюється в результаті затоплення та розширення гирла великих рік за сумісної дії на його берег процесів абразії та припливно-відпливних течій – це**

- а) гофломах;
- б) горст;
- в) диплодок;
- г) естуарій;
- д) моріон.



**39. Як називають геологічну руйнівну дію льодовиків?**

- а) дефляція;
- б) екзарація;
- в) кріосакція;
- г) кріофакція;
- д) сублімація.

**40. Як називають геологічні відклади складені уламковим матеріалом, який був захоплений, перенесений і відкладений льодовиком?**

- а) кари;
- б) морена;
- в) пеліти;
- г) псаміти;
- д) трапи.

**41. Як називають невисокі видовжені горби складені уламковим матеріалом морен, простягання яких збігається з напрямом руху льодовика?**

- а) бархани;
- б) друмлини;
- в) дюни;
- г) естуарії;
- д) кари.

**42. Утворення водно-льодовикових потоків. Мають вигляд пологохвилястих рівнин, розташованих безпосередньо за зовнішнім краєм кінцевих морен, і складені верстуватими пісками, гравієм та галькою – це**

- а) бархани;
- б) друмлини;
- в) зандри;
- г) ками;
- д) куруми.

**43. Геологічні гляціальні утворення, які мають вигляд довгих пасм і валів, витягнених на декілька сотень метрів, а іноді і кілометрів, при висоті 3-50 метрів, складені добре промитими верстуватими різнозернистими пісками, гравієм та галькою з поодинокими включеннями валунів – це**

- а) ози;
- б) олівіни;
- в) ооліти;
- г) опливини;
- д) опоки.

**44. Геологічні гляціальні утворення, які мають вигляд горбів висотою в середньому 10-12 м, складені верстуватими, добре відсортованими пісками, іноді з галькою і гравієм, глинами та валунами та здебільшого розташовані поблизу кінцевих морен – це**

- а) ками;
- б) карстові горби;
- в) кратони;
- г) кріопеги;
- д) куруми.

**45. Як називають озера, розташовані у кратерах недіючих вулканів?**

- а) маари;
- б) мігматити;
- в) мілоніти;
- г) морени;
- д) мофети.

**46. Хвилі, які утворюються в озерах при переміщенні великих мас води від одного берега до іншого.**

- а) сейші;
- б) селі;
- в) синкліналі;
- г) сілі;
- д) скарни.

**47. Які типи осувів можуть утворитися внаслідок розвантаження нижньої частини схилу шляхом створення порожнин, які послідовно заповнюються окремими сегментами тіла осуву?**

- а) абразивні;
- б) дедрузивні;
- в) деляпсивні;
- г) ефузивні;
- д) інтрузивні.

**48. Зона Світового океану, що розташована біля берега і яка підлягає інтенсивній дії хвиль та припливно-відпливних явищ – це**

- а) лабрадоритова;
- б) лінійна;
- в) ліпаритова;
- г) літоральна;
- д) літотамнієва.

**49. Зона Світового океану, яка збігається з континентальним схилом та його підніжжям – це**

- а) абісальна;
- б) батіальна;
- в) застійна;
- г) неритова;
- д) пелагічна.

**50. Процес, який відбувається у приповерхневій частині земної кори і супроводжується змінами у гірських породах і мінералах, під впливом різноманітних факторів вивітрювання – це**

- а) гіпергенез;
- б) діагенез;
- в) катагенез;
- г) метагенез;
- д) метаморфізм.

## **II РІВЕНЬ**

1. Охарактеризуйте методи встановлення абсолютного і відносного віку гірських порід.
2. Назвіть основні гірські породи та геоморфологічні одиниці утворені вітром.
3. Які геоморфологічні типи рельєфу утворені льодовиками?
4. Назвіть основні гірські породи та геоморфологічні одиниці утворені річками.
5. Назвіть головні дивергентні зони Землі.
6. Які типи диз'юнктивних дислокацій ви знаєте?
7. Нарисуйте схему основних елементів складок у розрізі та позначте їх.
8. Відтворіть класифікацію ефузивних гірських порід за складом.
9. Відтворіть класифікацію інтрузивних гірських порід за складом.
10. Як класифікують уламкові осадові породи за розміром зерен?
11. Які типи плікативних дислокацій ви знаєте?
12. Відобразіть ряд мінералів шкали Маоса.
13. Охарактеризуйте фізичні властивості та методи діагностики мінералів.
14. Які дивергентні та конвергентні зони Землі ви знаєте?
15. Охарактеризуйте та наведіть приклади мінералів класу оксидів і сульфатів.
16. Охарактеризуйте та наведіть приклади мінералів класу силікатів.
17. Охарактеризуйте та наведіть приклади мінералів класу сульфатів і карбонатів.
18. Охарактеризуйте основні види та продукти вивітрювання.
19. Які гірські породи утворені льодовиками?
20. Назвіть небезпечні екзогенні геологічні процеси.

## ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ПРОЦЕСИ У ДОВКІЛЛІ

### I РІВЕНЬ

#### 1. Які хімічні елементи найбільш розповсюджені у земній корі?

- а) Азот, Оксиген, Карбон, Гелій;
- б) Оксиген, Гідраргірум, Азот, Гелій;
- в) Оксиген, Сіліцій, Алюміній, Ферум;
- г) Сіліцій, Алюміній, Сульфур, Хлор;
- д) Ферум, Манган, Хром, Сіліцій.

#### 2. У якому ряду знаходяться лише ті елементи, які є головними будівниками літосфери?

- а) К, Na, P, O, Al;
- б) Na, S, Ca, O, Al;
- в) Ca, Al, Si, O, Mg;
- г) Ca, Cl, Si, O, Fe;
- д) Ca, F, Si, O, Fe.

#### 3. Знайдіть правильне твердження.

- а) переважають у земній корі елементи важкі з високою атомною масою та великим порядковим номером;
- б) переважають у земній корі елементи важкі з високою атомною масою та парним порядковим номером;
- в) переважають у земній корі елементи важкі з низькою атомною масою та великим порядковим номером;
- г) переважне значення в земній корі мають елементи легкі з високою атомною масою та невеликим порядковим номером;
- д) переважають у земній корі мають елементи легкі з низькою атомною масою та невеликим порядковим номером.

#### 4. Знайдіть правильний ряд “недостатніх” хімічних елементів.

- а) Be, Li, Bo, Sc;
- б) He, Si, Al, Be;
- в) He, Si, Sr, Sc;
- г) Pb, Li, He, K;
- д) Pb, Li, Si, U.

#### 5. Знайдіть правильний ряд “надлишкових” хімічних елементів.

- а) Ca, K, Fe, Sr;
- б) O, Si, Al, Be;
- в) O, Si, Sr, Sc;
- г) Pb, Li, O, K;
- д) Pb, Li, Si, U.

**6. Знайдіть правильну групу розсіяних хімічних елементів.**

- а) Li, Sc, Br, Nb;
- б) Mg, S, Cs, Li;
- в) Tl, Cl, B, Ti;
- г) Tl, Y, Yb, Ti;
- д) Y, Br, Si, Al.

**7. Як називається явище заміщення хімічних елементів з близькими хімічними властивостями та концентраціями у кристалічних ґратках мінералів?**

- а) ізоморфізм;
- б) карстоутворення;
- в) метаморфізм;
- г) опалогенез;
- д) седиментація.

**8. Знайдіть ряд літофільних хімічних елементів (за класифікацією Гольдшмідта):**

- а) Br, I, Fe, U, As;
- б) Cu, Zn, Pb, Cd, As;
- в) Se, Ca, Rb, Cs, Mn;
- г) Si, Ti, Al, Na, K;
- д) Cu, Ti, Al, Pb, K.

**9. Знайдіть ряд халькофільних хімічних елементів (за класифікацією Гольдшмідта):**

- а) Ar, Ca, Rb, Cs, Mn;
- б) Br, I, Fe, U, As;
- в) Cu, Zn, Pb, Cd, As;
- г) Si, Ti, Al, Na, K;
- д) U, Ti, Al, Fe, Cr.

**10. Ізоморфізм буває:**

- а) автокристалічний;
- б) детритів;
- в) іонний;
- г) органічний;
- д) полідисперсний.

**11. Знайдіть надлишковий хімічний елемент відповідно до закону Оддо-Гаркінса:**

- а) В;
- б) He;
- в) Li;
- г) Sc;
- д) O.

**12. Які хімічні елементи мають схильність до утворення природних сполук із сіркою та її аналогами?**

- а) атмофільні;
- б) літофільні;
- в) сидерофільні;
- г) усі наведені вище групи елементів;
- д) халькофільні.

**13. Які хімічні елементи в умовах земної кори найчастіше утворюють кисневі сполуки?**

- а) атмофільні;
- б) літофільні;
- в) сидерофільні;
- г) усі наведені вище групи елементів;
- д) халькофільні.

**14. До якої групи, згідно з класифікацією Гольдшмідта, належать хімічні елементи, які мають специфічну спорідненість з арсеном і представлені атомами, для яких характерна перехідна 9-17 електронна конфігурація?**

- а) атмофільної;
- б) біофільної;
- в) літофільної;
- г) сидерофільної;
- д) халькофільної.

**15. Який хімічний елемент не належить до головних хімічних елементів, тобто таких, поширеність яких не менше 10% від загальної кількості мінералів?**

- а) As;
- б) Cr;
- в) Cu;
- г) Fe;
- д) Na.

**16. Який хімічний елемент не належить до головних хімічних елементів, тобто таких, поширеність яких не менше 10% від загальної кількості мінералів?**

- а) Al;
- б) Ca;
- в) Co;
- г) Cu;
- д) F.

**17. Який хімічний елемент не належить до групи головних "будівників" літосфери?**

- а) Ca;
- б) K;
- в) Mg;
- г) Na;
- д) S.

**18. 83,3 % маси земної кори складають хімічні елементи типу:**

- а)  $2n$ ;
- б)  $2n+2$ ;
- в)  $4n$ ;
- г)  $4n+2$ ;
- д)  $4n+4$ .

**19. Знайдіть приклад ізозарядного ізоморфізму катіонів:**

- а)  $[\text{SiO}_4]^{4-} - [\text{AlO}_4]^{5-}$ ;
- б)  $\text{Ba}^{2+} - \text{K}^+$ ;
- в)  $\text{Ca}^{2+} - \text{Al}^{3+}$ ;
- г)  $\text{Ca}^{2+} - \text{Sr}^{2+}$ ;
- д) усі відповіді вірні.

**20. Який хімічний елемент не належить до розсіяних?**

- а) Ac;
- б) Nb;
- в) Nr;
- г) Pl;
- д) Rb.

**21. Вкажіть найважливішу передумову ізоморфізму:**

- а) близькість атомних або іонних радіусів хімічних елементів;
- б) непарна кількість протонів і нейтронів;
- в) парна кількість нейтронів;
- г) парна кількість протонів і нейтронів;
- д) парна кількість протонів.

**22. Якого явища чи процесу стосується закон Оддо-Гаркінса?**

- а) Ізоморфізму;
- б) карстоутворення;
- в) поширеності хімічних елементів у земній корі та метеоритах;
- г) сорбційної здатності ґрунтів;
- д) фільтраційної анізотропії.

**23. Яка класифікація хімічних елементів ґрунтується на здатності хімічних елементів концентруватися у певному середовищі і утворювати певні хімічні сполуки у доквіллі?**

- а) Вернадського;
- б) Гольдшмідта;
- в) Реймерса;
- г) Ферсмана;
- д) Шелфорда.

**24. Знайдіть приклад гетерозарядного ізоморфізму аніонів:**

- а)  $[\text{SiO}_4]^{4-} - [\text{AlO}_4]^{5-}$ ;
- б)  $\text{Ba}^{2+} - \text{K}^+$ ;
- в)  $\text{Ca}^{2+} - \text{Al}^{3+}$ ;
- г)  $\text{Ca}^{2+} - \text{Sr}^{2+}$ ;
- д) усі відповіді не вірні.

**25. Знайдіть правильне твердження:**

- а) поширеність хімічних елементів у земній корі збільшується зі збільшенням кількості електронів на зовнішній орбіті;
- б) поширеність хімічних елементів у земній корі збільшується зі збільшенням кількості електронів на зовнішній орбіті за умови їх парної кількості;
- в) поширеність хімічних елементів у земній корі збільшується зі збільшенням порядкового номера елемента у періодичній таблиці хімічних елементів;
- г) поширеність хімічних елементів у земній корі зменшується зі збільшенням порядкового номера елемента у періодичній таблиці хімічних елементів;
- д) поширеність хімічних елементів у земній корі не залежить від порядкового номера елемента у періодичній таблиці хімічних елементів.

**26. Знайдіть правильне твердження**

- а) На території України, за середньої кількості опадів  $17 \text{ км}^3/\text{рік}$ , кількість розчинних солей на  $1 \text{ км}^2$  становить  $1,6 \text{ т}/\text{км}^2$  на рік;
- б) На території України, за середньої кількості опадів  $17 \text{ км}^3/\text{рік}$ , кількість розчинних солей на  $1 \text{ км}^2$  становить  $800 \text{ т}/\text{км}^2$  на рік;
- в) На території України, за середньої кількості опадів  $7 \text{ км}^3/\text{рік}$ , кількість розчинних солей на  $1 \text{ км}^2$  становить  $8,3 \text{ т}/\text{км}^2$  на рік;
- г) На території України, за середньої кількості опадів  $7 \text{ км}^3/\text{рік}$ , кількість розчинних солей на  $1 \text{ км}^2$  становить  $58,5 \text{ т}/\text{км}^2$  на рік;
- д) На території України, за середньої кількості опадів  $7 \text{ км}^3/\text{рік}$ , кількість розчинних солей на  $1 \text{ км}^2$  становить  $250 \text{ т}/\text{км}^2$  на рік.



**27. У якій фазі вивітрювання, відповідно до теорії Б.Б. Полинова, виносяться з ландшафтів оксиди типу  $R_2O_3$  ?**

- а) 1;
- б) 2;
- в) 3;
- г) 4;
- д) 5.

**28. Який абсолютний коефіцієнт водної міграції (відповідно до розрахунків О. Перельмана) Натрію?**

- а) 0,04;
- б) 4,2;
- в) 42;
- г) 422;
- д) 4200.

**29. Знайдіть правильний ряд хімічних елементів впорядкованих за зростанням їхніх коефіцієнтів водної міграції:**

- а) Cl - Ca - Mo - K;
- б) Cl - Mo - Al - K;
- в) Cl - Mo - Fe - K;
- г) Cl - Mo - Mg - K;
- д) Cl - Sr - Mg - K.

**30. Як називається значення рН, за якого загальний заряд поверхні мінералу дорівнює нулю?**

- а) ізоелектрична точка;
- б) іонообмінна здатність;
- в) кислотність мінералу;
- г) лужність мінералу;
- д) мірабіліт.

**31. На якому геохімічному бар'єрі мають здатність концентруватися  $Me^{2+}$ ,  $Me(OH)_n^{2-n}$ ,  $MeSO_4^0$  у формі  $FeS_2$ ,  $FeS \cdot nH_2O$ ,  $CuS$ ,  $Cu_2S$ ,  $ZnS$ ,  $PbS$ ?**

- а) відновлювальному;
- б) лужному гідролітичному;
- в) лужному карбонатному;
- г) окиснювальному;
- д) сульфідному.

**32. На якому геохімічному бар'єрі мають здатність концентруватися  $Ca^{2+}$ ,  $Sr^{2+}$ ,  $Ba^{2+}$  у формі  $CaCO_3$ ,  $SrCO_3$ ,  $BaCO_3$  ?**

- а) відновлювальному;
- б) лужному гідролітичному;
- в) лужному карбонатному;
- г) окиснювальному;
- д) сульфідному.

**33. На якому геохімічному бар'єрі мають здатність концентруватися  $\text{HSeO}_3^-$ ,  $\text{SeO}_3^{2-}$ ,  $\text{HCrO}_4^-$ ,  $\text{CrO}_4^{2-}$  формі  $\text{Se}_{\text{тв}}$ ,  $\text{Cr}(\text{OH})_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ?**

- а) відновлювальному;
- б) лужному гідролітичному;
- в) лужному карбонатному;
- г) окиснювальному;
- д) сульфідному.

**34. Знайдіть правильний ряд компонентів атмосферних опадів за зростанням кількості їх надходження на поверхню**

- а)  $\text{Cl}^-$  -  $\text{HCO}_3^-$  -  $\text{NO}_3^-$ ;
- б)  $\text{Cl}^-$  -  $\text{SO}_4^{2-}$  -  $\text{NO}_3^-$ ;
- в)  $\text{HCO}_3^-$  -  $\text{Cl}^-$  -  $\text{NO}_3^-$ ;
- г)  $\text{NO}_3^-$  -  $\text{Cl}^-$  -  $\text{SO}_4^{2-}$ ;
- д)  $\text{NO}_3^-$  -  $\text{HCO}_3^-$  -  $\text{Cl}^-$ .

**35. У якій фазі вивітрювання, відповідно до теорії Б.Б. Полинова, виноситься з ландшафтів Натрій ?**

- а) 1;
- б) 2;
- в) 3;
- г) 4;
- д) 5.

**36. У якій фазі вивітрювання, відповідно до теорії Б.Б. Полинова, виноситься з ландшафтів Кальцій ?**

- а) 1;
- б) 2;
- в) 3;
- г) 4;
- д) 5.

**37. Який абсолютний коефіцієнт водної міграції (відповідно до розрахунків О. Перельмана) Стронцію?**

- а) 0,01;
- б) 1,2;
- в) 12;
- г) 122;
- д) 1200.

**38. Який абсолютний коефіцієнт водної міграції (відповідно до розрахунків О. Перельмана) Феруму?**

- а) 0,02;
- б) 2,2;
- в) 22;
- г) 222;
- д) 2200.

**39. Знайдіть правильний ряд хімічних елементів впорядкованих за зростанням їхніх коефіцієнтів водної міграції**

- а) Br – Mg – J – Al;
- б) Br – Na – F – Al;
- в) Br – Sr – Mg – Al;
- г) Ca – Mo – K – Al;
- д) Mo – Fe – K – Al.

**40. Знайдіть правильний ряд хімічних елементів впорядкованих за зростанням їхніх коефіцієнтів водної міграції**

- а) Br – Sr – Mg – Al;
- б) Ca – J – K – Al;
- в) J – Na – Sr – Al;
- г) J – Sr – Na – Al;
- д) Mo – Fe – K – Al.

**41. Який мінерал (з перелічених нижче) характеризується найбільшою ємністю обміну?**

- а) бентоніт;
- б) диккіт;
- в) ілліт;
- г) каолініт;
- д) накрит.

**42. Який мінерал (з перелічених нижче) характеризується найменшою ємністю обміну?**

- а) бентоніт;
- б) ілліт;
- в) каолініт;
- г) монтморилоніт;
- д) сапоніт.

**43. Який модуль іонного стоку з басейнів Чорного і Азовського морів на рік?**

- а) 0,08 т/км<sup>2</sup>;
- б) 118 т/км<sup>2</sup>;
- в) 16,25 т/км<sup>2</sup>;
- г) 2,36 т/км<sup>2</sup>;
- д) 31,58 т/км<sup>2</sup>.

**44. Знайдіть правильне визначення фізичної вбирної здатності ґрунту.**

- а) властивість ґрунту затримувати завислі у воді тверді частинки, які надходять до нього разом зі скаламученою водою;
- б) здатність ґрунтових розчинів брати участь у окисно- відновних реакціях;
- в) здатність ґрунту концентрувати біля енергонасиченої поверхні своїх тонкодисперсних частинок молекули розчинених або газоподібних речовин;
- г) здатність ґрунту концентрувати мінерали з високою сорбційною здатністю;
- д) здатність утворювати у ґрунтовому розчині внаслідок хімічних реакцій важкорозчинні сполуки, які випадають в осад і долучаються до твердих фаз ґрунту.

**45. Які види вбирної здатності ґрунтів виокремив К. К. Гедройц?**

- а) водна, повітряна;
- б) зі зміною рН, без зміни рН;
- в) механічна, фізична, фізико-хімічна, хімічна, біологічна;
- г) механічна, фізична, хімічна, біологічна, математична;
- д) механічна; магнітна, електромагнітна.

**46. Скільки послідовних стадій здійснення реакції обміну катіонів розчину на катіони ГВК вирізняє М. Б. Мінкін?**

- а) 10;
- б) 12;
- в) 2;
- г) 24;
- д) 32.

**47. Оцінку ефективної (реальної) ЄКО здійснюють...**

- а) за допомогою гранулометричного аналізу ґрунту;
- б) за допомогою спектрального аналізу ґрунту;
- в) обробляючи наважку ґрунту буферним розчином із заданим значенням рН;
- г) шляхом обробітку ґрунту небуферним розчином нейтральної солі;
- д) шляхом обробітку ґрунту пестицидами.

**48. Ґрунтові агрегати діаметром понад 0,25 мм називаються:**

- а) колоїдами;
- б) макроагрегатами;
- в) мезоагрегатами;
- г) мікроагрегатами;
- д) суспензіями.

**49. Для боротьби з надлишковою кислотністю проводять:**

- а) гіпсування;
- б) карбонатизацію;
- в) квантування;
- г) кварцування;
- д) озонування.

**50. У ХХ ст. запропоновано 2 гіпотези потенційної кислотності:**

- а) гіпотези відносної та теоретичної кислотності;
- б) гіпотези обмінного Алюмінію і Гідрогену;
- в) гіпотези обмінного Карбону і Гідрогену;
- г) гіпотези обмінного Хлору і Алюмінію;
- д) гіпотези потенційної та кінетичної кислотності.

## **II РІВЕНЬ**

1. Охарактеризуйте хімічний склад атмосферних опадів у різних частинах Землі.

2. Відтворіть класифікацію хімічних елементів Гольдшмідта.

3. Опишіть основні закономірності розповсюдження хімічних елементів у різних сферах Землі

4. Відобразіть основні етапи утворення фотохімічного смогу.

5. Які основні хімічні властивості літофільних хімічних елементів у доквіллі?

6. Які основні хімічні властивості сидерофільних хімічних елементів у доквіллі?

7. Які основні хімічні властивості халькофільних хімічних елементів у доквіллі?

8. У чому полягає правило Оддо-Гаркінса?

9. У чому полягає вбирна здатність ґрунту?

10. Охарактеризуйте кислотно-основні властивості вод.

11. Охарактеризуйте селективність катіонного обміну у ґрунтах.

12. Охарактеризуйте закономірності поширення натрію і калію у підземних водах.

13. Які ви знаєте способи оцінки ємності катіонного обміну у ґрунтах.

14. Наведіть приклади ізоморфізму аніонів у мінералах.

15. Наведіть приклади ізоморфізму катіонів у мінералах.

16. Охарактеризуйте закономірності поширення важких металів у підземних і поверхневих водах.

17. Наведіть приклади гідрогеохімічних бар'єрів.

18. Які головні закономірності розповсюдження хімічних елементів у земній корі і метеоритах.

19. Охарактеризуйте кисневий і відновно-сірководневий гідрогеохімічні бар'єри.

20. Охарактеризуйте лужний і випаровувальний геохімічні бар'єри.

# ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА

## I РІВЕНЬ

### 1. Екологічна безпека – це...

- а) декларація (заява) організації про свої наміри і принципи стосовно її загальних екологічних характеристик, яка створює основу для діяльності та визначення її екологічних цілей і завдань;
- б) імовірність несприятливих для екологічних ресурсів наслідків будь-яких (навмисних або випадкових, поступових і катастрофічних) антропогенних змін природних об'єктів і факторів;
- в) наявність дій та процесів, що можуть впливати на стан навколишнього природного середовища, яке внаслідок надмірного забруднення обмежує або виключає можливість життєдіяльності людини та впровадження господарської діяльності в цих умовах;
- г) процес визначення границь допустимих антропогенних навантажень на екосистеми; правове регулювання суб'єкт-об'єктних відносин, що характеризуються активністю дій;
- д) стан довкілля, при якому забезпечується запобігання погіршенню екологічної обстановки та виникненню небезпеки для здоров'я людей.

### 2. Екологічна небезпека – це...

- а) декларація (заява) організації про свої наміри і принципи стосовно її загальних екологічних характеристик, яка створює основу для діяльності та визначення її екологічних цілей і завдань;
- б) імовірність несприятливих для екологічних ресурсів наслідків будь-яких (навмисних або випадкових, поступових і катастрофічних) антропогенних змін природних об'єктів і факторів.
- в) наявність дій та процесів, що можуть впливати на стан навколишнього природного середовища, яке внаслідок надмірного забруднення обмежує або виключає можливість життєдіяльності людини та впровадження господарської діяльності в цих умовах;
- г) процес визначення границь допустимих антропогенних навантажень на екосистеми; правове регулювання суб'єкт-об'єктних відносин, що характеризуються активністю дій;
- д) стан довкілля, при якому забезпечується запобігання погіршенню екологічної обстановки та виникненню небезпеки для здоров'я людей.

### 3. Екологічна політика – це...

- а) декларація (заява) організації про свої наміри і принципи стосовно її загальних екологічних характеристик, яка створює основу для діяльності та визначення її екологічних цілей і завдань;
- б) імовірність несприятливих для екологічних ресурсів наслідків будь-яких (навмисних або випадкових, поступових і катастрофічних) антропогенних змін природних об'єктів і факторів;

- в) наявність дій та процесів, що можуть впливати на стан навколишнього природного середовища, яке внаслідок надмірного забруднення обмежує або виключає можливість життєдіяльності людини та впровадження господарської діяльності в цих умовах;
- г) процес визначення границь допустимих антропогенних навантажень на екосистеми; правове регулювання суб'єкт-об'єктних відносин, що характеризуються активністю дій;
- д) стан довкілля, при якому забезпечується запобігання погіршенню екологічної обстановки та виникненню небезпеки для здоров'я людей.

#### **4. Екологічне нормування – це...**

- а) декларація (заява) організації про свої наміри і принципи стосовно її загальних екологічних характеристик, яка створює основу для діяльності та визначення її екологічних цілей і завдань;
- б) імовірність несприятливих для екологічних ресурсів наслідків будь-яких (навмисних або випадкових, поступових і катастрофічних) антропогенних змін природних об'єктів і факторів;
- в) наявність дій та процесів, що можуть впливати на стан навколишнього природного середовища, яке внаслідок надмірного забруднення обмежує або виключає можливість життєдіяльності людини та впровадження господарської діяльності в цих умовах;
- г) процес визначення границь допустимих антропогенних навантажень на екосистеми; правове регулювання суб'єкт-об'єктних відносин, що характеризуються активністю дій;
- д) стан довкілля, при якому забезпечується запобігання погіршенню екологічної обстановки та виникненню небезпеки для здоров'я людей.

#### **5. Ризик у природокористуванні – це...**

- а) декларація (заява) організації про свої наміри і принципи стосовно її загальних екологічних характеристик, яка створює основу для діяльності та визначення її екологічних цілей і завдань;
- б) імовірність несприятливих для екологічних ресурсів наслідків будь-яких (навмисних або випадкових, поступових і катастрофічних) антропогенних змін природних об'єктів і факторів;
- в) наявність дій та процесів, що можуть впливати на стан навколишнього природного середовища, яке внаслідок надмірного забруднення обмежує або виключає можливість життєдіяльності людини та впровадження господарської діяльності в цих умовах;
- г) процес визначення границь допустимих антропогенних навантажень на екосистеми; правове регулювання суб'єкт-об'єктних відносин, що характеризуються активністю дій;
- д) стан довкілля, при якому забезпечується запобігання погіршенню екологічної обстановки та виникненню небезпеки для здоров'я людей.

## **6. Критичне (порогове) екологічне навантаження – це...**

- а) векторна величина, кількісна міра загрози, що включає такі кількісні показники як: величину збитку від небезпечного чинника; імовірність появи (частоту появи) цього небезпечного чинника;
- б) вірогідність навмисних або випадкових, поступових та катастрофічних антропогенних змін наявних природних об'єктів, факторів та екологічних ресурсів;
- в) мінімальна концентрація антропогенного фактора в навколишньому середовищі, що спричиняє статистично достовірні зміни в показниках структурно-функціональної організації популяції і/або біоценозу, що перевищують межі адаптивних можливостей біосистеми, що історично сформувалися в конкретних умовах довкілля і змінювалися з часом;
- г) міра відповідності середовища проживання людини її потребам, які характеризуються привабливістю життя, станом здоров'я та рівнем захворюваності людей, стандартизованих для цієї групи населення;
- д) показник, який відображає природоохоронний ефект від реалізації завдань та заходів програми і досягається в результаті її виконання.

## **7. Екологічний показник – це...**

- а) векторна величина, кількісна міра загрози, що включає такі кількісні показники як: величину збитку від небезпечного чинника; імовірність появи (частоту появи) цього небезпечного чинника;
- б) вірогідність навмисних або випадкових, поступових та катастрофічних антропогенних змін наявних природних об'єктів, факторів та екологічних ресурсів;
- в) мінімальна концентрація антропогенного фактора в навколишньому середовищі, що спричиняє статистично достовірні зміни в показниках структурно-функціональної організації популяції і/або біоценозу, що перевищують межі адаптивних можливостей біосистеми, що історично сформувалися в конкретних умовах довкілля і змінювалися з часом;
- г) міра відповідності середовища проживання людини її потребам, які характеризуються привабливістю життя, станом здоров'я та рівнем захворюваності людей, стандартизованих для цієї групи населення;
- д) показник, який відображає природоохоронний ефект від реалізації завдань та заходів програми і досягається в результаті її виконання.

## **8. Ризик – це...**

- а) векторна величина, кількісна міра загрози, що включає такі кількісні показники як: величину збитку від небезпечного чинника; імовірність появи (частоту появи) цього небезпечного чинника;
- б) вірогідність навмисних або випадкових, поступових та катастрофічних антропогенних змін наявних природних об'єктів, факторів та екологічних ресурсів;



- в) мінімальна концентрація антропогенного фактора в навколишньому середовищі, що спричиняє статистично достовірні зміни в показниках структурно-функціональної організації популяції і/або біоценозу, що перевищують межі адаптивних можливостей біосистеми, що історично сформувалися в конкретних умовах довкілля і змінювалися з часом;
- г) міра відповідності середовища проживання людини її потребам, які характеризуються привабливістю життя, станом здоров'я та рівнем захворюваності людей, стандартизованих для цієї групи населення;
- д) показник, який відображає природоохоронний ефект від реалізації завдань та заходів програми і досягається в результаті її виконання.

## **9. Екологічний ризик – це...**

- а) векторна величина, кількісна міра загрози, що включає такі кількісні показники як: величину збитку від небезпечного чинника; імовірність появи (частоту появи) цього небезпечного чинника;
- б) вірогідність навмисних або випадкових, поступових та катастрофічних антропогенних змін наявних природних об'єктів, факторів та екологічних ресурсів;
- в) мінімальна концентрація антропогенного фактора в навколишньому середовищі, що спричиняє статистично достовірні зміни в показниках структурно-функціональної організації популяції і/або біоценозу, що перевищують межі адаптивних можливостей біосистеми, що історично сформувалися в конкретних умовах довкілля і змінювалися з часом;
- г) міра відповідності середовища проживання людини її потребам, які характеризуються привабливістю життя, станом здоров'я та рівнем захворюваності людей, стандартизованих для цієї групи населення;
- д) показник, який відображає природоохоронний ефект від реалізації завдань та заходів програми і досягається в результаті її виконання.

## **10. Якість навколишнього середовища – це...**

- а) векторна величина, кількісна міра загрози, що включає такі кількісні показники як: величину збитку від небезпечного чинника; імовірність появи (частоту появи) цього небезпечного чинника;
- б) вірогідність навмисних або випадкових, поступових та катастрофічних антропогенних змін наявних природних об'єктів, факторів та екологічних ресурсів;
- в) мінімальна концентрація антропогенного фактора в навколишньому середовищі, що спричиняє статистично достовірні зміни в показниках структурно-функціональної організації популяції і/або біоценозу, що перевищують межі адаптивних можливостей біосистеми, що історично сформувалися в конкретних умовах довкілля і змінювалися з часом;
- г) міра відповідності середовища проживання людини її потребам, які характеризуються привабливістю життя, станом здоров'я та рівнем захворюваності людей, стандартизованих для цієї групи населення;
- д) показник, який відображає природоохоронний ефект від реалізації завдань та заходів програми і досягається в результаті її виконання.

## **11. Екологічна небезпека може виникнути у зв'язку з:**

- а) дією антропогенного фактора;
- б) дією стихійних сил та природних явищ та під впливом людини;
- в) дією стихійних явищ;
- г) забрудненням навколишнього середовища;
- д) забрудненням природного середовища.

## **12. Аварія – це...**

- а) небажана подія, що виникає внаслідок господарської діяльності і завдає значної шкоди як населенню, так і навколишньому середовищу: людські жертви, каліцтва або погіршення стану здоров'я населення, забруднення природного середовища тощо;
- б) небажана подія, що виникає внаслідок господарської діяльності: вихід з ладу або пошкодження механізму, машини, агрегату, транспортного засобу або споруди, що супроводжується порушенням виробничого процесу або функціонування механічної системи та пов'язано з небезпекою для життя людей, матеріальними збитками і зазвичай завдає шкоди довкіллю;
- в) небезпечні природні процеси та явища, які за своїми масштабами відхиляються від вузького діапазону нормального функціонування навколишнього середовища, створених людиною пристроїв, споруд, технологій та самої людини; руйнівне природне і/або природно-антропогенне явище або процес, що може спричинити або спричинило загрозу життю та здоров'ю людей, руйнування або знищення матеріальних цінностей та окремих елементів природного середовища;
- г) несприятливий стан взаємовідносин між суспільством і природою, який виникає внаслідок невідповідності розвитку продуктивних сил ресурсно-екологічним можливостям біосфери;
- д) природне чи техногенне явище з прогнозованими, але неконтрольованими небажаними подіями, що можуть у певний момент часу в межах певної території завдати шкоду здоров'ю людей, спричинити матеріальні збитки, руйнувати довкілля.

## **13. Катастрофа – це...**

- а) велика аварія, що виникає внаслідок господарської діяльності і завдає значної шкоди як населенню, так і навколишньому середовищу: людські жертви, каліцтва або погіршення стану здоров'я населення, забруднення природного середовища тощо;
- б) небажана подія, що виникає внаслідок господарської діяльності: вихід з ладу або пошкодження механізму, машини, агрегату, транспортного засобу або споруди, що супроводжується порушенням виробничого процесу або функціонування механічної системи та пов'язано з небезпекою для життя людей, матеріальними збитками і зазвичай завдає шкоди довкіллю;

- в) небезпечні природні процеси та явища, які за своїми масштабами відхиляються від вузького діапазону нормального функціонування навколишнього середовища, створених людиною пристроїв, споруд, технологій та самої людини; руйнівне природне і/або природно-антропогенне явище або процес, що може спричинити або спричинило загрозу життю та здоров'ю людей, руйнування або знищення матеріальних цінностей та окремих елементів природного середовища;
- г) несприятливий стан взаємовідносин між суспільством і природою, який виникає внаслідок невідповідності розвитку продуктивних сил ресурсно-екологічним можливостям біосфери;
- д) природне чи техногенне явище з прогнозованими, але неконтрольованими небажаними подіями, що можуть у певний момент часу в межах певної території завдати шкоду здоров'ю людей, спричинити матеріальні збитки, руйнувати довкілля.

#### **14. Стихійне лихо – це...**

- а) велика аварія, що виникає внаслідок господарської діяльності і завдає значної шкоди як населенню, так і навколишньому середовищу: людські жертви, каліцтва або погіршення стану здоров'я населення, забруднення природного середовища тощо;
- б) небажана подія, що виникає внаслідок господарської діяльності: вихід з ладу або пошкодження механізму, машини, агрегату, транспортного засобу або споруди, що супроводжується порушенням виробничого процесу або функціонування механічної системи та пов'язано з небезпекою для життя людей, матеріальними збитками і зазвичай, завдає шкоди довкіллю;
- в) небезпечні природні процеси та явища, які за своїми масштабами відхиляються від вузького діапазону нормального функціонування навколишнього середовища, створених людиною пристроїв, споруд, технологій та самої людини; руйнівне природне і/або природно-антропогенне явище або процес, що може спричинити або спричинило загрозу життю та здоров'ю людей, руйнування або знищення матеріальних цінностей та окремих елементів природного середовища;
- г) несприятливий стан взаємовідносин між суспільством і природою, який виникає внаслідок невідповідності розвитку продуктивних сил ресурсно-екологічним можливостям біосфери;
- д) природне чи техногенне явище з прогнозованими, але неконтрольованими небажаними подіями, що можуть у певний момент часу в межах певної території завдати шкоду здоров'ю людей, спричинити матеріальні збитки, руйнувати довкілля.

#### **15. Загроза – це...**

- а) велика аварія, що виникає внаслідок господарської діяльності і завдає значної шкоди як населенню, так і навколишньому середовищу: людські жертви, каліцтва або погіршення стану здоров'я населення, забруднення природного середовища тощо;

- б) небажана подія, що виникає внаслідок господарської діяльності: вихід з ладу або пошкодження механізму, машини, агрегату, транспортного засобу або споруди, що супроводжується порушенням виробничого процесу або функціонування механічної системи та пов'язано з небезпекою для життя людей, матеріальними збитками і зазвичай, завдає шкоди довкіллю;
- в) небезпечні природні процеси та явища, які за своїми масштабами відхиляються від вузького діапазону нормального функціонування навколишнього середовища, створених людиною пристроїв, споруд, технологій та самої людини; руйнівне природне і/або природно-антропогенне явище або процес, що може спричинити або спричинило загрозу життю та здоров'ю людей, руйнування або знищення матеріальних цінностей та окремих елементів природного середовища;
- г) несприятливий стан взаємовідносин між суспільством і природою, який виникає внаслідок невідповідності розвитку продуктивних сил ресурсно-екологічним можливостям біосфери;
- д) природне чи техногенне явище з прогнозованими, але неконтрольованими небажаними подіями, що можуть у певний момент часу в межах певної території завдати шкоду здоров'ю людей, спричинити матеріальні збитки, руйнувати довкілля.

## **16. Екологічна криза – це...**

- а) велика аварія, що виникає внаслідок господарської діяльності і завдає значної шкоди як населенню, так і навколишньому середовищу: людські жертви, каліцтва або погіршення стану здоров'я населення, забруднення природного середовища тощо;
- б) небажана подія, що виникає внаслідок господарської діяльності: вихід з ладу або пошкодження механізму, машини, агрегату, транспортного засобу або споруди, що супроводжується порушенням виробничого процесу або функціонування механічної системи та пов'язано з небезпекою для життя людей, матеріальними збитками і зазвичай, завдає шкоди довкіллю;
- в) небезпечні природні процеси та явища, які за своїми масштабами відхиляються від вузького діапазону нормального функціонування навколишнього середовища, створених людиною пристроїв, споруд, технологій та самої людини; руйнівне природне і/або природно-антропогенне явище або процес, що може спричинити або спричинило загрозу життю та здоров'ю людей, руйнування або знищення матеріальних цінностей та окремих елементів природного середовища;
- г) несприятливий стан взаємовідносин між суспільством і природою, який виникає внаслідок невідповідності розвитку продуктивних сил ресурсно-екологічним можливостям біосфери;
- д) природне чи техногенне явище з прогнозованими, але неконтрольованими небажаними подіями, що можуть у певний момент часу в межах певної території завдати шкоду здоров'ю людей, спричинити матеріальні збитки, руйнувати довкілля.

### **17. Охорона навколишнього середовища – це...**

- а) комплекс міжнародних, регіональних, державних і локальних заходів, включаючи адміністративні, політичні, технологічні, соціальні, юридичні і суспільні, спрямованих на збереження в необхідному об'ємі природної біоти на землі, що забезпечує стійкість навколишнього середовища;
- б) система знань, спрямованих на засвоєння теорії і практики загальної екології, спеціальних екологічних знань у конкретних сферах професійної діяльності, включно з елементами географічних, біолого-медичних, геохімічних, соціально-економічних і технічних галузей знань;
- в) система спостережень і контролю за станом навколишнього середовища, яка забезпечує його оцінку вихідного стану і своєчасне виявлення тенденцій змін у цьому середовищі;
- г) система спостережень, збору, обробки, передачі, збереження та аналізу інформації про стан довкілля, прогнозування його змін і розробка науково-обґрунтованих рекомендацій для прийняття рішень про запобігання негативним змінам стану довкілля та дотримання вимог екологічної безпеки;
- д) сукупність організаційної структури, діяльності та відповідних ресурсів і методів для формування, здійснення, аналізу і актуалізації екологічної політики.

### **18. Моніторинг навколишнього середовища – це...**

- а) комплекс міжнародних, регіональних, державних і локальних заходів, включаючи адміністративні, політичні, технологічні, соціальні, юридичні і суспільні, спрямованих на збереження в необхідному об'ємі природної біоти на землі, що забезпечує стійкість навколишнього середовища;
- б) система знань, спрямованих на засвоєння теорії і практики загальної екології, спеціальних екологічних знань у конкретних сферах професійної діяльності, включно з елементами географічних, біолого-медичних, геохімічних, соціально-економічних і технічних галузей знань;
- в) система спостережень і контролю за станом навколишнього середовища, яка забезпечує його оцінку вихідного стану і своєчасне виявлення тенденцій змін у цьому середовищі;
- г) система спостережень, збору, обробки, передачі, збереження та аналізу інформації про стан довкілля, прогнозування його змін і розробка науково-обґрунтованих рекомендацій для прийняття рішень про запобігання негативним змінам стану довкілля та дотримання вимог екологічної безпеки;
- д) сукупність організаційної структури, діяльності та відповідних ресурсів і методів для формування, здійснення, аналізу і актуалізації екологічної політики.

### **19. Екологічна освіта – це...**

- а) комплекс міжнародних, регіональних, державних і локальних заходів, включаючи адміністративні, політичні, технологічні, соціальні, юридичні і суспільні, спрямованих на збереження в необхідному об'ємі природної біоти на землі, що забезпечує стійкість навколишнього середовища;

- б) система знань, спрямованих на засвоєння теорії і практики загальної екології, спеціальних екологічних знань у конкретних сферах професійної діяльності, включно з елементами географічних, біолого-медичних, геохімічних, соціально-економічних і технічних галузей знань;
- в) система спостережень і контролю за станом навколишнього середовища, яка забезпечує його оцінку вихідного стану і своєчасне виявлення тенденцій змін у цьому середовищі;
- г) система спостережень, збору, обробки, передачі, збереження та аналізу інформації про стан довкілля, прогнозування його змін і розробка науково-обґрунтованих рекомендацій для прийняття рішень про запобігання негативним змінам стану довкілля та дотримання вимог екологічної безпеки;
- д) сукупність організаційної структури, діяльності та відповідних ресурсів і методів для формування, здійснення, аналізу і актуалізації екологічної політики.

## **20. Система екологічного управління – це...**

- а) комплекс міжнародних, регіональних, державних і локальних заходів, включаючи адміністративні, політичні, технологічні, соціальні, юридичні і суспільні, спрямованих на збереження в необхідному об'ємі природної біоти на землі, що забезпечує стійкість навколишнього середовища;
- б) система знань, спрямованих на засвоєння теорії і практики загальної екології, спеціальних екологічних знань у конкретних сферах професійної діяльності, включно з елементами географічних, біолого-медичних, геохімічних, соціально-економічних і технічних галузей знань;
- в) система спостережень і контролю за станом навколишнього середовища, яка забезпечує його оцінку вихідного стану і своєчасне виявлення тенденцій змін у цьому середовищі;
- г) система спостережень, збору, обробки, передачі, збереження та аналізу інформації про стан довкілля, прогнозування його змін і розробка науково-обґрунтованих рекомендацій для прийняття рішень про запобігання негативним змінам стану довкілля та дотримання вимог екологічної безпеки;
- д) сукупність організаційної структури, діяльності та відповідних ресурсів і методів для формування, здійснення, аналізу і актуалізації екологічної політики.

## **21. Державна система моніторингу довкілля – це...**

- а) комплекс міжнародних, регіональних, державних і локальних заходів, включаючи адміністративні, політичні, технологічні, соціальні, юридичні і суспільні, спрямованих на збереження в необхідному об'ємі природної біоти на землі, що забезпечує стійкість навколишнього середовища;
- б) система знань, спрямованих на засвоєння теорії і практики загальної екології, спеціальних екологічних знань у конкретних сферах професійної діяльності, включно з елементами географічних, біолого-медичних, геохімічних, соціально-економічних і технічних галузей знань;

- в) система спостережень і контролю за станом навколишнього середовища, яка забезпечує його оцінку вихідного стану і своєчасне виявлення тенденцій змін у цьому середовищі;
- г) система спостережень, збору, обробки, передачі, збереження та аналізу інформації про стан довкілля, прогнозування його змін і розробка науково-обґрунтованих рекомендацій для прийняття рішень про запобігання негативним змінам стану довкілля та дотримання вимог екологічної безпеки;
- д) сукупність організаційної структури, діяльності та відповідних ресурсів і методів для формування, здійснення, аналізу і актуалізації екологічної політики.

**22. Фактори, обумовлені причинами природного характеру (несприятливими для життя людини, тварин, рослин кліматичними умовами, фізико-хімічними характеристиками ґрунту, води, атмосфери і функціональними характеристиками екосистем; природними лихами і катастрофами тощо) – це...**

- а) військові фактори загроз;
- б) екологічні фактори загроз;
- в) соціально-економічні фактори загроз;
- г) стихійні фактори загроз;
- д) техногенні фактори загроз.

**23. Фактори, обумовлені причинами соціального, економічного, психологічного характеру (недостатнім рівнем харчування, охорони здоров'я, освіти, забезпечення матеріальними благами; порушеними суспільними відносинами; недостатньо розвиненими соціальними структурами тощо) – це...**

- а) військові фактори загроз;
- б) екологічні фактори загроз;
- в) соціально-економічні фактори загроз;
- г) стихійні фактори загроз;
- д) техногенні фактори загроз.

**24. Фактори, обумовлені господарською діяльністю людей (надмірними викидами і скидами в навколишнє середовище відходів господарської діяльності за умови її нормального функціонування і за аварійних ситуацій; необґрунтованим відчуженням територій під господарську діяльність; надмірним залученням до господарського обігу природних ресурсів; іншими, пов'язаними з господарською діяльністю, негативними процесами, актами або рішеннями) – це...**

- а) військові фактори загроз;
- б) екологічні фактори загроз;
- в) соціально-економічні фактори загроз;
- г) стихійні фактори загроз;
- д) техногенні фактори загроз.

**25. Фактори, обумовлені роботою військової промисловості (транспортуванням військових матеріалів та обладнання, випробовуванням зброї та її знищенням, функціонуванням військових об'єктів і всього комплексу військових засобів у разі воєнних дій) – це...**

- а) військові фактори загроз;
- б) екологічні фактори загроз;
- в) соціально-економічні фактори загроз;
- г) стихійні фактори загроз;
- д) техногенні фактори загроз.

**26. Фактори екологічної небезпеки – це...**

- а) будь-який вид господарської діяльності людини відносно природи;
- б) вид екологічної ситуації, за якою створилась або вірогідна загроза виникнення вражаючих факторів і впливу джерела надзвичайної ситуації на населення, на об'єкт народного господарства і навколишнє природне середовище;
- в) вплив на свідомість у процесі формування особистості з метою становлення соціально-психологічних установок і активної громадянської позиції;
- г) складові будь-якого небезпечного процесу або явища, викликані джерелом небезпеки і характеризується фізичними, хімічними і біологічними діями, які визначаються відповідними параметрами, та обумовлені причинами природного характеру;
- д) стан навколишнього середовища, коли гарантується запобігання погіршенню екологічної ситуації та виникнення небезпеки для здоров'я людини.

**27. Які рівні інтересів можна виділити у сфері екологічної безпеки?**

- а) людина, співдружність, популяція, суспільство;
- б) людина, суспільство, держава;
- в) людина, суспільство, співдружність, громада, держава;
- г) особистість, людина, популяція, держава;
- д) особистість, популяція, суспільство.

**28. Складова загальноосвітньої культури, яка характеризується глибоким і узагальнюючим осмисленням важливості екологічних проблем для майбутнього розвитку людства – це...**

- а) екологізація;
- б) екологічна культура;
- в) екологічна освіта;
- г) екологічне виховання;
- д) екологічний вплив.



**29. Процес неухильного і послідовного впровадження систем технологічних, управлінських, юридичних та інших рішень, які дають змогу підвищувати ефективність використання природних ресурсів і умов поряд із поліпшенням, або хоча б збереженням якості довкілля – це...**

- а) екологізація;
- б) екологічний вплив;
- в) екологічний менеджмент;
- г) екологічний ризик;
- д) екологічний стан.

**30. Розробка та обґрунтування оптимальних програм діяльності, спрямованих на ефективну реалізацію рішень в області забезпечення безпеки – це...**

- а) екологізація;
- б) екологічна освіта;
- в) екологічний аудит;
- г) екологічний вплив;
- д) управління ризиком.

**31. Вплив результатів упровадження розробки, який характеризується зміною навколишнього середовища (екологічна чистота застосування розробки, зменшення/збільшення забруднення довкілля, застосування енергозберігаючих технологій або технологій, що використовують альтернативні та відновлювальні джерела енергії тощо) – це...**

- а) екологізація;
- б) екологічна освіта;
- в) екологічний аудит;
- г) екологічний вплив;
- д) управління ризиком.

**32. Стан навколишнього природного середовища, який позитивно або негативно впливає на людину або інші об'єкти у межах визначеної території та у певний період часу – це...**

- а) екологічна безпека;
- б) екологічна небезпека;
- в) екологічний вплив;
- г) екологічний стан;
- д) екологічний фактор.

**33. Екологічне забезпечення – це...**

- а) будь-який вид господарської діяльності людини відносно природи;
- б) комплекс заходів організаційно-технічного, соціально-економічного, правового регулювання та інших, спрямованих на збереження і відновлення якості природного середовища, а також на забезпечення високого рівня життя людей в процесі функціонування народногосподарських, культурно-побутових та інших об'єктів і структур;

- в) розробка та обґрунтування оптимальних програм діяльності, спрямованих на ефективну реалізацію рішень в області забезпечення безпеки;
- г) такий стан навколишнього середовища, коли гарантується запобігання погіршенню екологічної ситуації та виникненню небезпеки для здоров'я людини;
- д) цілеспрямований процес технічної діяльності людини в біосфері і навколоземному просторі.

**34. ЮНЕСКО – це...**

- а) Організація Об'єднаних Націй з питань освіти, науки і культури;
- б) Організація Об'єднаних Націй з питань екології;
- в) Організація Об'єднаних Націй з питань культури;
- г) Організація Об'єднаних Націй з питань охорони природи;
- д) Організація Об'єднаних Націй з питань транспорту.

**35. ЄЕА – це ...**

- а) Європейська екологічна агенція;
- б) Європейська екологічна асамблея;
- в) Європейська економічна агенція;
- г) Європейська економічна академія;
- д) Європейське економічне асоціація.

**36. За ступенем відхилення від норми виділяють такі типи екологічних ситуацій:**

- а) умовно сприятливі, задовільні, напружені, критичні або кризові, катастрофічні;
- б) задовільні, загрозливі, катастрофічні;
- в) задовільні, напружені, небезпечні;
- г) задовільні, незадовільні, небезпечні, кризові;
- д) сприятливі, задовільні, небезпечні.

**37. Який з цих документів встановлює граничні обсяги викидів парникових газів основних промислових країн?**

- а) Базельська конвенція;
- б) Віденська конвенція;
- в) Кіотський протокол;
- г) Рамкова конвенція Організації Об'єднаних Націй;
- д) Стокгольмська декларація з навколишнього середовища.

**38. В чому полягає мета Базельської конвенції?**

- а) збереження біологічного різноманіття, стале використання його компонентів і спільне одержання на справедливій і рівній основі вигод, пов'язаних з використанням генетичних ресурсів;
- б) контроль за транскордонним перевезенням небезпечних відходів та їх видаленням;

- в) охорона дикої флори та фауни і їхніх природних середовищ існування, особливо тих видів і середовищ існування, охорона яких потребує співробітництва декількох держав, а також сприяння такому співробітництву;
- г) сприяння захисту права кожної людини нинішнього і прийдешніх поколінь жити в навколишньому середовищі, сприятливому для її здоров'я та добробуту, шляхом гарантування прав на доступ до інформації, на участь громадськості в процесі прийняття рішень і на доступ до правосуддя з питань, що стосуються навколишнього середовища;
- д) створення правових рамок національних дій і міжнародної співпраці для охорони і раціонального використання водно-болотних угідь і їх ресурсів.

**39. Метою якого з документів є досягнення стабілізації концентрацій парникових газів в атмосфері на такому рівні, який не допускає би небезпечного антропогенного впливу на кліматичну систему?**

- а) Базельська конвенція;
- б) Віденська конвенція;
- в) Рамкова конвенція Організації Об'єднаних Націй;
- г) Рамсарська конвенція;
- д) Стокгольмська декларація з навколишнього середовища.

**40. В чому полягає мета Рамсарської конвенції?**

- а) збереження біологічного різноманіття, стале використання його компонентів і спільне одержання на справедливій і рівній основі вигод, пов'язаних з використанням генетичних ресурсів;
- б) контроль за транскордонним перевезенням небезпечних відходів та їх видаленням;
- в) охорона дикої флори та фауни і їхніх природних середовищ існування, особливо тих видів і середовищ існування, охорона яких потребує співробітництва декількох держав, а також сприяння такому співробітництву;
- г) сприяння захисту права кожної людини нинішнього і прийдешніх поколінь жити в навколишньому середовищі, сприятливому для її здоров'я та добробуту, шляхом гарантування прав на доступ до інформації, на участь громадськості в процесі прийняття рішень і на доступ до правосуддя з питань, що стосуються навколишнього середовища;
- д) створення правових рамок національних дій і міжнародної співпраці для охорони і раціонального використання водно-болотних угідь і їх ресурсів.

**41. Метою якої з перерахованих конвенцій є сприяння захисту права кожної людини нинішнього і прийдешніх поколінь жити в навколишньому середовищі, сприятливому для її здоров'я та добробуту, шляхом гарантування прав на доступ до інформації, на участь громадськості в процесі прийняття рішень і на доступ до правосуддя з питань, що стосуються навколишнього середовища?**

- а) Базельська конвенція;
- б) Віденська конвенція;
- в) Оргуська конвенція;
- г) Рамсарська конвенція;
- д) Стокгольмська конвенція.

**42. Суб'єктами екологічної безпеки є:**

- а) індивідуум та держава;
- б) індивідуум, суспільство, біосфера, держава;
- в) особа, співтовариство, суспільство;
- г) особистість, спільнота, популяція;
- д) суспільство і держава.

**43. В якому році відбулася конференція в Ріо-де-Жанейро?**

- а) 1882 р.
- б) 1972 р.
- в) 1991 р.
- г) 1992 р.
- д) 2003 р.

**44. Головною організацією, на яку покладено координацію міжнародного співробітництва у сфері охорони довкілля, є...?**

- а) ВООЗ;
- б) ОБСЄ;
- в) ООН;
- г) Партії кожної країни;
- д) ЮНЕП.

**45. Система екологічних стандартів і норм складається з елементів кількох рівнів:**

- а) відомчий, регіональний, державний;
- б) міжнародний, державний, локальний;
- в) міжнародний, державний, регіональний і локальний, відомчий (галузеві) і спеціальний;
- г) регіональний і міжнародний;
- д) регіональний, державний, міжнародний.

**46. Зовнішні загрози не пов'язані з:**

- а) глобальними природно-техногенними катастрофами при розв'язанні війни, збройних конфліктах, пов'язаних з міжнародним техногенним тероризмом;
- б) глобальними природно-техногенними катастрофами транскордонного характеру на території іноземних держав;
- в) надзвичайними ситуаціями техногенного і природного характеру; транскордонною міграцією забруднюючих речовин;
- г) поширенням особливо небезпечних інфекційних хвороб;
- д) поширенням особливо небезпечних хімічних сполук.

**47. Внутрішні загрози викликані:**

- а) глобальними природно-техногенними катастрофами при розв'язанні війни, збройних конфліктах, пов'язаних з міжнародним техногенним тероризмом;
- б) надзвичайними ситуаціями техногенного і природного характеру, а також терористичними діями, диверсіями, хуліганськими вчинками та халатністю;
- в) поширенням особливо небезпечних інфекційних хвороб;
- г) поширенням особливо небезпечних хімічних сполук;
- д) транскордонною міграцією забруднюючих речовин.

**48. Численні небезпечні для людини і навколишнього її середовища уражаючі фактори поділяються на:**

- а) антропогенні і техногенні;
- б) екологічні, військові, соціально-економічні та техногенні;
- в) природні, військові, антропогенні, державні;
- г) природні, екологічні та техногенні;
- д) природні, соціально-економічні і екологічні.

**49. Добуток імовірності негативної події на величину можливого збитку від неї характеризує:**

- а) величину можливої матеріальної шкоди;
- б) внутрішню загрозу;
- в) зовнішню загрозу;
- г) ризик;
- д) фактор екологічного лиха.

**50. Поняття «екорозвиток» було сформульовано?**

- а) Англійськими вченими;
- б) Брунтланд Г.Х.;
- в) Запропоновано конференцією у Стогольмі;
- г) Комісією ООН;
- д) Морісом Стронгом.

## II РІВЕНЬ

1. Дайте визначення поняттю "Екологічна безпека".
2. Суб'єкти екологічної безпеки.
3. Об'єкти екологічної безпеки.
4. Дайте визначення поняттю "Екологічна небезпека".
5. Чим аварія відрізняється від катастрофи?
6. Наведіть приклади екологічних показників.
7. Дайте визначення поняттю "Екологізація".
8. Охарактеризуйте мету Рамкової конвенції ООН.
9. Охарактеризуйте обмеження, які встановлює Кіотський протокол.
10. Яким міжнародним документом гарантується право на доступ до інформації, що стосується навколишнього середовища?
11. Дайте визначення поняттю "Екологічний стан".
12. Які надзвичайні ситуації визнаються надзвичайними ситуаціями державного рівня, регіонального, місцевого, об'єктового?
13. Дайте визначення поняттю "Надзвичайна екологічна ситуація".
14. Назвіть органи управління в галузі охорони навколишнього природного середовища.
15. Назвіть основні функції управління в галузі охорони навколишнього природного середовища.
16. Назвіть види екологічних загроз.
17. Наведіть приклади зовнішніх екологічних загроз для держави.
18. Охарактеризуйте внутрішні екологічні загрози для держави.
19. Якими способами здійснюється оцінка ступеня ризику.
20. Як класифікують надзвичайні ситуації за сферою виникнення?

## ІНЖЕНЕРНА ЕКОЛОГІЯ

### І РІВЕНЬ

**1. Режим руху рідини визначають за допомогою критерію?**

- а) Архімеда;
- б) Біо;
- в) Лященко;
- г) Нусельта;
- д) Рейнольдса.

**2. Для турбулентного режиму руху рідини характерно?**

- а)  $Re < 10000$ ;
- б)  $Re < 2320$ ;
- в)  $Re > 10000$ ;
- г)  $Re > 2320$ ;
- д)  $Re > 3220$ .

**3. Втрати напору обумовлені?**

- а) високою густиною і в'язкістю рідини;
- б) втратами на тертя та місцевими опорами;
- в) втратами через шорхуватість трубопроводів;
- г) зміною напрямку руху рідини у трубопроводі;
- д) малою швидкістю руху рідини по трубопроводу.

**4. Швидкість осідання пилових частинок не залежить від?**

- а) густини газового середовища;
- б) густини частинок пилу;
- в) пористості;
- г) розміру частинок;
- д) швидкості потоку.

**5. Для ламінарного режиму руху рідини характерно?**

- а)  $Re < 10000$ ;
- б)  $Re < 2320$ ;
- в)  $Re > 10000$ ;
- г)  $Re > 100000$ ;
- д)  $Re > 2320$ .

**6. Розділ гідравліки, що вивчає закономірності стану спокою і рівноваги рідин?**

- а) гідродинаміка;
- б) гідрологія;
- в) гідропоніка;
- г) гідросепарація;
- д) гідростатика.

**7. Еквівалентний діаметр визначається для поперечного перерізу труби?**

- а) будь-якої форми;
- б) квадратної форми;
- в) кільцеподібної форми;
- г) круглої форми;
- д) прямокутної форми.

**8. Розділ гідравліки, що вивчає закономірності руху рідин?**

- а) гідродинаміка;
- б) гідрологія;
- в) гідропоніка;
- г) гідросепарація;
- д) гідростатика.

**9. Якщо критерій Рейнольдса становить 7200, то яким буде режим руху рідини в трубопроводі?**

- а) автотомодельним;
- б) вихровим;
- в) ламінарним;
- г) перехідним;
- д) турбулентним.

**10. Якщо критерій Рейнольдса становить 37000, то яким буде режим руху рідини в трубопроводі?**

- а) автотомодельним;
- б) ламінарним;
- в) паралельним;
- г) перехідним;
- д) турбулентним.

**11. Який вид напору не входить в рівняння Бернуллі для ідеальної рідини?**

- а) втрачений на тертя і місцеві опори;
- б) нівелірний;
- в) статичний;
- г) швидкісний
- д) всі відповіді правильні.

**12. Як змінюється фактична швидкість реальної рідини у трубопроводі порівняно з початковою?**

- а) фактична швидкість завжди дорівнює за початковій;
- б) фактична швидкість завжди є більшою за початкову;
- в) фактична швидкість завжди є меншою за початкову;
- г) фактична швидкість може бути більшою або дорівнювати початковій;
- д) всі відповіді правильні.



**13. Об'єм рідини, що тече через будь-який поперечний переріз труби за одиницю часу, – це?**

- а) в'язкість рідини;
- б) витрата рідини;
- в) густина рідини;
- г) режим руху рідини;
- д) швидкість рідини.

**14. Рух рідини, коли її частинки рухаються прямолінійно і паралельно один до одного, у гідродинаміці називають?**

- а) автотельним;
- б) вихровим;
- в) ламінарним;
- г) перехідним;
- д) турбулентним.

**15. При ламінарному русі рідини її середня швидкість становить?**

- а) 20 % від максимальної;
- б) 70 % від максимальної;
- в) 80 % від максимальної;
- г) 95 % від максимальної;
- д) половину від максимальної.

**16. Чи залежить коефіцієнт тертя  $\lambda$  від критерію Рейнольдса?**

- а) загалом ні, проте в окремих випадках може залежати;
- б) загалом так, проте в окремих випадках цією залежністю можна знехтувати;
- в) залежить лише в окремих випадках;
- г) ні;
- д) так.

**17. Який з перелічених критеріїв не використовується при розрахунку швидкості осадження пилових частинок?**

- а) критерій Архімеда;
- б) критерій Біо;
- в) критерій Ляценка;
- г) критерій Паскаля;
- д) критерій Рейнольдса.

**18. Кількість фільтрату, що проходить через 1 м<sup>2</sup> поверхні фільтруючої перетинки за одиницю часу – це?**

- а) густина фільтрату;
- б) коефіцієнт фільтрування;
- в) об'єм фільтрату;
- г) питомий опір осаду;
- д) швидкість фільтрування.

**19. Під дією яких сил відбувається осадження твердих частинок у циклоні?**

- а) відцентрових;
- б) всіх перелічених;
- в) гравітаційних;
- г) інерційних;
- д) тільки інерційних і гравітаційних.

**20. Під дією яких сил відбувається осадження твердих частинок у пилоосаджувальній камері з горизонтальними полицками?**

- а) відцентрових;
- б) всіх перелічених;
- в) гравітаційних;
- г) інерційних;
- д) тільки відцентрових та інерційних.

**21. Під дією яких сил відбувається осадження твердих частинок у пилоосаджувальній камері з вертикальними перетинками?**

- а) гравітаційних;
- б) гравітаційних та відцентрових;
- в) гравітаційних та інерційних;
- г) інерційних;
- д) інерційних та відцентрових.

**22. Чому дорівнює абсолютний тиск в системі  $P_{\text{абс}}$ , якщо барометричний тиск становить  $P_{\text{бар}}$ , а показ встановленого вакуумметра дорівнює  $P_{\text{вак}}$ ?**

- а)  $P_{\text{абс}} = P_{\text{бар}}$ ;
- б)  $P_{\text{абс}} = P_{\text{бар}} - P_{\text{вак}}$ ;
- в)  $P_{\text{абс}} = P_{\text{бар}} + P_{\text{вак}}$ ;
- г)  $P_{\text{абс}} = P_{\text{вак}}$ ;
- д)  $P_{\text{абс}} = P_{\text{вак}} - P_{\text{бар}}$ .

**23. Чому дорівнює абсолютний тиск в системі  $P_{\text{абс}}$ , якщо барометричний тиск становить  $P_{\text{бар}}$ , а показ манометра дорівнює  $P_{\text{надл}}$ ?**

- а)  $P_{\text{абс}} = P_{\text{бар}}$ ;
- б)  $P_{\text{абс}} = P_{\text{бар}} - P_{\text{надл}}$ ;
- в)  $P_{\text{абс}} = P_{\text{бар}} + P_{\text{надл}}$ ;
- г)  $P_{\text{абс}} = P_{\text{надл}}$ ;
- д)  $P_{\text{абс}} = P_{\text{надл}} - P_{\text{бар}}$ .

**24. Які сили діють на рідину, що знаходиться в стані спокою?**

- а) сила гідростатичного тиску, сила тертя та місцеві опори;
- б) сила земного тяжіння та місцеві опори;
- в) сила земного тяжіння та сила гідростатичного тиску;
- г) сила земного тяжіння та сила тертя;
- д) сила тертя та місцеві опори.

**25. При русі рідини по прямому трубопроводу швидкість течії буде максимальною?**

- а) біля стінок труби;
- б) на відстані 0,1 мм від стінки труби;
- в) на відстані 0,5 мм від центра труби;
- г) на відстані 1 мм від центра труби;
- д) по осі трубопроводу.

**26. Чи можливо визначити коефіцієнт тертя теоретично (розрахунковим шляхом)?**

- а) можна за будь-якого режиму руху;
- б) можна тільки при ламінарному русі рідини;
- в) можна тільки при перехідному русі рідини;
- г) можна тільки при турбулентному русі рідини;
- д) не можна ні в якому разі.

**27. Як визначають коефіцієнти місцевих опорів?**

- а) виключно експериментальним шляхом;
- б) виключно розрахунковим шляхом;
- в) всі відповіді неправильні;
- г) всі відповіді правильні;
- д) експериментально або теоретично.

**28. Шорсткість труб враховують при розрахунку?**

- а) втрат напору на місцеві опори;
- б) втрат напору на тертя;
- в) гідростатичного тиску;
- г) критерію Рейнольдса;
- д) сили земного тяжіння.

**29. Який з параметрів не входить у формулу для розрахунку критерію Рейнольдса?**

- а) в'язкість;
- б) густина;
- в) еквівалентний діаметр;
- г) концентрація;
- д) швидкість руху.

**30. Який з названих параметрів не впливає на швидкість фільтрування?**

- а) в'язкість середовища, що пропускають через фільтр;
- б) опір фільтруючого матеріалу;
- в) площа фільтруючої поверхні;
- г) прискорення вільного падіння;
- д) всі відповіді правильні.

**31. Основні способи передачі тепла:**

- а) конвекція, тепловіддача, теплопровідність;
- б) теплопередача і конвекція;
- в) теплопередача, теплопровідність, ІЧ-випромінювання;
- г) теплопровідність, конвекція, дифузія;
- д) теплопровідність, конвекція, теплове випромінювання.

**32. Процес розповсюдження тепла у вигляді електромагнітних коливань – це...**

- а) дифузія;
- б) конвекція;
- в) теплове випромінювання;
- г) теплообмін;
- д) теплопровідність.

**33. Процес перенесення тепла внаслідок руху й перемішування макроскопічних об'ємів газів або рідин – це ...**

- а) дифузія;
- б) конвекція;
- в) теплове випромінювання;
- г) теплообмін;
- д) теплопровідність.

**34. Процес передачі тепла між частинками тіла, які знаходяться у безпосередньому контакті. Спостерігається в твердих тілах і в тонких шарах рідин або газів – це...**

- а) дифузія;
- б) конвекція;
- в) теплове випромінювання;
- г) теплообмін;
- д) теплопровідність.

**35. Кількість тепла, що передана теплопровідністю, пропорційна градієнту температури, часу і площі перерізу, перпендикулярній напрямку теплового потоку, – це...**

- а) Закон Генрі;
- б) Закон Ньютона;
- в) Закон Рауля;
- г) Закон Фур'є;
- д) Перший закон термодинаміки.

**36. Кількість тепла, що передається від поверхні теплообміну до навколишнього середовища, прямо пропорційна поверхні теплообміну, різниці температур поверхні і навколишнього середовища та часу – це...**

- а) Закон Генрі;
- б) Закон Ньютона;
- в) Закон Рауля;
- г) Закон Фур'є;
- д) Перший закон термодинаміки.

**37. Процес розділення гомогенних рідких сумішей шляхом взаємного обміну компонентами між рідиною і парою, яка отримана випарюванням рідкої суміші, яку розділяють – це ...**

- а) абсорбція;
- б) адсорбція;
- в) екстракція;
- г) кристалізація;
- д) перегонка.

**38. Парціальний тиск розчиненого ідеального газу пропорційний його молярній масі в розчині – це..**

- а) Закон Генрі;
- б) Закон Ньютона;
- в) Закон Рауля;
- г) Закон Фур'є;
- д) Перший закон термодинаміки.

**39. Парціальний тиск будь-якого компоненту дорівнює добутку пружності насиченої пари цього компонента на його молекулярну масу в рідині – це...**

- а) Закон Генрі;
- б) Закон Ньютона;
- в) Закон Рауля;
- г) Закон Фур'є;
- д) Перший закон термодинаміки.

**40. Кількість речовини, що переходить з однієї фази в іншу, прямопропорційна градієнту концентрацій, площі контакту фаз і часу – це...**

- а) Закон Генрі;
- б) Закон Ньютона;
- в) Закон Фур'є;
- г) Перший закон термодинаміки;
- д) Перший закон Фіка.

**41. Рушійною силою процесів масопередачі є...**

- а) різниця концентрацій речовини, що розподіляється, в різних фазах;
- б) різниця об'ємів;
- в) різниця температур;
- г) різниця тисків в різних фазах;
- д) всі відповіді неправильні.

**42. В процесі абсорбції при низьких концентраціях речовини, що розподіляється, рівновага описується...**

- а) Законом Авогадро;
- б) Законом Генрі;
- в) Законом Ньютона;
- г) Законом Рауля;
- д) Законом Фур'є.

**43. Максимальна кількість речовини, яка адсорбується до моменту досягнення рівноваги одиницею об'єму або маси адсорбенту при даній температурі й концентрації речовини, що адсорбується, у парорідинній суміші – це...**

- а) активна пористість адсорбента;
- б) динамічна активність адсорбента;
- в) загальна пористість адсорбента;
- г) площа питомої поверхні адсорбента;
- д) статична активність адсорбента.

**44. Маса речовини, яка адсорбується масовою або об'ємною одиницею адсорбенту за час від початку адсорбції до початку проскакування сорбтиву – це...**

- а) активна пористість адсорбента;
- б) динамічна активність адсорбента;
- в) загальна пористість адсорбента;
- г) площа питомої поверхні адсорбента;
- д) статична активність адсорбента.

**45. Динамічна активність адсорбента становить...**

- а) 25 % від статичної активності;
- б) 50 % від статичної активності;
- в) 70% від статичної активності;
- г) 85 – 90 % від статичної активності;
- д) 99,9 % від статичної активності.

**46. На практиці ізотерму адсорбції речовини розраховують, користуючись ізотермою адсорбції стандартної речовини, якою є...**

- а) водяна пара;
- б) кисень;
- в) пари бензолу;
- г) пари толуолу;
- д) повітря.

**47. По ординаті на ізотермі адсорбції відкладають ...**

- а) кількість адсорбованої речовини;
- б) концентрацію адсорбтиву у газовій фазі після адсорбції;
- в) концентрацію адсорбтиву у рідкій фазі;
- г) масу адсорбента;
- д) парціальний тиск адсорбтиву у газовій фазі.

**48. По абсцисі на ізотермі адсорбції відкладають ...**

- а) кількість адсорбованої речовини;
- б) концентрацію адсорбента;
- в) масу адсорбента;
- г) об'єм мезопор адсорбента;
- д) парціальний тиск адсорбтиву у газовій фазі.

**49. Ізотерма адсорбції – це...**

- а) залежність кількості адсорбенту від парціального тиску адсорбованої речовини за сталої температури;
- б) залежність кількості адсорбованої речовини від парціального тиску цієї речовини у газовій фазі за сталої температури;
- в) залежність кількості адсорбованої речовини у газовій фазі від парціального тиску цієї речовини за сталої температури та тиску;
- г) залежність маси адсорбенту від концентрації адсорбованої речовини в адсорбенті за сталої температури;
- д) залежність маси адсорбованої речовини від концентрації цієї речовини в адсорбенті за незмінного тиску.

**50. Процес одноразового часткового випарювання рідкої суміші й конденсації парів, що утворюються – це...**

- а) абсорбція;
- б) адсорбція;
- в) проста перегонка;
- г) ректифікація;
- д) сушіння.

## II РІВЕНЬ

1. Запишіть рівняння Бернуллі для реальної рідини. Поясніть його складові.
2. За допомогою якого розрахункового параметру визначають режим руху рідини.
3. За якою формулою визначають еквівалентний діаметр? Поясніть його складові.
4. Які значення критерію Рейнольдса відповідають ламінарному режиму руху рідини?
5. За якого режиму руху рідини існує можливість розрахункового визначення коефіцієнту тертя?
6. Як розраховують втрати напору на місцеві опори?
7. Що таке витрата рідини? В яких одиницях вимірювання виражається витрата?
8. Чи може існувати турбулентний режим у чистому вигляді? Відповідь поясніть.
9. Опишіть розподіл швидкостей по діаметру трубопроводу при ламінарному та турбулентному режимах руху.
10. Що розуміють під поняттям "гідростатичний тиск"?
11. Чи залежить швидкість осідання частинок від їх геометричної форми? Відповідь обґрунтуйте.
12. Що є рушійною силою процесу фільтрування?
13. Які фактори впливають на швидкість фільтрування?
14. Які існують способи передачі тепла?
15. Дайте визначення поняттю "теплопровідність".
16. Дайте визначення поняттю "конвекція".
17. Сформулюйте закон Фур'є.
18. Що є рушійною силою процесу теплопередачі?
19. Вкажіть основні типи теплообмінних апаратів.
20. Що є рушійною силою процесу масопередачі?
21. Сформулюйте закон Генрі.
22. Сформулюйте закон Рауля.
23. Поясніть що таке лінія рівноваги у масообмінних процесах.
24. Поясніть що таке робоча лінія у масообмінних процесах.
25. Сформулюйте I закон Фіка.
26. Опишіть стадії масопередачі в системах з твердою фазою.
27. Яку функцію виконує насадка у насадкових абсорберах? Які види насадок ви знаєте?
28. Що таке статична і динамічна активність адсорбенту?
29. Що відображає ізотерма адсорбції?
30. В чому полягає процес простої перегонки?



# ТЕХНОЕКОЛОГІЯ

## I РІВЕНЬ

- 1. Яка з перелічених речовин не використовується як адсорбент?**
  - а) Активоване вугілля;
  - б) Алюмогель;
  - в) Вода;
  - г) Силікагель;
  - д) Цеоліт.
  
- 2. В схемі очищення стічних вод процес знезараження проводять ...**
  - а) на початку схеми очищення;
  - б) перед хімічними методами очищення;
  - в) після відстоювання перед фільтруванням;
  - г) після всіх методів очищення безпосередньо перед скиданням у водойму;
  - д) після механічних методів очищення перед біологічними.
  
- 3. Очищення газів від пилу не здійснюється**
  - а) абсорбційним методом;
  - б) електричним методом;
  - в) мокрим методом;
  - г) сухим методом;
  - д) фільтруванням.
  
- 4. Очищення газів від пилу в циклоні проходить під дією**
  - а) відцентрової сили;
  - б) гравітаційної сили;
  - в) гравітаційної та інерційної сил;
  - г) інерційної сили;
  - д) сили електростатичного притягання.
  
- 5. Активний захист передбачає:**
  - а) будівництво інженерно-технічних споруд;
  - б) використання захисних споруд;
  - в) евакуацію;
  - г) заборонно-обмежувальні заходи;
  - д) все перелічене.
  
- 6. Вид забруднення води, коли забруднювачем є пестициди, називається:**
  - а) біологічне;
  - б) радіаційне;
  - в) теплове;
  - г) фізичне;
  - д) хімічне.

**7. Метод абсорбції використовується для очищення?**

- а) води від органічних речовин;
- б) води від шкідливих газів;
- в) води і повітря від твердих домішок;
- г) повітря від пилу;
- д) повітря від шкідливих газів.

**8. Метод адсорбції використовується для очищення?**

- а) води від твердих домішок;
- б) води і повітря від розчинених домішок;
- в) води і повітря від твердих домішок;
- г) повітря від пилу;
- д) тільки води від органічних речовин.

**9. В якому апараті біологічної очистки повітря мікробні клітини іммобілізовані на штучних носіях?**

- а) аеротенк;
- б) біореактор із змивним шаром;
- в) біоскрубер;
- г) біофільтр;
- д) метантенк.

**10. В якому апараті біологічної очистки повітря мікробні клітини іммобілізовані на природних носіях?**

- а) аеротенк;
- б) біореактор із змивним шаром;
- в) біоскрубер;
- г) біофільтр;
- д) метантенк.

**11. В якому з апаратів джерелом мікроелементів є матеріал фільтрувального шару?**

- а) аеротенк;
- б) біореактор із змивним шаром;
- в) біоскрубер;
- г) біофільтр;
- д) метантенк.

**12. Який з апаратів біологічного очищення повітря працює без циркуляції води?**

- а) аеротенк;
- б) біореактор із змивним шаром;
- в) біоскрубер;
- г) біофільтр;
- д) метантенк.

**13. Який з апаратів не використовується для біологічного очищення повітря?**

- а) аеротенк;
- б) біореактор із змивним шаром
- в) біоскрубер;
- г) біофільтр;
- д) метантенк.

**14. Яке з перелічених підприємств є потужним джерелом викиду оксидів сірки та азоту?**

- а) виробництва харчової промисловості;
- б) виробництво віскози;
- в) виробництво лаків та фарб;
- г) виробництво полістиролу;
- д) ТЕС.

**15. Які з перелічених забрудників повітря містяться у викидах теплоелектростанцій?**

- а) вугільний пил;
- б) вуглекислий газ;
- в) діоксид сірки;
- г) оксиди азоту;
- д) всі перелічені.

**16. Який з названих методів очищення повітря від шкідливих газів дає змогу досягнути найвищого ступеня очищення?**

- а) абсорбційний;
- б) адсорбційний;
- в) відстоювання;
- г) фільтрування;
- д) флотаційний.

**17. Оберіть правильну формулу для розрахунку ступеня очищення?**

- а)  $\eta = \frac{C_{поч} - C_{кін}}{C_{поч}} \cdot 100\%$  ;
- б)  $\eta = \frac{C_{кін} - C_{поч}}{C_{поч}} \cdot 100\%$  ;
- в)  $\eta = \frac{C_{поч} - C_{кін}}{C_{кін}} \cdot 100\%$  ;
- г)  $\eta = \frac{C_{кін}}{C_{поч}} \cdot 100\%$  ;
- д) всі відповіді неправильні.

- 18. Який із апаратів не використовується для очищення повітря від пилу?**
- а) пилоосаджувальна камера;
  - б) скруббер Вентурі;
  - в) фільтр;
  - г) флотаційна установка;
  - д) циклон.
- 19. В чому полягає основна перевага адсорбційних методів очищення над абсорбційними?**
- а) високий ступінь очищення;
  - б) компактне обладнання;
  - в) легкість в експлуатації;
  - г) можливість очищати концентровані газові потоки;
  - д) невисока вартість.
- 20. В чому полягає основна перевага абсорбційних методів очищення над адсорбційними?**
- а) високий ступінь очищення;
  - б) дешеве обладнання;
  - в) легкість в експлуатації;
  - г) можливість очищати концентровані газові потоки;
  - д) незначна витрата води.
- 21. Внаслідок анаеробного зброджування мулу утворюються...**
- а) кисень, метан і вуглекислий газ;
  - б) метан, ацетат і вуглекислий газ;
  - в) метан, вуглекислий газ і вода;
  - г) тільки вуглекислий газ;
  - д) тільки метан.
- 22. Які з оксидів азоту розуміють під позначенням  $\text{NO}_x$ ?**
- а)  $\text{N}_2\text{O}$  і  $\text{NO}$ ;
  - б)  $\text{N}_2\text{O}$  і  $\text{NO}_3$ ;
  - в)  $\text{N}_2\text{O}_3$  і  $\text{NO}_3$ ;
  - г)  $\text{NO}$  і  $\text{N}_2\text{O}_5$ ;
  - д)  $\text{NO}$  і  $\text{NO}_2$ .
- 23. З яких складових складається металургійний комплекс?**
- а) гірничодобувна промисловість, чорна та кольорова металургія;
  - б) електро- та паливна енергетика, чорна та кольорова металургія;
  - в) електроенергетика, чорна та кольорова металургія;
  - г) паливна енергетика, чорна та кольорова металургія;
  - д) чорна та кольорова металургія.

**24. До методів утилізації мулу зі станцій біоочищення не належить...**

- а) захоронення;
- б) коагуляція;
- в) поховання в морі;
- г) поховання у ґрунт;
- д) спалювання.

**25. У якій послідовності застосовують методи очищення газів від шкідливих домішок при проектуванні установок?**

- а) абсорбційні, адсорбційні, механічні;
- б) абсорбційні, механічні, адсорбційні;
- в) адсорбційні, абсорбційні, механічні;
- г) адсорбційні, абсорбційні, механічні;
- д) механічні, абсорбційні, адсорбційні.

**26. Для вилучення цементного пилу із газового потоку переважно застосовують?**

- а) абсорбційні установки;
- б) адсорбційні установки;
- в) аеротенки;
- г) електрофільтри;
- д) центрифуги.

**27. До нафтовідходів не належать:**

- а) відпрацьовані автомобільні і енергетичні палива;
- б) відпрацьовані адсорбенти;
- в) відпрацьовані паливні і змащувальні присадки;
- г) відпрацьовані розчинники і розріджувачі;
- д) все перераховане.

**28. До недоліків утилізації нафтовідходів шляхом спалювання можна віднести:**

- а) утворення діоксинів;
- б) утворення ПАР;
- в) утворення парів ртуті;
- г) утворення полістиролу;
- д) утворення фосфогіпсу.

**29. Який з перерахованих методів не використовується для очищення води?**

- а) абсорбційний;
- б) адсорбційний;
- в) відстоювання;
- г) іонообмінний;
- д) флотаційний.

**30. Який з наведених забрудників не може бути видалений методом абсорбції:**

- а)  $H_2S$ ;
- б)  $NO_x$ ;
- в)  $SO_2$ ;
- г)  $SO_3$ ;
- д) пил.

**31. Очищення газів від пилу на тканинних фільтрах проходить під дією:**

- а) відцентрової сили;
- б) гравітаційної сили;
- в) інерційної сили;
- г) різниці тисків;
- д) сили земного тяжіння.

**32. Очищення від  $SO_2$  методом абсорбції водою здійснюється завдяки:**

- а) інерційній силі;
- б) різниці тисків;
- в) розчиненню;
- г) силі тяжіння;
- д) хімічній реакції.

**33. При коагуляції забрудники:**

- а) агрегуються, а потім осідають;
- б) знешкоджуються дезінфекцією;
- в) розкладаються з утворенням більш простих речовин;
- г) сорбуються;
- д) спалюються.

**34. Який з перелічених методів використовується для очищення повітря від діоксиду сірки?**

- а) абсорбція;
- б) відстоювання;
- в) коагуляція;
- г) флотація;
- д) центрифугування.

**35. Які з перелічених методів використовуються для очищення повітря від оксидів азоту?**

- а) абсорбційний, адсорбційний, каталітичний;
- б) абсорбційний, концентраційний, механічний;
- в) абсорбційний, флотаційний, термічний;
- г) адсорбційний, фільтраційний, гравітаційний;
- д) термічний, флотаційний, фільтраційний.

**36. Викиди яких шкідливих газів спричиняють появу так званих "лисячих хвостів"?**

- а) бензапірену;
- б) оксидів азоту;
- в) оксидів вуглецю;
- г) оксидів сірки;
- д) сірководню.

**37. Який із видів твердих відходів не утворюється при виробництві чавуну?**

- а) брухт;
- б) зола;
- в) окалина;
- г) флюс;
- д) фосфогіпс.

**38. Джерелом викидів сірководню є:**

- а) автотранспорт;
- б) виробництво полімерів;
- в) виробництво силікагелю;
- г) ТЕС;
- д) целюлозо-паперові комбінати.

**39. У викидах підприємств кольорової металургії в атмосферне повітря переважно містяться:**

- а) пил та оксиди вуглецю;
- б) пил, оксиди азоту, діоксид сірки та чадний газ;
- в) пил, оксиди вуглецю та азоту;
- г) пил, оксиди вуглецю та діоксид сірки;
- д) пил, оксиди сірки та азоту.

**40. Які з перелічених методів використовуються для очищення повітря від діоксиду сірки?**

- а) абсорбційний, адсорбційний, каталітичний;
- б) абсорбційний, концентраційний, механічний;
- в) абсорбційний, флотаційний, термічний;
- г) адсорбційний, фільтраційний, гравітаційний;
- д) механічний, абсорбційний та адсорбційний.

**41. Які з перелічених забрудників повітря містяться у викидах теплоелектростанцій?**

- а) вугільний пил;
- б) діоксид сірки;
- в) оксиди азоту;
- г) сажа;
- д) всі перелічені.

**42. З яких складових складається хімічний комплекс?**

- а) виробництво неорганічних та органічних продуктів;
- б) гірничовидобувна промисловість, виробництво неорганічних та органічних продуктів;
- в) гірничовидобувна промисловість, паливно-енергетичний комплекс, виробництво неорганічних та органічних продуктів;
- г) паливно-енергетичний комплекс, виробництво неорганічних та органічних продуктів;
- д) транспортний комплекс та виробництво неорганічних та органічних продуктів.

**43. Які забруднювальні речовини містяться у викидах в атмосферу на виробництвах полімерів та епоксидних смол?**

- а) пил, альдегіди, оксид вуглецю, оксид азоту;
- б) пил, діоксид вуглецю, амальгама;
- в) пил, оксид вуглецю, оксид сірки;
- г) пил, оксиди азоту, бензапірен;
- д) пил, оксиди азоту, сірки, вуглецю.

**44. Які підприємства не входять до лісопромислового комплексу?**

- а) виробництва штучних волокон;
- б) деревообробні підприємства;
- в) лісове господарство;
- г) лісопильне виробництво.
- д) целюлозно-паперові комбінати.

**45. Які забруднювальні речовини містяться у стічних водах підприємств харчової промисловості?**

- а) бактеріальні;
- б) біологічні;
- в) мінеральні;
- г) органічні;
- д) всі перелічені.

**46. Які види транспортних засобів не входять до транспортного комплексу?**

- а) водні;
- б) космічні;
- в) наземні;
- г) повітряні;
- д) спеціальні.



**47. Яка з перерахованих сфер діяльності не належить до соціального комплексу?**

- а) громадське харчування;
- б) енергетика;
- в) легка промисловість;
- г) сфера послуг;
- д) торгівля.

**48. До якого з виробничих комплексів належить поліграфічна промисловість?**

- а) агропромисловий;
- б) енергетичний;
- в) лісопромисловий;
- г) соціальний;
- д) хімічний.

**49. Який з методів не належить до механічних методів очищення стічних вод?**

- а) адсорбція;
- б) відстоювання;
- в) проціджування.
- г) фільтрування;
- д) центрифугування;

**50. Який з методів не належить до хімічних методів очищення стічних вод?**

- а) нейтралізація;
- б) озонування;
- в) окиснення;
- г) хлорування;
- д) центрифугування.

## **II РІВЕНЬ**

1. Чим відрізняється сорбція від іонного обміну?
2. Для чого застосовується флокуляція після коагуляційного очищення?
3. Основні категорії споживачів води
4. Джерела водопостачання питної води
5. Яка роль повітря у флотації?
6. Які методи знезараження води ви знаєте?
7. Які забрудники можуть бути видалені із застосуванням катіоніту?
8. Які рівні кислотності характерні для джерел водопостачання?
9. В чому полягає процес самоочищення водойм?
10. Яким має бути значення рН стічних вод, що підлягають нейтралізації?

11. Якими методами можна вилучити з води розчинені домішки?
12. В чому суть коагуляції? В сукупності з якими методами використовується коагуляція?
13. Які забрудники можуть бути видалені нейтралізацією?
14. В чому полягає процедура хлорування? Які речовини для цього використовуються? В чому переваги і недоліки цього методу?
15. У яких випадках здійснюють хімічне очищення води?
16. Дайте порівняльну характеристику хлорування і озонування.
17. Перерахуйте відомі вам види нейтралізації.
18. Які фактори впливають на процес самоочищення водойми?
19. Які методи очищення належать до деструктивних?
20. Основні показники, що нормуються у природних водоймах. До яких водойм ставляться жорсткіші вимоги?

## **НОРМУВАННЯ АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА ПРИРОДНЕ СЕРЕДОВИЩЕ**

### **I РІВЕНЬ**

#### **1. За якої умови стічні води вважаються агресивними?**

- а) з мінералізацією 5 г/л;
- б) з твердістю 9 ммоль/л;
- в) концентрацією хімічних речовин < 8 г/л;
- г) рН 6,5-8;
- д) рН>9, рН<6.

#### **2. Який вміст розчиненого кисню у водоймах загального призначення?**

- а) 10 мг/л;
- б) 2 мг/л;
- в) 4 мг/л;
- г) 6 мг/л;
- д) 8 г/л.

#### **3. За якої умови вода вважається твердою?**

- а) 1,5 ммоль/л;
- б) 6-9 г/л;
- в) 6-9 ммоль/л;
- г) більше 9 ммоль/л;
- д) до 3 ммоль/л.

#### **4. ГОСТ "Вода питна" регламентує якість води для ...?**

- а) господарсько-питних потреб населення;
- б) побутових потреб населення;
- в) потреб сільського господарства;
- г) рибогосподарських потреб;
- д) технологічних цілей промислових підприємств.

#### **5. Найбільш суворі вимоги ставляться до водойм, що використовуються ...?**

- а) для водопостачання промислових підприємств;
- б) для купання та відпочинку населення;
- в) для потреб сільського господарства;
- г) для розведення цінних сортів риб;
- д) як джерело питного водопостачання.

#### **6. За наявності у воді кількох шкідливих речовин нормування проводиться:**

- а) враховуючи сумарний вміст всіх речовин;
- б) окремо по кожній речовині;
- в) по речовинах, між якими виникає явище синергізму;
- г) тільки по найбільш токсичних речовинах;
- д) тільки по найменш токсичних речовинах.

**7. Найбільший вміст нітратів міститься у...?**

- а) атмосфері;
- б) воді;
- в) ґрунті;
- г) космосі;
- д) повітрі.

**8. За якою формулою визначають гранично допустимий викид для гарячих викидів?**

- а)  $G_{ДВ} = \frac{ГДК \cdot C_{\phi} \cdot H^2 \cdot \sqrt[3]{V_1 \cdot \Delta T}}{A \cdot F \cdot m \cdot n \cdot \eta}$ ;
- б)  $G_{ДВ} = \frac{(ГДК - C_{\phi}) \cdot H^2 \cdot \sqrt[3]{V_1 \cdot \Delta T}}{A \cdot F \cdot m \cdot n \cdot \eta}$ ;
- в)  $G_{ДВ} = \frac{(ГДК + C_{\phi}) \cdot H^2 \cdot \sqrt[3]{V_1 \cdot \Delta T}}{A \cdot F \cdot m \cdot n}$ ;
- г)  $G_{ДВ} = \frac{(ГДК - C_{\phi}) \cdot \sqrt[3]{V_1}}{m \cdot n \cdot \Delta T \cdot H^2}$ ;
- д)  $G_{ДВ} = \frac{(ГДК - C_{\phi}) \cdot H^2 \cdot \sqrt[3]{V_1}}{m \cdot n}$ .

**9. За якою формулою визначають максимальну приземну концентрацію забруднень при гарячих викидах з одиничного джерела?**

- а)  $C_m = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot m \cdot n \cdot \eta}{H^2}$ ;
- б)  $C_m = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot n \cdot \eta \cdot K}{H^{4/3}}$ ;
- в)  $C_m = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot m \cdot n}{H^2 \sqrt[3]{V_1}}$ ;
- г)  $C_m = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot m \cdot n \cdot \eta}{H^2 \sqrt[3]{V_1 \cdot \Delta T}}$ ;
- д)  $C_m = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot m \cdot n}{H^3 \sqrt[4]{V_1 \cdot \Delta T}}$ .

**10. За якою формулою визначають максимальну концентрацію забруднюючих речовин у приземному шарі при холодних викидах з одиничного джерела?**

- а)  $C_m = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot m \cdot n \cdot \eta}{H^2}$ ;
- б)  $C_m = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot n \cdot \eta \cdot K}{H^{4/3}}$ ;
- в)  $C_m = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot m \cdot n}{H^2 \sqrt[3]{V_1}}$ ;
- г)  $C_m = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot m \cdot n \cdot \eta}{H^2 \sqrt[3]{V_1 \cdot \Delta T}}$ ;
- д)  $C_m = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot m \cdot n}{H^3 \sqrt[4]{V_1 \cdot \Delta T}}$ .

**11. За якою формулою визначають відстань, на якій досягається максимальна приземна концентрація забруднюючих речовин?**

- а)  $X_m = \frac{4-F}{7} \cdot d \cdot H$  ;  
 б)  $X_m = \frac{5-F}{4} \cdot d \cdot H$  ;  
 в)  $X_m = \frac{5-F}{4} \cdot ГДК \cdot C_\phi$  ;  
 г)  $X_m = \frac{5+F}{4 \cdot H} \cdot d$  ;  
 д)  $X_m = \frac{6-F}{4} \cdot d \cdot H \cdot ГДК$  .

**12. За якою формулою визначають мінімальну висоту джерела викиду?**

- а)  $H = \left[ \frac{A \cdot M \cdot D \cdot F \cdot \eta}{8V_1(ГДК + C_\phi)} \right]^{1/2}$  ;  
 б)  $H = \left[ \frac{A \cdot M \cdot D \cdot F \cdot \eta}{8V_1(ГДК - C_\phi)} \right]^{3/4}$  ;  
 в)  $H = \left[ \frac{A \cdot M \cdot D \cdot F \cdot \eta}{8V_1 \cdot ГДК \cdot C_\phi} \right]^{3/4}$  ;  
 г)  $H = \left[ \frac{A \cdot M \cdot D \cdot F \cdot \eta}{8V_1 - (ГДК + C_\phi)} \right]^{3/4}$  ;  
 д)  $H = \left[ \frac{A \cdot M \cdot D \cdot F \cdot \eta}{8 \cdot V_1} \right] \cdot (ГДК - C_\phi)$  .

**13. Для розрахунку максимальної приземної концентрації забруднень потрібний коефіцієнт, який враховує умови виходу газоповітряної суміші з гирла джерела викиду (m). За якою формулою він визначається, якщо  $f=3,2$ ?**

- а)  $m = \frac{1}{0,1\sqrt{f} + 0,34\sqrt[3]{f}}$  ;  
 б)  $m = \frac{1}{0,67 + 0,1\sqrt{f} + 0,34\sqrt[3]{f}}$  ;  
 в)  $m = \frac{1}{0,67 + 0,65\sqrt{f} + 0,4\sqrt[3]{f}}$  ;  
 г)  $m = \frac{1,47}{\sqrt[3]{f}}$  ;  
 д)  $m = \frac{1,47}{\sqrt[3]{4f}}$  .

**14. Для розрахунку максимальної приземної концентрації забруднень потрібно коефіцієнт, який враховує умови виходу газоповітряної суміші з гирла джерела викиду ( $m$ ). За якою формулою він визначається, якщо  $f=103,8$ ?**

- а)  $m = \frac{1}{0,1\sqrt{f} + 0,34\sqrt[3]{f}}$  ;  
 б)  $m = \frac{1}{0,67 + 0,1\sqrt{f} + 0,34\sqrt[3]{f}}$  ;  
 в)  $m = \frac{1}{0,67 + 0,65\sqrt{f} + 0,4\sqrt[3]{f}}$  ;  
 г)  $m = \frac{1,47}{\sqrt[3]{f}}$  ;  
 д)  $m = \frac{1,47}{\sqrt[3]{4f}}$  .

**15. Для розрахунку максимальної приземної концентрації забруднень при гарячих викидах з одиничного джерела потрібний коефіцієнт  $n$ . За якою формулою він визначається, якщо  $V_m = 0,113$ ?**

- а)  $n = 0,532 \cdot V_m^2 - 2,13 \cdot V_m$  ;  
 б)  $n = 0,532 \cdot V_m^2 - 2,13 \cdot V_m + 3,13$  ;  
 в)  $n = 0,532 \cdot V_m^2 + 2,13 \cdot V_m - 3,13$  ;  
 г)  $n=1$  ;  
 д)  $n = 4,4 \cdot V_m$  .

**16. Для розрахунку максимальної приземної концентрації забруднень при гарячих викидах з одиничного джерела потрібний коефіцієнт  $n$ . За якою формулою він визначається, якщо  $V_m = 1,52$ ?**

- а)  $n = 0,532 \cdot V_m^2 - 2,13 \cdot V_m$  ;  
 б)  $n = 0,532 \cdot V_m^2 - 2,13 \cdot V_m + 3,13$  ;  
 в)  $n = 0,532 \cdot V_m^2 + 2,13 \cdot V_m - 3,13$  ;  
 г)  $n=1$  ;  
 д)  $n = 4,4 \cdot V_m$  .

**17. Для розрахунку максимальної приземної концентрації забруднень при гарячих викидах з одиничного джерела потрібний коефіцієнт  $n$ . Чому він дорівнює, якщо  $V_m = 2,148$ ?**

- а)  $n = 0,532 \cdot V_m^2 - 2,13 \cdot V_m$  ;  
 б)  $n = 0,532 \cdot V_m^2 - 2,13 \cdot V_m + 3,13$  ;  
 в)  $n = 0,532 \cdot V_m^2 + 2,13 \cdot V_m - 3,13$  ;  
 г)  $n=1$  ;  
 д)  $n = 4,4 \cdot V_m$  .

**18. Для розрахунку максимальної концентрації забруднюючих речовин у приземному шарі при холодних викидах з одиничного джерела потрібний коефіцієнт  $n$ . Чому він дорівнює, якщо  $V_m' = 0,76$ ?**

- а)  $n = 0,532 \cdot (V_m')^2 + 2,13 \cdot V_m' + 3,13$ ;
- б)  $n = 0,532 \cdot V_m'^2 - 2,13 \cdot V_m' + 3,13$ ;
- в)  $n = 1$ ;
- г)  $n = 4,4 \cdot V_m'$ ;
- д)  $n = 4,4 \cdot V_m$ .

**19. Для розрахунку відстані, на якій досягається максимальна приземна концентрація забруднюючих речовин, потрібна величина  $d$ . За якою формулою вона розраховується, якщо  $V_m = 0,23$ ?**

- а)  $d = 2,48(1 + 0,28\sqrt[3]{f_e})$ ;
- б)  $d = 4,95V_m(1 + 0,28\sqrt[3]{f_e})$ ;
- в)  $d = 7\sqrt{V_m}(1 + 0,28\sqrt[3]{f_e})$ ;
- г)  $d = 11,4 \cdot V_m'$ ;
- д)  $d = 16 \cdot \sqrt{V_m'}$ .

**20. Для розрахунку відстані, на якій досягається максимальна приземна концентрація забруднюючих речовин, потрібна величина  $d$ . За якою формулою вона розраховується, якщо  $V_m = 1,87$ ?**

- а)  $d = 2,48(1 + 0,28\sqrt[3]{f_e})$ ;
- б)  $d = 4,95V_m(1 + 0,28\sqrt[3]{f_e})$ ;
- в)  $d = 7\sqrt{V_m}(1 + 0,28\sqrt[3]{f_e})$ ;
- г)  $d = 11,4 \cdot V_m'$ ;
- д)  $d = 16 \cdot \sqrt{V_m'}$ .

**21. Для розрахунку відстані, на якій досягається максимальна приземна концентрація забруднюючих речовин, потрібна величина  $d$ . За якою формулою вона розраховується, якщо  $V_m = 3,27$ ?**

- а)  $d = 2,48(1 + 0,28\sqrt[3]{f_e})$ ;
- б)  $d = 4,95V_m(1 + 0,28\sqrt[3]{f_e})$ ;
- в)  $d = 7\sqrt{V_m}(1 + 0,28\sqrt[3]{f_e})$ ;
- г)  $d = 11,4 \cdot V_m'$ ;
- д)  $d = 16 \cdot \sqrt{V_m'}$ .

**22. Щоб якість повітря була задовільною, яка максимальна концентрація забруднюючої речовини можлива у атмосферному повітрі, якщо ГДК її становить  $0,5 \text{ мг/м}^3$ :**

- а)  $0,05 \text{ мг/м}^3$ ;
- б)  $0,32 \text{ мг/м}^3$ ;
- в)  $0,45 \text{ мг/м}^3$ ;
- г)  $0,5 \text{ г/м}^3$ ;
- д)  $0,5 \text{ мг/м}^3$ .

**23. За наявності в атмосферному повітрі декількох забруднюючих речовин, які мають здатність до сумарної дії, їх сумарно допустима концентрація повинна відповідати умові...?**

- а)  $\frac{C_1}{ГДК_1} - \frac{C_2}{ГДК_2} - \dots - \frac{C_n}{ГДК_n} = 0$ ;
- б)  $\frac{C_1}{ГДК_1} + \frac{C_2}{ГДК_2} + \dots + \frac{C_n}{ГДК_n} \leq 1$ ;
- в)  $\frac{C_1}{ГДК_1} + \frac{C_2}{ГДК_2} + \dots + \frac{C_n}{ГДК_n} \geq 1$ ;
- г)  $\frac{C_1}{ГДК_1} + \frac{C_2}{ГДК_2} + \dots + \frac{C_n}{ГДК_n} = 1$ ;
- д)  $\frac{C_1}{ГДК_1} + \frac{C_2}{ГДК_2} + \dots + \frac{C_n}{ГДК_n} \ll 1$ .

**24. Виберіть правильне твердження. Фонова концентрація – це...?**

- а) концентрація у повітрі, воді чи ґрунті шкідливих домішок у певний час на певній території;
- б) концентрація, яка не руйнує екосистему;
- в) максимальна кількість шкідливої речовини в одиниці об'єму або маси повітря, води, ґрунту, яка не впливає на здоров'я людини;
- г) максимальна концентрація забруднюючих речовин, яка не завдає шкоди навколишньому середовищу;
- д) сума концентрацій забруднюючих речовин, які не впливають на якість навколишнього середовища.

**25. До якого класу небезпеки відноситься речовина – ртуть?**

- а) I клас;
- б) II клас;
- в) III клас;
- г) IV клас;
- д) Всі відповіді невірні.

**26. Чому дорівнює гранично допустима концентрація для території підприємств?**

- а)  $ГДК_{ТП} = 0,3 \cdot ГДК_{р.з.}$  ;
- б)  $ГДК_{ТП} = 0,3 \cdot C_{\phi}$  ;
- в)  $ГДК_{ТП} = 0,33 \cdot ГДК_{с.д.}$  ;
- г)  $ГДК_{ТП} = 0,5 \cdot ГДК_{м.р.}$  ;
- д)  $ГДК_{ТП} = 3 \cdot ГДК_{м.р.}$  .

**27. У яких межах повинні бути значення рН при змішуванні води водойми із стічними водами підприємства?**

- а)  $1,02 < \text{pH} < 3,5$ ;
- б)  $1,5 < \text{pH} < 6,5$ ;
- в)  $6,5 < \text{pH} < 8,5$ ;
- г)  $8,5 < \text{pH} < 9$ ;
- д)  $\text{pH} = 7$ .



**28. Температура води у водоймі внаслідок скидання в неї стічної води не повинна підвищуватися влітку більше ніж на ..... °С порівняно із середньомісячною температурою найтеплішого місяця року за період останніх 10 років?**

- а) 0;
- б) 1;
- в) 3;
- г) 5;
- д) 10.

**29. Що таке гранично допустима концентрація?**

- а) концентрація у повітрі, воді чи ґрунті шкідливих домішок у певний час на певній території;
- б) концентрація яка встановлюється для речовин, про дію яких не накопичено достатньої інформації;
- в) максимальна кількість небезпечних речовин в одиниці об'єму або маси повітря, води або ґрунту, яка практично не впливає на здоров'я людей;
- г) максимальна концентрація забруднюючих речовин, яка негативно не впливає на навколишнє середовище;
- д) маса шкідливої речовини, яка надійшла в організм, відносно маси тіла.

**30. Що таке тимчасово допустимі концентрації (ТДК)?**

- а) кількість речовини відносно одиниці об'єму або маси повітря (мг/м<sup>3</sup>), води (мг/л), ґрунту (мг/кг);
- б) концентрації які встановлюються для речовин про дію яких не накопичено достатньої інформації;
- в) максимальна кількість небезпечних речовин в одиниці об'єму або маси повітря, води або ґрунту, яка практично не впливає на здоров'я людей;
- г) маса шкідливої речовини, яка надійшла в організм, відносно маси тіла (мг/кг);
- д) смертельна доза токсиканта, що спричиняє загибель організму.

**31. Які блоки включає структурна схема комплексу екологічних норм?**

- а) еколого-економічні та соціально-економічні норми;
- б) еколого-технічні та еколого-економічні норми;
- в) еколого-технічні та еколого-технологічні норми;
- г) природоохоронні норми;
- д) всі відповіді вірні.

**32. Найбільш поширені важкі метали, котрі забруднюють довкілля при спалюванні вугілля?**

- а) Cu, Se, Sb, Sr, Zn, Sn, Pb;
- б) Cu, Se, Sb, Sr, Zn;
- в) Se, As, Zn, Hg;
- г) Sn, Pb;
- д) V, Mo, W.

**33. Антропогенний вплив на природу – це...?**

- а) будь-які процеси зміни природи, обумовлені діяльністю людини;
- б) будь-які процеси зміни природи, обумовлені стихійними лихами;
- в) вплив промислових підприємств на довкілля;
- г) зміни в природі, які викликані дією різних хімічних речовин;
- д) зміни в природі, які викликані дією УФ-випромінювання.

**34. Які ви знаєте ефекти впливу шкідливих речовин?**

- а) алергенні, тератогенні;
- б) канцерогенні, мутагенні, алергенні;
- в) мутагенні, алергенні;
- г) сумація, синергізм, антагонізм;
- д) токсичні, канцерогенні, мутагенні, алергенні, тератогенні.

**35. Синергізм – це...?**

- а) коли дія речовин в комбінації сумується;
- б) одна речовина посилює дію іншої;
- в) одна речовина послаблює дію іншої;
- г) речовини володіють односпрямованою дією;
- д) речовини не впливають на довкілля.

**36. Антагонізм – це...?**

- а) коли дія речовин в комбінації сумується;
- б) одна речовина посилює дію іншої;
- в) одна речовина послаблює дію іншої;
- г) речовини володіють односпрямованою дією;
- д) речовини не впливають на довкілля.

**37. Сумація – це...?**

- а) коли дія речовин в комбінації сумується;
- б) одна речовина посилює дію іншої;
- в) одна речовина послаблює дію іншої;
- г) речовини володіють односпрямованою дією;
- д) речовини не впливають на довкілля.

**38. Що таке нормування антропогенного навантаження на природне середовище?**

- а) встановлення гранично допустимих впливів на природу;
- б) встановлення лімітів використання природних ресурсів;
- в) встановлення лімітів скидів забруднюючих речовин в навколишнє середовище;
- г) встановлення норм впливу людини на довкілля;
- д) затвердження величин гранично допустимих концентрацій.

**39. Що таке лімітування?**

- а) встановлення гранично допустимих впливів на природу;
- б) встановлення лімітів використання природних ресурсів;
- в) встановлення лімітів скидів забруднюючих речовин в навколишнє середовище;
- г) встановлення норм впливу людини на довкілля;
- д) затвердження для підприємств, установ та організацій лімітів використання чи добування природних ресурсів, лімітів скидів забруднювальних речовин в довкілля та лімітів на утворення і розміщення відходів.

**40. Основний Закон України, який визначає екологічні права людини?**

- а) водний кодекс України
- б) закон «Про охорону атмосферного повітря»;
- в) закон «Про охорону навколишнього природного середовища»;
- г) земельний кодекс України
- д) Конституція України.

**41. Коли був прийнятий основний Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища»?**

- а) 16 жовтня 2000 р.;
- б) 21 січня 1994 р.;
- в) 24 липня 1994 р.;
- г) 25 червня 1990 р.;
- д) 25 червня 1991 р.

**42. З якого року почалися в Україні проблеми із зменшенням населення?**

- а) 1976 р.;
- б) 1990 р.;
- в) 1991 р.;
- г) 1996 р.;
- д) 2000 р.

**43. Який розмір санітарно-захисної зони біля атомної електростанції?**

- а) 100 м;
- б) 200 м;
- в) 300 м;
- г) 3000 м;
- д) 5000 м.

**44. Який вміст азоту в атмосферному повітрі?**

- а) 20,946 %;
- б) 3,54 %;
- в) 78,084 %;
- г) 88,514 %;
- д) близько 1 %.

**45. До якого класу небезпеки належить речовина, якщо її ГДК становить 0,01 мг/м<sup>3</sup>?**

- а) I клас;
- б) II клас;
- в) III клас;
- г) IV клас;
- д) всі відповіді невірні.

**46. До якого класу небезпеки належить речовина, якщо її ГДК становить 0,5 мг/м<sup>3</sup>?**

- а) I клас;
- б) II клас;
- в) III клас;
- г) IV клас;
- д) всі відповіді невірні.

**47. До якого класу небезпеки належить речовина, якщо її ГДК становить 3,4 мг/м<sup>3</sup>?**

- а) I клас;
- б) II клас;
- в) III клас;
- г) IV клас;
- д) всі відповіді невірні.

**48. До якого класу небезпеки належить речовина, якщо її ГДК становить 0,0034 мг/м<sup>3</sup>?**

- а) I клас;
- б) II клас;
- в) III клас;
- г) IV клас;
- д) всі відповіді невірні.

**49. До якого класу небезпеки належить речовина, якщо її ГДК становить 0,84 мг/м<sup>3</sup>?**

- а) I клас;
- б) II клас;
- в) III клас;
- г) IV клас;
- д) всі відповіді невірні.

**50. До якого класу небезпеки належить речовина, якщо її ГДК становить 4,1 мг/м<sup>3</sup>?**

- а) I клас;
- б) II клас;
- в) III клас;
- г) IV клас;
- д) всі відповіді невірні.

**51. За якої умови недопустиме скидання стічних вод у водойму?**

- а)  $C_{\text{факт.}} \geq \text{ГДК}$ ;
- б)  $C_{\text{факт.}} < \text{ГДК}$ ;
- в)  $C_{\text{факт.}} \ll \text{ГДК}$ ;
- г)  $\frac{C_1}{\text{ГДК}_1} + \frac{C_2}{\text{ГДК}_2} + \dots + \frac{C_n}{\text{ГДК}_n} \leq 1$ ;
- д) всі відповіді невірні.

**52. Які ви знаєте напрямки екологічного нормування?**

- а) атмосферний, гідросферний, літосферний;
- б) водний, повітряний, земельний;
- в) екологічні норми, екологічні права, ресурсо-господарські норми і правила;
- г) екологічні норми, екологічні права;
- д) санітарно-гігієнічний, екологічний, науково-технічний.

**53. Які основні характеристики санітарно-екологічного нормування?**

- а) ГДК, ГДВ, ГДС, ГДР, ГДН;
- б) екологічно-допустимі навантаження, екологічно-допустимі концентрації шкідливих речовин в навколишньому середовищі, модуль техногенного навантаження;
- в) токсикант, доза, концентрація, границя шкідливої дії, гранично допустимі концентрації;
- г) токсикант, доза, концентрація;
- д) всі відповіді невірні.

**54. Яка мета санітарно-гігієнічних і токсикологічних норм?**

- а) забезпечення нормального функціонування екологічних систем;
- б) зменшення забруднюючих речовин у атмосферному повітрі;
- в) охорона довкілля;
- г) охорона здоров'я людей та окремих популяцій живих організмів;
- д) створення нових екологічних норм.

**55. Яке основне завдання екологічного нормування?**

- а) забезпечення нормального функціонування екологічних систем;
- б) зменшення забруднюючих речовин у атмосферному повітрі;
- в) охорона здоров'я людей та окремих популяцій живих організмів;
- г) створення нових екологічних норм;
- д) всі відповіді невірні.

**56. Який вміст кисню в атмосфері?**

- а) 20-30 %;
- б) 25-35 %;
- в) 35-55 %;
- г) 50-60 %;
- д) всі відповіді невірні.

**57. Основною причиною утворення кислотних дощів є надходження в повітря і сполучення з атмосферною вологою таких речовин, як:**

- а) окис азоту та окис сірки;
- б) окис вуглецю та окис азоту;
- в) окис вуглецю та окис сірки;
- г) окис вуглецю;
- д) окис сірки.

**58. В якій області України атмосферне повітря є найбільш забруднене?**

- а) Донецькій;
- б) Запорізькій;
- в) Луганській;
- г) Львівській;
- д) всі відповіді невірні.

**59. В якій області України атмосферне повітря є найменш забруднене?**

- а) Волинській;
- б) Донецькій;
- в) Запорізькій;
- г) Луганській;
- д) всі відповіді невірні.

**60. Які з забруднюючих речовин мінерального походження можуть надходити зі стічними водами у водні об'єкти?**

- а) луги;
- б) миючі засоби;
- в) нафта і нафтопродукти;
- г) пестициди;
- д) всі відповіді невірні.

**61. Які підприємства є основними джерелами надходження органічних речовин у стічні води?**

- а) будівельних матеріалів;
- б) електроенергетики;
- в) машинобудування;
- г) нафтопереробки;
- д) всі відповіді невірні.

**62. Процес видалення зі стічних вод нерозчинних речовин – це ... очищення?**

- а) біологічне;
- б) механічне;
- в) фізико-хімічне;
- г) хімічне;
- д) всі відповіді невірні.

**63. Коли недостатньо даних для встановлення величини гранично допустимої концентрації забруднюючих речовин, встановлюється норматив...?**

- а) гранично допустиме навантаження;
- б) гранично допустимий викид та гранично допустиме навантаження;
- в) гранично допустимий викид;
- г) тимчасово допустима концентрація або орієнтовно-безпечний рівень впливу;
- д) всі відповіді невірні.

**64. З якою метою проводять розрахунок категорії небезпечності промислових підприємств?**

- а) для встановлення КНП;
- б) для встановлення санітарно-захисної зони навколо підприємств;
- в) для розрахунку кількості небезпечних речовин у відходах підприємства;
- г) згідно з санітарно-гігієнічними правилами;
- д) всі відповіді невірні.

**65. Виберіть зайве. Кислотні дощі зумовлені наявністю в атмосфері...?**

- а) оксидів азоту;
- б) оксидів карбону;
- в) оксидів сірки і азоту;
- г) оксидів сірки;
- д) всі відповіді невірні.

**66. Мінімальна доза речовини при впливі якої в організмі людини виникають зміни, що виходять за межі фізіологічних реакцій – це...?**

- а) границя шкідливої дії;
- б) доза;
- в) концентрація;
- г) летальна концентрація;
- д) тимчасово допустима концентрація.

**67. Яка мета санітарно-гігієнічних і токсикологічних норм?**

- а) збереження природи;
- б) зменшення рівня забруднення;
- в) охорона здоров'я людей та окремих популяцій живих організмів;
- г) розробка системи норм, правил і регламентів допустимого навантаження на екосистеми;
- д) всі відповіді вірні.

**68. Які ви знаєте типи комбінованої дії хімічних речовин?**

- а) адитивна дія, токсичність, алергічна реакція;
- б) синергізм, антагонізм, сумація;
- в) синергізм, ботулізм, антагонізм;
- г) синергізм, сумація, адитивна дія;
- д) сумація, антагонізм, токсичність.

- 69. Смертельна доза токсиканта, що спричиняє загибель організму – це...?**
- а) границя шкідливої дії;
  - б) летальна доза;
  - в) летальна концентрація;
  - г) тимчасова дохідна концентрація;
  - д) токсичність.
- 70. Яке основне завдання нормування?**
- а) розробка вимог;
  - б) розробка нормативів;
  - в) розробка регламентів допустимого навантаження на систему;
  - г) розробка систем та нормативних правил;
  - д) всі відповіді невірні.
- 71. Який напрям не є напрямом нормування?**
- а) екологічний;
  - б) медико-профілактичний;
  - в) науково-технічний;
  - г) санітарно-екологічний;
  - д) всі відповіді невірні.
- 72. Які з наведених величин не є характеристиками санітарно-гігієнічного нормування?**
- а) гранично шкідлива дія;
  - б) кількість викидів;
  - в) концентрація;
  - г) летальна доза;
  - д) токсикант.
- 73. До яких нормативів відносяться технологічні, технічні, будівельні, містобудівельні норми?**
- а) екологічні нормативи;
  - б) науково-технічні нормативи;
  - в) санітарно-гігієнічні нормативи;
  - г) всі відповіді вірні;
  - д) всі відповіді невірні.
- 74. Як називається дія хімічних речовин, коли вона посилює дію іншої?**
- а) антагонізм;
  - б) октогонізм;
  - в) пентагонізм;
  - г) синергізм;
  - д) сумація.



- 75. Як називається дія хімічних речовин, коли вона послаблює дію іншої?**
- а) антагонізм;
  - б) октогонізм;
  - в) пентагонізм;
  - г) синергізм;
  - д) сумація.
- 76. Що включає в себе система екологічних нормативів?**
- а) еколого-технічні нормативи;
  - б) нормативи використання експертних процедур;
  - в) нормативи екологічної безпеки;
  - г) санітарно-екологічні нормативи;
  - д) всі відповіді невірні.
- 77. Яким методом визначають орієнтовно безпечні рівні впливу?**
- а) дослідницьким;
  - б) експериментальним;
  - в) розрахунковим;
  - г) статистичним;
  - д) всі відповіді невірні.
- 78. Які речовини володіють ефектом сумації?**
- а) ацетон, трикрезол, аміак;
  - б) озон, трикрезол, аміак, сірчана кислота;
  - в) оксиди азоту та оксиди сірки;
  - г) фенол, аміак та вуглеводні;
  - д) фурфурол, сульфатна кислота, мурашина кислота.
- 79. Летальна доза – це...?**
- а) кількість речовини відносно одиниці об'єму або маси повітря;
  - б) кількість шкідливої речовини у довкіллі;
  - в) максимальна концентрація забруднюючих речовин, яка не завдає шкоди навколишньому середовищу;
  - г) смертельна доза токсичних речовин, що спричиняє загибель;
  - д) всі відповіді невірні.
- 80. Від яких характеристик залежить екологічний стан водних об'єктів?**
- а) вмісту завислих частинок, температури, тиску, вологості;
  - б) кислотності, вмісту завислих речовин, температури, кількості розчиненого кисню;
  - в) температури, кислотності, вологості;
  - г) температури, кількості розчиненого кисню, вологості, кислотності;
  - д) всі відповіді невірні.

## II РІВЕНЬ

1. Причини і наслідки антропогенного забруднення природного середовища.
2. Які основні характеристики санітарно-гігієнічного нормування?
3. Суть екологічного нормування.
4. Які ви знаєте напрямки нормування?
5. Що таке тимчасово допустимі концентрації?
6. Що таке гранично допустимі концентрації?
7. Види ГДК.
8. Що таке екологічно-допустимі концентрації шкідливих речовин в навколишньому середовищі?
9. Наведіть приклади основних джерел забруднення атмосферного повітря.
10. Чим небезпечні кислотні дощі для довкілля?
11. Які основні нормативні показники якості повітря?
12. Що таке санітарно-захисні зони?
13. Функції санітарно-захисної зони.
14. Яка добова норма нітратів у продуктах харчування?
15. Що таке синергізм, антагонізм, сумація?
16. Суть ефекту сумації.
17. Які документи регламентують вимоги до якості води ?
18. Види рослин, які використовуються для озеленення санітарно-захисної зони при різних забрудненнях.
19. Принцип встановлення гранично допустимого викиду.
20. Які санкції застосовують до підприємств у разі понадлімітних обсягів викидів, скидів забруднюючих речовин?

# РЕАБІЛІТАЦІЯ ЗАБРУДНЕНИХ ТЕРИТОРІЙ

## I РІВЕНЬ

### 1. Рекультивация земель – це...?

- а) відновлення екосистем;
- б) відновлення території та повернення її в подальше використання;
- в) комплекс робіт, метою яких є озеленення території;
- г) комплекс робіт, спрямованих на відновлення порушених земель в наслідок діяльності людини, в стан придатний для подальшого використання;
- д) роботи спрямовані на забезпечення нешкідливого впливу на навколишнє середовище.

### 2. Які ви знаєте напрями рекультиваци порушених земель?

- а) біологічний, лісогосподарський, технічний;
- б) проектно-дослідницький, технічний, біологічний, комплексного облаштування;
- в) санітарно-гігієнічний, біологічний, проектно-дослідницький;
- г) сільськогосподарський, лісогосподарський, водогосподарський, санітарно-гігієнічний, будівельний;
- д) технічний, біологічний, комплексного облаштування.

### 3. Етап біологічної реабілітації – це...?

- а) відновлення екосистем;
- б) відновлення території та повернення її в подальше використання;
- в) комплекс робіт, метою яких є озеленення території;
- г) комплекс робіт, спрямованих на відновлення порушених земель в наслідок діяльності людини, в стан придатний для подальшого використання;
- д) роботи спрямовані на забезпечення нешкідливого впливу на навколишнє середовище.

### 4. Ксенобіотики – це...?

- а) неорганічні речовини, які в анаеробних умовах розкладаються до металів та їх оксидів;
- б) органічні речовини, які в аеробних умовах розкладаються до вуглекислоти, води, нітратів та фосфатів;
- в) речовини, які здатні зв'язувати йони елементів;
- г) хімічні речовини, які не входять в біотичний кругооберт;
- д) чужорідні для живих організмів хімічні речовини, що не входять в біотичний кругооберт і породжені внаслідок господарською діяльністю людини.

**5. В яких напрямках протікає процес самоочищення?**

- а) in-situ, ex-situ;
- б) мінералізація, гуміфікація, in-situ, ex-situ;
- в) мінералізація, гуміфікація;
- г) проектно-дослідницькому, технічному, біологічному;
- д) сільськогосподарському, лісгосподарському, водогосподарському, санітарно-гігієнічному, будівельному.

**6. Які ви знаєте етапи екологічної реабілітації?**

- а) проектно-дослідницький, технічний, біологічний, комплексного облаштування;
- б) проектно-дослідницький, технічний, біологічний;
- в) санітарно-гігієнічний, біологічний, проектно-дослідницький;
- г) сільськогосподарський, лісгосподарський, водогосподарський, санітарно-гігієнічний, будівельний;
- д) технічний, біологічний.

**7. Які ви знаєте методи штучного знезараження території?**

- а) адсорбційні, абсорбційні, хемосорбційні;
- б) in-situ, ex-situ;
- в) механічні, фізичні, хімічні, біологічні;
- г) механічні, фізичні, хімічні, мікробіологічні, біологічні, змішані;
- д) фізико-механічні, хімічні, біологічні.

**8. Що таке ґрунт?**

- а) багатокомпонентна дисперсна система;
- б) багатокомпонентна малодинамічна дисперсна система;
- в) двокомпонентна дисперсна система;
- г) дисперсна система, до складу якої входять ксенобіотики;
- д) однорідна система.

**9. Біоремедіація – це...?**

- а) використання мікроорганізмів-деструкторів (бактерій, дріжджів, грибів);
- б) здатність рослини поглинати небезпечні хімічні речовини та розкласти їх на вуглекислий газ та воду;
- в) очищення території біологічним методом;
- г) процес очищення ґрунту вермикультурами;
- д) процес очищення ґрунту за допомогою рослин.

**10. Що передбачає рекультивация земель?**

- а) відновлення порушеного родючого шару ґрунту;
- б) проведення гідромеліоративних заходів;
- в) проведення заходів заселення території мікроорганізмами;
- г) проведення санітарної очистки території;
- д) тимчасове вилучення земель з господарського використання.

**11. Протягом якого часу небезпечні хімічні речовини I класу небезпеки стабільні у ґрунті?**

- а) 1 місяця;
- б) 12 місяців;
- в) більше 3 місяців;
- г) більше 6 місяців;
- д) більше року.

**12. Яка речовина належить до небезпечних хімічних речовин I класу небезпеки?**

- а) бенз(а)пірен;
- б) діоксид азоту;
- в) кальцію хлорид;
- г) оцтова кислота;
- д) поліетилен.

**13. На якому етапі реабілітації територій проводиться дослідження хімічного складу ґрунтів?**

- а) етапі біологічної реабілітації;
- б) етапі комплексного облаштування території;
- в) етапі технічної реабілітації;
- г) проектно-дослідницькому етапі;
- д) на всіх існуючих етапах.

**14. На якому етапі реабілітації територій проводиться очистка дна водойми?**

- а) етапі біологічної реабілітації;
- б) етапі комплексного облаштування території;
- в) етапі технічної реабілітації;
- г) проектно-дослідницькому етапі;
- д) на всіх існуючих етапах.

**15. На якому етапі реабілітації територій проводиться складання технічних робочих проектів?**

- а) етапі біологічної реабілітації;
- б) етапі комплексного облаштування території;
- в) етапі технічної реабілітації;
- г) проектно-дослідницькому етапі;
- д) на всіх існуючих етапах.

**16. На якому етапі реабілітації територій проводиться заселення території тваринами?**

- а) етапі біологічної реабілітації;
- б) етапі комплексного облаштування території;
- в) етапі технічної реабілітації;
- г) проектно-дослідницькому етапі;
- д) всіх існуючих етапах.

**17. При реабілітації територій складання техніко-економічних обґрунтувань проводиться на...?**

- а) етапі біологічної реабілітації;
- б) етапі комплексного облаштування території;
- в) етапі технічної реабілітації;
- г) проектно-дослідницькому етапі;
- д) на всіх етапах реабілітації.

**18. Який найдешевший метод ліквідації нафтового забруднення ґрунту?**

- а) вермикультивування;
- б) відкачка порового повітря;
- в) температурна десорбція;
- г) фізичний метод;
- д) фіторемедіація.

**19. Як здійснюється низькотемпературна термічна десорбція?**

- а) методом ex-situ;
- б) методом in-situ;
- в) при температурі 15 °С;
- г) при температурі -5 °С;
- д) при температурі 50 °С.

**20. Який окиснюючий агент використовують при хімічному окисненні?**

- а) азот;
- б) азотну кислоту;
- в) озон;
- г) оксид сірки;
- д) хлор.

**21. Які технологічні підходи реабілітації забрудненого середовища ви знаєте?**

- а) вапнування та фітомеліорація;
- б) вермикультивування;
- в) дезактивація та мікробіологічне очищення;
- г) in-situ та ex-situ;
- д) очищення та пригнічення активності ксенобіотиків.

**22. До методів штучного знезараження території не належить?**

- а) механічний;
- б) мікробіологічний;
- в) окиснення;
- г) фізичний;
- д) хімічний.

**23. Найбільш тривалий процес ліквідації нафтового забруднення ґрунтів?**

- а) вермикультивування;
- б) відкачка парового повітря;
- в) низькотемпературна десорбція;
- г) фіторемедіація;
- д) хімічне окиснення.

**24. Оцінка санітарного стану ґрунту за рівнем забруднення небезпечними хімічними речовинами ґрунтується на порівнянні вмісту речовини з ГДК, причому повинна виконуватися нерівність:**

- а)  $C(\text{НХР}) < \text{ГДК}$ ;
- б)  $C(\text{НХР}) > \text{ГДК}$ ;
- в)  $C(\text{НХР}) = \text{ГДК}$ ;
- г)  $C(\text{НХР}) \ll \text{ГДК}$ ;
- д)  $C(\text{НХР}) \gg \text{ГДК}$ .

**25. Від чого залежить самоочищення ґрунту?**

- а) аерації;
- б) гуміфікації;
- в) кількості мікроорганізмів;
- г) мінералізації;
- д) типу ґрунту.

**26. Найбільш поширений метод знезараження території?**

- а) змішаний;
- б) механічний;
- в) мікробіологічний;
- г) фізичний;
- д) хімічний.

**27. При розливі нафтопродуктів на ґрунти, які фракції нафти здатні випаровуватися в навколишнє середовище?**

- а) фракції із точкою кипіння вище за  $370\text{ }^\circ\text{C}$ ;
- б) фракції із точкою кипіння нижче за  $120\text{ }^\circ\text{C}$ ;
- в) фракції із точкою кипіння нижче за  $370\text{ }^\circ\text{C}$ ;
- г) фракції, вуглеводні яких мають довжину ланцюга більшу ніж  $C_{10}$ ;
- д) фракції, вуглеводні яких мають циклічну будову.

**28. З чого складається ізолюючий шар на полігонах твердих побутових відходів?**

- а) ґрунту, глини, будівельних відходів;
- б) дезинфікуючого розчину;
- в) лізолу, креоліну, фенолу, нафтолізолу, метасилікату натрію;
- г) рослин та мікроорганізмів;
- д) суміші піску з хімічними речовинами.

**29. При спорудженні захисного екрана на полігоні твердих побутових відходів мінеральний гідроізолюючий шар ущільненої глини має товщину ... м?**

- а) 0,01;
- б) 0,5;
- в) 1;
- г) 5;
- д) 10.

**30. Якої хімічної сполуки у біогазі найбільше?**

- а) азот;
- б) діоксид вуглецю;
- в) кисень;
- г) метан;
- д) сірководень.

**31. Суть біологічного забруднення території –**

- а) забруднення бактеріями та вірусами;
- б) забруднення важкими металами;
- в) забруднення небезпечними речовинами;
- г) забруднення твердими побутовими відходами;
- д) радіаційне забруднення.

**32. Виберіть невірне твердження. Сурфактанти ...**

- а) можуть бути застосовані тільки методом ex-situ;
- б) можуть застосовуватися при будь-яких рівнях забруднення;
- в) піддаються біодеградації;
- г) продукуються актинобактеріями;
- д) хімічні сполуки.

**33. Хімічне забруднення території – це забруднення...**

- а) бактеріями та вірусами;
- б) газовими речовинами;
- в) небезпечними речовинами;
- г) стічними водами;
- д) твердими побутовими відходами.

**34. Найбільш радикальний спосіб боротьби із забрудненим ґрунтом – це:**

- а) використання біологічного методу;
- б) використання хімічного методу;
- в) зняття верхнього шару ґрунту;
- г) ізоляція забрудненої території;
- д) створення на цій території полігону твердих побутових відходів.



**35. Очищення ґрунту методом ex-situ полягає у...**

- а) знятті шару ґрунту з метою переробки;
- б) обробці ґрунту без видалення його з природного середовища;
- в) обробці ґрунту хімічними речовинами, які знешкоджують ксенобіотики;
- г) очищенні ґрунту на місці забруднення;
- д) переробці ґрунту в трифазному сепараторі.

**36. Які території вважаються непридатними для проживання населення?**

- а) де вміст небезпечних хімічних речовин менший від гранично допустимої концентрації;
- б) забруднені;
- в) умовно забруднені;
- г) умовно чисті;
- д) чисті.

**37. Здатність поглинати ксенобіотики визначається...?**

- а) кислотністю ґрунту;
- б) мінералізацією;
- в) обмінною ємністю;
- г) окисно-відновними властивостями ґрунтів;
- д) типом водного режиму ґрунтів.

**38. Для зниження активності металів у ґрунті застосовують зміну рН середовища до...?**

- а) кислого;
- б) лужного;
- в) нейтрального та слаболужного;
- г) нейтрального;
- д) слабокислого та нейтрального.

**39. Застосування вапнування особливо ефективно для ліквідації забруднення...?**

- а) алюмінієм, цинком та натрієм;
- б) ванадієм та цинком;
- в) кадмієм та нікелем;
- г) свинцем та кадмієм;
- д) хромом, барієм та залізом.

**40. В яких одиницях вимірюється гранично-допустима концентрація ксенобіотику в ґрунті?**

- а) г/г ґрунту;
- б) г/мг ґрунту;
- в) кг/л ґрунту;
- г) мг/кг ґрунту;
- д) мл/кг.

**41. З якою метою на полігонах твердих побутових відходів можуть використовуватися промислові відходи IV класу небезпеки?**

- а) для зменшення негативного впливу на довкілля;
- б) для розкладу побутових відходів;
- в) як дезинфікуюча речовина;
- г) як ізолюючий матеріал;
- д) як наповнювач.

**42. За яких умов на полігони побутових відходів не можна приймати відходи?**

- а) за можливості їх утилізації;
- б) якщо відходи містять речовини I класу небезпеки;
- в) якщо відходи містять речовини II класу небезпеки;
- г) якщо відходи містять речовини I-III класу небезпеки;
- д) всі перелічені варіанти.

**43. Яка ширина санітарно-захисної зони від кордону полігону твердих побутових відходів до житлової забудови?**

- а) 15 км;
- б) 300 м;
- в) 500 м;
- г) 1000 м;
- д) 2000 м.

**44. Яка ширина санітарно-захисної зони від кордону полігону твердих побутових відходів до аеропорту?**

- а) 3 км;
- б) 15 км;
- в) 100 м;
- г) 500 м;
- д) 2000 м.

**45. Який проектний термін експлуатації полігону твердих побутових відходів?**

- а) 15-20 років;
- б) 35-40 років;
- в) 50-60 років;
- г) біля 100 років;
- д) необмежений.

**46. Який вміст органічних компонентів у твердих побутових відходах?**

- а) 3-7 %;
- б) 10-20 %;
- в) 50-60 %;
- г) 70-80 %;
- д) 90 %.

**47. З яких компонентів складається біогаз?**

- а) метану, діоксину вуглецю, азоту, кисню;
- б) неорганічних речовин;
- в) органічних речовин;
- г) пропану, бутану, етану;
- д) пропану, оксидів сірки та азоту, вуглекислого газу.

**48. Які полігони твердих побутових відходів відносяться до категорії високонавантажених?**

- а) полігони, що мають загальну висоту понад 0,5 м і навантаження на використовувану площу понад  $84,5 \text{ кг/м}^2$ ;
- б) полігони, що мають загальну висоту понад 1 м і навантаження на використовувану площу понад  $1 \text{ т/м}^2$ ;
- в) полігони, що мають загальну висоту понад 10 м;
- г) полігони, що мають загальну висоту понад 20 м і навантаження на використовувану площу понад  $10 \text{ т/м}^2$ ;
- д) полігони, що мають загальну висоту понад 5 м і навантаження на використовувану площу понад  $5 \text{ т/м}^2$ .

**49. Через який термін можна використовувати полігон твердих побутових відходів після його закриття?**

- а) 1 місяць;
- б) 1 рік;
- в) 5 років;
- г) 10 років;
- д) відразу.

**50. Який шар ізолюючого ґрунту повинен бути при використанні закритого полігону для лісопосадки?**

- а) 5 м;
- б) 25 см;
- в) 40 см;
- г) 60 см;
- д) 100 см.

**51. Який шар ізолюючого ґрунту повинен бути при використанні закритого полігону для лижної гірки?**

- а) 7 м;
- б) 25 см;
- в) 40 см;
- г) 60 см;
- д) 100 см.

**52. Який шар ізолюючого ґрунту повинен бути при використанні закритого полігону для спортивних майданчиків?**

- а) 10 м;
- б) 25 см;
- в) 40 см;
- г) 60 см;
- д) 100 см.

**53. Яка з наведених хімічних речовин у ґрунті найбільш токсична?**

- а) бензол (ГДК = 0,3 мг/кг);
- б) ванадій (ГДК = 100,0 мг/кг);
- в) мідь (ГДК = 3,0 мг/кг);
- г) нікель (ГДК = 4,0 мг/кг);
- д) сірководень (ГДК = 0,4 мг/кг).

**54. Яка з наведених хімічних речовин у ґрунті найменш токсична?**

- а) бензол (ГДК = 0,3 мг/кг);
- б) ванадій (ГДК = 100,0 мг/кг);
- в) мідь (ГДК = 3,0 мг/кг);
- г) нікель (ГДК = 4,0 мг/кг);
- д) сірководень (ГДК = 0,4 мг/кг).

**55. Час необхідний для здійснення біоремедіації?**

- а) 1 місяць;
- б) 2-4 місяці;
- в) 1 рік;
- г) від 2 до 5 років;
- д) 8-10 років.

**56. До яких сполук розкладаються вуглеводні в ґрунті у результаті дії вуглеводневоокислюючих мікроорганізмів?**

- а) діоксиду карбону і води;
- б) діоксиду сірки і води;
- в) оксидів азоту і води;
- г) оксиду кобальту і води;
- д) органічних речовин.

**57. Які водойми найчутливіші до різноманітних забрудників?**

- а) моря;
- б) озера;
- в) океани;
- г) річки;
- д) всі.

**58. Які з наведених речовин практично не окислюються?**

- а) аліфатичні;
- б) ароматичні;
- в) асфальтени;
- г) неорганічні;
- д) смоли.

**59. Найпоширенішими забруднюючими речовинами у Світовому океані є?**

- а) нафта та нафтопродукти;
- б) папір, дерево;
- в) пластмасові вироби;
- г) побутове сміття;
- д) промислові стічні води.

**60. Які ви знаєте методи ліквідації аварійних розливів нафтопродуктів?**

- а) організовані, неорганізовані;
- б) термічні, механічні, фізико-механічні, біологічні;
- в) термічні, механічні, фізичні, біологічні;
- г) хімічні, механічні, фізико-хімічні, фізико-механічні;
- д) хімічні, фізичні, біологічні.

## **РІВЕНЬ II**

1. Що таке рекультивація земель?
2. У чому суть поняття «реабілітація території»?
3. Які території потребують реабілітації?
4. Які ви знаєте етапи екологічної реабілітації територій.
5. Охарактеризуйте підготовчий етап рекультивації земель.
6. Охарактеризуйте гірничотехнічний етап рекультивації земель.
7. Надайте характеристику біологічному етапу рекультивації земель.
8. Які існують напрями рекультивації порушених земель?
9. Назвіть основні передумови вибору напряму рекультивації земель.
10. Що таке ксенобіотики?
11. Яка різниця між мінералізацією і гуміфікацією?
12. Які ви знаєте етапи самовідновлення ґрунтів?
13. Які особливості реабілітації території забрудненої радіонуклідами?
14. Які ви знаєте методи ліквідації аварійних розливів нафтопродуктів?
15. Основні забрудники водних об'єктів.
16. Назвіть ознаки забруднення водойм.
17. Суть методу біоремедіації.
18. Суть методу вермикультивування.
19. Суть методу фіторемедіації.
20. Суть методу низькотемпературної термічної десорбції.
21. Які існують шляхи поводження із забрудненим ґрунтом.
22. Сучасний стан ґрунтів України.
23. Що таке біогаз? Методи утилізації біогазу.
24. За якою формулою можна розрахувати клас небезпеки відходів за величиною середньої летальної дози.

# УТИЛІЗАЦІЯ ТА РЕКУПЕРАЦІЯ ВІДХОДІВ СПЕЦІАЛЬНОЇ ХІМІЇ

## РІВЕНЬ I

**1. Який метод використовується для очистки стічної води від грубодисперсних домішок?**

- а) абсорбція;
- б) дистиляція;
- в) коагуляція;
- г) флотація;
- д) всі відповіді невірні.

**2. Який метод використовується для очистки стічної води від дрібнодисперсних домішок?**

- а) абсорбція;
- б) дистиляція;
- в) коагуляція;
- г) флотація;
- д) всі відповіді невірні.

**3. Який метод використовують для очистки стічної води від мінеральних домішок?**

- а) абсорбція;
- б) дистиляція;
- в) коагуляція;
- г) флотація;
- д) всі відповіді невірні.

**4. Який метод використовують для очистки газоподібних викидів від пилу?**

- а) абсорбційний;
- б) адсорбційний;
- в) сухий, мокрий;
- г) флотацію;
- д) всі відповіді вірні.

**5. Згідно якого рівняння у промисловості одержують сірчистий газ з піриту?**

- а)  $2NiS + 3O_2 = 2NiO + 2SO_2$ ;
- б)  $4Fe + 3O_2 = 2Fe_2O_3$ ;
- в)  $4FeS + 7O_2 = 2Fe_2O_3 + 4SO_2$ ;
- г)  $4FeS_2 + 11O_2 = 2Fe_2O_3 + 8SO_2$ ;
- д) всі відповіді невірні.

**6. Згідно якого рівняння у промисловості одержують сірчистий газ з сірчаного колчедану?**

- а)  $2NiS + 3O_2 = 2NiO + 2SO_2$ ;
- б)  $4Fe + 3O_2 = 2Fe_2O_3$ ;
- в)  $4FeS + 7O_2 = 2Fe_2O_3 + 4SO_2$ ;
- г)  $4FeS_2 + 11O_2 = 2Fe_2O_3 + 8SO_2$ ;
- д) всі відповіді невірні.

**7. Згідно якого рівняння у промисловості одержують сірчистий газ з сульфідів важких металів?**

- а)  $2NiS + 3O_2 = 2NiO + 2SO_2$ ;
- б)  $4Fe + 3O_2 = 2Fe_2O_3$ ;
- в)  $4FeS + 7O_2 = 2Fe_2O_3 + 4SO_2$ ;
- г)  $4FeS_2 + 11O_2 = 2Fe_2O_3 + 8SO_2$ ;
- д) всі відповіді невірні.

**8. Згідно якого рівняння одержують каустичну соду?**

- а)  $Na_2CO_3 + Ca(OH)_2 = NaOH + CaCO_3$ ;
- б)  $2NH_4Cl + Ca(OH)_2 = CaCl_2 + 2H_2O + 2NH_3$ ;
- в)  $2NH_4Cl + Mg(OH)_2 = MgCl_2 + 2NH_3 + 2H_2O$ ;
- г)  $4FeS_2 + 11O_2 = 2Fe_2O_3 + 8SO_2$ ;
- д) всі відповіді невірні.

**9. Яку сполуку можна одержати з гідролізного лігніну хімічною обробкою?**

- а) активоване вугілля;
- б) газову суміш;
- в) полімер;
- г) щавлеву кислоту;
- д) всі відповіді невірні.

**10. Що можна одержати з гідролізного лігніну пресуванням?**

- а) активоване вугілля;
- б) будівельні плити;
- в) наповнювач;
- г) полімер;
- д) всі відповіді невірні.

**11. Яку сполуку можна одержати з гідролізного лігніну термолізом?**

- а) активоване вугілля;
- б) наповнювач;
- в) природний полімер;
- г) щавлеву кислоту;
- д) всі відповіді невірні.

**12. Як поділяються стічні води, які утворюються на території підприємства?**

- а) виробничі, господарсько-побутові, атмосферні;
- б) міські, сільські, районні;
- в) цехові, заводські, міські;
- г) цехові, промислові;
- д) всі відповіді невірні.

**13. Яке повинне бути значення рН стічної води перед її біологічним очищенням?**

- а) 3-4;
- б) 6,5-8,5;
- в) 7,0-7,5;
- г) 8,5-9;
- д) всі відповіді невірні.

**14. Амфотерний колоїд, який складається із групи мікроорганізмів і включень мінерального і органічного характеру – це...?**

- а) аеротенк;
- б) активний мул;
- в) біогенні елементи;
- г) коефіцієнт протозойності;
- д) токсиген.

**15. Хімічні елементи, які постійно входять у склад організмів і виконують певні біологічні функції – це...?**

- а) аеротенк;
- б) активний мул;
- в) біогенні елементи;
- г) коефіцієнт протозойності;
- д) токсиген.

**16. Який основний недолік електрофільтрів?**

- а) висока вартість і великі розміри апаратів;
- б) високий ступінь очистки;
- в) складна установка і громістке обладнання;
- г) складний принцип дії процесу очищення;
- д) всі відповіді вірні.

**17. У яких цілях на підприємствах з виробництва пластмас використовується вода?**

- а) в якості розчинника, теплоносія та для господарсько-побутових потреб працюючих;
- б) в якості теплоносія;
- в) для господарсько-побутових потреб працюючих;
- г) для розчинення реагентів;
- д) всі відповіді невірні.



**18. Які забруднюючі речовини містяться у стічних водах при виробництві полівінілацетатних пластиків?**

- а) вінілацетат, поверхнево-активні речовини;
- б) етанол, метанол, вінілацетат, оцтова кислота;
- в) метилцелюлоза, похідні алкілсульфонатів і алкілакрилсульфонатів;
- г) пероксид бензоїлу, динітрил-азо-біс-ізомасляна кислота;
- д) всі відповіді вірні.

**19. Стічні води утворенні при виробництві суспензійного полістиролу мають рН...?**

- а) 2,2 – 6;
- б) 5,2 – 7,8;
- в) 7;
- г) 8 – 9,1;
- д) всі відповіді невірні.

**20. На які речовини здатний розчеплювати озон органічні сполуки?**

- а) вуглеводні;
- б) кисень і водень;
- в) оксид вуглецю і воду;
- г) оксиди азоту і сірки;
- д) всі відповіді вірні.

**21. Які методи використовуються для очищення газових викидів у промисловості пластмас?**

- а) абсорбційні, адсорбційні;
- б) механічні, фізичні, хімічні;
- в) сорбційні, хімічні, конденсаційні;
- г) термічні, механічні, фізичні;
- д) всі відповіді вірні.

**22. Які забруднюючі речовини містяться у газових викидах при виробництві полівінілового спирту загального призначення?**

- а) вінілацетат, метанол, етилацетат;
- б) метанол, метилацетат, етилацетат;
- в) метилацетат, вінілацетат, метанол, ацетальдегід;
- г) стирол, акрилонітрил, етилбензол;
- д) всі відповіді вірні.

**23. З яких стадій складається процес очищення паро-повітряної суміші і рекуперації органічних розчинників, які утворюються в процесі виробництва полівінілового спирту?**

- а) адсорбція, десорбція, сушіння, охолодження;
- б) сортування, подрібнення, відмивання, класифікація за видами, сушіння, грануляція;
- в) сортування, подрібнення, грануляція;
- г) центрифугування, абсорбція, сушіння;
- д) всі відповіді невірні.

**24. На 1 тону переробленої нафти утворюється ... кг відходів?**

- а) 2;
- б) 5;
- в) 7;
- г) 10;
- д) 12.

**25. Із яких сполук складаються нафтошлами?**

- а) етилену, пропілену, бутану та інші вуглеводнів;
- б) нафтопродуктів, твердих домішок, води;
- в) оксидів сірки та азоту, твердих частинок, води;
- г) сульфату амонію, діоксиду сірки, оксиду вуглецю;
- д) всі відповіді вірні.

**26. Кислі гудрони можуть служити сировиною для одержання...?**

- а)  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{CuO}$ ,  $\text{ZnO}$ ;
- б) неорганічних кислот;
- в) сульфатної та сульфітної кислоти та їх солей;
- г) сульфату амонію, діоксиду сірки, окремих видів бітумів, коксу, активованого вугілля;
- д) всі відповіді невірні.

**27. Кислі гудрони складаються із...?**

- а) нафтопродуктів, твердих домішок, води;
- б) оксидів сірки та азоту, твердих частинок, води;
- в) органічних сполук, сірчаної кислоти, води;
- г) сульфату амонію, діоксиду сірки, оксиду вуглецю;
- д) всі відповіді невірні.

**28. В яких умовах відбувається біохімічна обробка нафтовмісних відходів?**

- а) аеробних умовах;
- б) анаеробних умовах;
- в) в присутності вуглекислого газу;
- г) у відсутності кисню;
- д) всі відповіді невірні.

**29. Які органічні речовини забруднюють атмосферу при виробництві поліестерних смол?**

- а) акролеїн, фталевий і малеїновий ангідрид, жирні кислоти, спирти;
- б) гліцерин, етиленгліколь, диетиленгліколь, малеїновий ангідрид;
- в) метан, етан, пропан, бутан;
- г) оксиди азоту, вуглецю і сірки;
- д) всі відповіді вірні.

**30. Після другої стадії очищення стічних вод виробництва фенолформальдегідних смол рН становить...?**

- а) 3,4-5,7;
- б) 4,8;
- в) 5,5;
- г) 6,0;
- д) 7,9.

**31. Фарби не підлягають регенерації якщо містять ...?**

- а) кислоти та луги;
- б) масла;
- в) неорганічні речовини;
- г) спирти;
- д) тверді частинки.

**32. Очищення стічних вод виробництва фенолформальдегідних смол методом контактного випаровування проводиться при температурі ... °С?**

- а) 100-150;
- б) 200-250;
- в) 300-400;
- г) 500-600;
- д) 800-900.

**33. При виробництві поліефірних смол, блочним методом найбільший вміст в газових викидах?**

- а) акролеїну;
- б) жирних кислот;
- в) малеїнового ангідриду;
- г) фталевого ангідриду;
- д) всі відповіді невірні.

**34. Який із цих методів не вилучає ПАР з води, а лише пригнічує утворення піни?**

- а) біохімічний;
- б) електрохімічний;
- в) механічний;
- г) термічний;
- д) фізико-хімічний.

**35. Якими методами можна досягнути повного руйнування ПАР?**

- а) біологічними;
- б) електрохімічними;
- в) механічними;
- г) термічними;
- д) хімічними.

**36. Найбільш ефективними методами очищення від ПАР є:**

- а) біохімічні;
- б) механічні;
- в) термічні;
- г) фізико-хімічні;
- д) хімічні.

**37. Основними забруднюючими речовинами, що містяться у стічних водах виробництва синтетичних миючих засобів є:**

- а) механічні домішки та поверхнево активні речовини;
- б) механічні домішки, поверхнево активні речовини, нітрати і сульфати;
- в) механічні домішки, поверхнево активні речовини, нітрати;
- г) механічні домішки, поверхнево активні речовини, фосфати і сульфати;
- д) механічні домішки, поверхнево активні речовини, фосфати.

**38. Продовжіть речення "Промивні води на виробництвах синтетичних миючих засобів...":**

- а) очищенню не підлягають;
- б) після біохімічного очищення повертають у технологічний цикл для повторного використання;
- в) після комплексу механічного, фізико-хімічного та біологічного очищення повертають у технологічний цикл для повторного використання;
- г) після механічного очищення повертають у технологічний цикл для повторного використання;
- д) після механічного очищення скидають у водойми.

**39. Як здійснюється очищення стічних вод виробництва віскозних волокон?**

- а) стічні води очищують від механічних домішок, після чого скидають у водойму;
- б) стічні води піддаються локальному фізико-хімічному очищенню, а потім подають на загальноміські споруди біологічного очищення;
- в) стічні води піддають лише біологічному очищенню разом з господарсько-побутовими стоками;
- г) стічні води піддають лише хімічному очищенню;
- д) стічні води після локального фізико-хімічного очищення подають в системи оборотного водопостачання;

**40. Як здійснюється очищення стічних вод виробництва ацетатного волокна?**

- а) стічні води очищують від механічних домішок, після чого скидають у водойму;
- б) стічні води піддаються локальному фізико-хімічному очищенню, а потім подають на загальноміські споруди біологічного очищення;
- в) стічні води піддають лише біологічному очищенню разом з господарсько-побутовими стоками;
- г) стічні води піддають лише хімічному очищенню;
- д) стічні води після локального фізико-хімічного очищення подають в системи оборотного водопостачання.

**41. У якому з цих виробництв хімічних волокон утворюються цинквмісні відходи?**

- а) виробництво ацетатного волокна;
- б) виробництво ацетилену;
- в) виробництво віскози;
- г) виробництво лавсану;
- д) виробництво мідно-аміачних волокон.

**42. Який з цих методів є завершальним при очищенні стічних вод виробництва хімічних волокон?**

- а) біохімічне очищення;
- б) відстоювання;
- в) спалювання;
- г) флотація;
- д) хлорування.

**43. Для виробництва яких волокон як сировина використовується целюлоза?**

- а) акрилових;
- б) еластанових;
- в) капронових;
- г) лавсанових;
- д) мідно-аміачних.

**44. Які з вказаних груп пестицидів прийнято змішувати у різних пропорціях для підвищення ефективності їх використання?**

- а) альгіциди та гербіциди;
- б) гербіциди та інсектициди;
- в) гербіциди та фунгіциди;
- г) інсектициди і альгіциди;
- д) фунгіциди та інсектициди.

**45. Який з цих методів утилізації та знешкодження непридатних пестицидів не належить до термічних?**

- а) газифікація;
- б) електрокаталітична деструкція;
- в) піроліз;
- г) плазмохімічна обробка;
- д) рідкофазове окиснення.

**46. Який з цих методів не використовується для знешкодження непридатних пестицидів, що знаходяться в твердому стані?**

- а) аерозольний каталіз;
- б) вогневе знешкодження;
- в) газифікація;
- г) піроліз;
- д) рідкофазове окиснення.

**47. Який з цих методів знешкодження пестицидів є найперспективнішим на даних час?**

- а) біологічний;
- б) електрохімічний;
- в) реагентний;
- г) термічний;
- д) хімічний.

**48. Які з цих методів детоксикації найдоцільніше використовувати у випадку низьких концентрацій пестицидів у ґрунті?**

- а) біологічні;
- б) електрохімічні;
- в) термічні;
- г) фізичні;
- д) хімічні.

**49. Якими методами може бути реалізований піроліз непридатних пестицидів?**

- а) мокрий та сухий піроліз;
- б) окисний та відновний піроліз;
- в) окисний та каталітичний піроліз;
- г) окисний та сухий піроліз;
- д) термічний та каталітичний піроліз.

**50. За яких умов низькоконцентровані відходи, що містять непридатні пестициди, підлягають спалюванню?**

- а) за відсутності в них заліза;
- б) за наявності в них пар;
- в) за наявності в них патогенної мікрофлори;
- г) за наявності в них токсичних продуктів, що біологічно не розкладаються;
- д) за наявності в них хлорорганічних пестицидів.

## **II РІВЕНЬ**

1. З яких основних компонентів складаються нафтові шлами і кислі гудрони?

2. Основні способи утилізації нафтових шламів і кислих гудронів.

3. Переваги та недоліки спалювання нафтових шламів.

4. Особливості застосування нафтових шламів у будівельній промисловості.

5. Основні методи знешкодження нафтовмісних відходів.

6. Основні забрудники стічних вод при виробництві лаків і фарб.

7. Особливості очищення стічних вод лакофарбового виробництва.

8. Шляхи використання очищених стічних вод лакофарбового виробництва.

9. Що таке дезодораційна вода?

10. Основні напрямки знешкодження відпрацьованих лаків і фарб.

11. Способи проведення полімеризації мономерів.

12. Основні забрудники стічних вод при виробництві полівінілацетатних пластиків.

13. Суть методу зворотнього осмосу, переваги та недоліки.

14. Види стічних вод, які утворюються при виробництві поліконденсаційних полімерів.

15. Основні забрудники атмосферного повітря при виробництві пластмас.

16. Які заходи потрібно здійснювати для зменшення забруднення атмосфери промисловістю пластмас?

17. Назвіть основні джерела виникнення твердих полімерних відходів.

18. Охарактеризуйте відходи виробництва та споживання пластмас і основні напрямки поводження з ними.

19. Що таке термопласти, реактопласти?

20. Як відрізняються методи утилізації термопластів і реактопластів?

21. Стадії вторинної переробки відходів пластмас.

22. Як змінюються властивості полістиролу в процесі його багаторазової переробки.

23. Що розуміють під термінами первинна та вторинна полімерна сировина?

24. В чому полягає небезпека забруднення навколишнього середовища синтетичними ПАР?

25. Якими методами можна проводити очищення стічних вод від ПАР?

26. В чому полягають механічні методи очищення стічних вод від ПАР?

27. У яких виробництвах утворюються відходи, що містять ПАР?

28. Поясніть, які волокна називають штучними, а які синтетичними. В чому різниця між ними?

29. Які забрудники вилучаються на локальних установках фізико-хімічного очищення стічних вод виробництва мідно-аміачного волокна?

30. Які відходи утворюються при виробництві синтетичних волокон?

31. Перерахуйте найбільш відомі і перспективні методи зменшення викидів діоксинів при термічному знешкодженні пестицидів.

32. В чому полягає деструкція пестицидів електрохімічним методом?

33. Охарактеризуйте метод плазмохімічного окиснення непридатних пестицидів.

34. Які методи використовують для знешкодження негорючих пестицидних препаратів?

35. За яких умов є доцільним застосування біологічного методу знешкодження відходів, що містять пестициди?

36. На яких процесах ґрунтується біологічний метод знешкодження непридатних пестицидів?

37. Які методи поводження з відходами використовуються для знешкодження та переробки непридатних пестицидів? Який з них є найбільш поширеним?

38. Які основні недоліки термічного методу знешкодження непридатних пестицидів?

39. Які причини заважають широкому застосуванню електрохімічного методу знешкодження відходів, що містять пестициди?



# НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ ТА ОХОРОНА ДОВКІЛЛЯ

## I РІВЕНЬ

### 1. Бурій залізняк це:

- а) мінеральна горюча сировина;
- б) негорюча сировина;
- в) нерудна мінеральна сировина;
- г) нерудна сировина;
- д) рудна мінеральна сировина.

### 2. Глина це:

- а) мінеральна горюча сировина;
- б) негорюча сировина;
- в) нерудна мінеральна сировина;
- г) нерудна сировина;
- д) рудна мінеральна сировина.

### 3. Уранова руда це:

- а) мінеральна горюча сировина;
- б) негорюча сировина;
- в) нерудна мінеральна сировина;
- г) нерудна сировина;
- д) рудна мінеральна сировина.

### 4. Боксит це:

- а) мінеральна горюча сировина;
- б) негорюча сировина;
- в) нерудна мінеральна сировина;
- г) нерудна сировина;
- д) рудна мінеральна сировина.

### 5. Антрацит це:

- а) мінеральна горюча сировина;
- б) негорюча сировина;
- в) нерудна мінеральна сировина;
- г) нерудна сировина;
- д) рудна мінеральна сировина.

### 6. Фосфорити це:

- а) мінеральна горюча сировина;
- б) негорюча сировина;
- в) нерудна мінеральна сировина;
- г) нерудна сировина;
- д) рудна мінеральна сировина.

**7. Розсіювання як метод збагачення сировини ґрунтується на:**

- а) різній температурі кипіння компонентів;
- б) різній магнітній сприйнятності;
- в) різній твердості;
- г) різному критичному тиску;
- д) різній електропровідності.

**8. Електромагнітне збагачення сировини ґрунтується на:**

- а) різній температурі кипіння компонентів;
- б) різній магнітній сприйнятності;
- в) різній твердості;
- г) різному критичному тиску;
- д) різній електропровідності.

**9. Тверду сировину подрібнено на частинки розміром  $d_1$  і  $d_2$ , причому  $d_1 < d_2$ . При гравітаційному розділенні швидше осідатимуть частинки:**

- а) осідатимуть з однаковою швидкістю;
- б) не осідатимуть;
- в) речовини 2, якщо густина речовини 2 більша за густину 1;
- г) речовини 1, якщо густина речовини 2 більша за густину 1;
- д) розмір частинок на швидкість осадження не впливає.

**10. Тверду сировину подрібнено на частинки розміром  $d_1$  і  $d_2$ , причому  $d_1 = d_2$ . При гравітаційному розділенні швидше осідатимуть частинки:**

- а) осідатимуть з однаковою швидкістю;
- б) не осідатимуть;
- в) речовини 2, якщо густина речовини 2 більша за густину 1;
- г) речовини 1, якщо густина речовини 2 більша за густину 1;
- д) розмір частинок на швидкість осадження не впливає.

**11. Тверду сировину з густиною  $R_1$  і  $R_2$  ( $R_1 < R_2$ ) подрібнено на частинки розміром  $d_1$  і  $d_2$ , причому  $d_1 = d_2$ . При гравітаційному розділенні швидше осідатимуть частинки:**

- а) густина на швидкість осадження не впливає;
- б) не осідатимуть;
- в) осідатимуть з однаковою швидкістю;
- г) речовини 1;
- д) речовини 2.

**12. Завдяки якій силі відбувається розділення сировини у мокрому гідравлічному класифікаторі?**

- а) відцентровій силі;
- б) різниці тисків;
- в) електростатичного притягання;
- г) силі тяжіння;
- д) силі інерції.

- 13. Завдяки якій силі відбувається розділення сировини у гідроциклоні?**
- а) відцентровій силі;
  - б) різниці тисків;
  - в) електростатичного притягання;
  - г) силі інерції;
  - д) силі тяжіння.
- 14. Для збагачення сірки слід використати метод:**
- а) гравітаційний;
  - б) електромагнітний;
  - в) інерції;
  - г) розсіювання;
  - д) флотаційний.
- 15. Якщо порода складається з залізної руди і піску, її можна збагатити методом:**
- а) гравітаційним;
  - б) електромагнітним;
  - в) інерції;
  - г) розсіювання;
  - д) флотаційним.
- 16. Для того, щоб сировину можна було збагатити методом флотації, вона повинна бути:**
- а) гідрофільною, подрібненою;
  - б) гідрофобною, подрібненою;
  - в) гідрофільною, очищеною від домішок;
  - г) гідрофобною, очищеною від домішок
  - д) гідрофобною, кусковою.
- 17. При збагаченні методом флотації концентрат утворюється:**
- а) на грохотах;
  - б) у вигляді піни;
  - в) у вигляді пилу;
  - г) у вигляді осаду;
  - д) у вигляді хвостів.
- 18. Флотореагенти здатні:**
- а) змінювати поверхневий натяг рідини;
  - б) осаджувати піну;
  - в) осаджувати пил;
  - г) створювати бульбашки повітря;
  - д) транспортувати піну вгору.

**19. Якщо з морської води потрібно одержати кухонну сіль, слід застосувати метод:**

- а) випарювання;
- б) дистиляції;
- в) кріогенний;
- г) ректифікації;
- д) флотації.

**20. Якщо з морської води потрібно одержати прісну воду, слід застосувати метод:**

- а) випарювання;
- б) дистиляції;
- в) кріогенний;
- г) ректифікації;
- д) флотації.

**21. Селективне поглинання компонентів рідкої суміш - це:**

- а) адсорбція;
- б) кріогенний метод;
- в) мембранний метод;
- г) ректифікація;
- д) флотація.

**22. Вибіркове проникнення компонентів рідкої суміші через напівпроникні перегородки лежить в основі методу:**

- а) адсорбції;
- б) кріогенного;
- в) мембранного;
- г) ректифікації;
- д) флотації.

**23. Газову суміш розділяли компресійним методом. Склад: метан (кр.тиск 47 атм), етан (кр.тиск 50 атм), азот (кр.тиск 35 атм), кисень (кр.тиск 51 атм). Порядок скраплення:**

- а) азот, метан; етан, кисень;
- б) азот, метан; етан;
- в) етан, метан, азот, кисень;
- г) кисень, етан, метан; азот;
- д) метан, етан, азот, кисень.

**24. Газову суміш розділяли кріогенним методом. Склад: метан (темп. кип -162°C), вуглекислий газ (темп. кип -72°C), азот (темп. кип -195°C), кисень (темп. кип -183°C). Порядок скраплення:**

- а) азот, метан; вуглекислий газ, кисень;
- б) азот, метан; етан;
- в) вуглекислий газ, метан, азот, кисень;
- г) вуглекислий газ, метан, кисень, азот;
- д) метан, вуглекислий газ, азот, кисень.

**25. Яким методом найпростіше видалити сірководень з суміші газів:**

- а) адсорбційним;
- б) компресійним;
- в) кріогенним;
- г) мембранним;
- д) флотаційним.

**26. Яким методом найпростіше видалити водяну пару з повітря:**

- а) адсорбційним;
- б) компресійним;
- в) кріогенним;
- г) мембранним;
- д) флотаційним.

**27. Враховуючи, що сірководень і кисень здатні швидко проникати через мембрани, мембранним методом з повітря можна одержати:**

- а) чистий азот;
- б) чистий азот і чистий кисень;
- в) чистий кисень;
- г) чистий кисень і сірководень;
- д) чистий сірководень.

**28. Враховуючи, що сірководень і кисень здатні швидко проникати через мембрани, мембранним методом з природного газу з високим вмістом сірководню можна одержати:**

- а) чистий кисень;
- б) чистий природний газ;
- в) чистий природний газ і чистий сірководень;
- г) чистий метан і сірководень.

**29. Технологічний процес очищення газів від сірководню, який має найменше стадій:**

- а) абсорбційний миш'яково-содовий;
- б) абсорбційний мідно-аміачний;
- в) адсорбційний з активованим вугіллям;
- г) адсорбційний з болотною рудою;
- д) адсорбційний з сірководнем.

**30. За звичайних умов аміак...**

- а) безбарвний газ;
- б) газ фіолетового кольору;
- в) рідкий розчин;
- г) розчин з осадом;
- д) тверде тіло.

**31. Як хладагент використовують...**

- а) аміак;
- б) амоній;
- в) гідроксид кальцію;
- г) поташ;
- д) сульфат.

**32. Яка сировина необхідна для виробництва аміаку?**

- а) амонійна селітра;
- б) вугілля;
- в) повітря і вугілля;
- г) повітря і сірчана кислота;
- д) сірчана кислота.

**33. Швидкість реакції завжди збільшується...**

- а) зі зниженням сили тяжіння;
- б) зі зниженням температури;
- в) зі зниженням тиску;
- г) з підвищенням температури;
- д) з підвищенням тиску.

**34. Продуктивність каталізатора зростає...**

- а) зі зниженням сили тяжіння;
- б) зі зниженням температури;
- в) зі зниженням тиску;
- г) з підвищенням температури;
- д) з підвищенням тиску.

**35. Каталітичні отрути...**

- а) знижують швидкість реакції;
- б) пришвидшують швидкість протікання реакції;
- в) руйнують каталізатор;
- г) сприяють утворенню побічних продуктів;
- д) погіршують якість продукції.

**36. До каталітичних отрут з необоротною дією відносяться:**

- а) гідрокарбонати;
- б) карбонати;
- в) кисень, чадний газ, водяна пара;
- г) сполуки сірки;
- д) хлориди.

**37. Каталітичні отрути класифікуються:**

- а) оборотної та необоротної дії;
- б) каталітичні і аналітичні;
- в) не класифікуються;
- г) повні і недостатні;
- д) тимчасові і постійні.

**38. Олеум це:**

- а) амоній;
- б) кислота хлорна;
- в) піритний недогарок;
- г) розчин оксиду сірки (VI) у сульфатній кислоті;
- д) супутня сірка.

**39. Що є основним твердим відходом при виробництві сульфатної кислоти:**

- а) амоній;
- б) кислота хлорна;
- в) олеум;
- г) піритний недогарок;
- д) супутня сірка.

**40. Піритний недогарок утворюється?**

- а) завжди при виробництві кислоти;
- б) при видобутку сірки відкритим методом;
- в) при виробництві високоякісної сульфатної кислоти;
- г) при виробництві сульфатної кислоти з колчедану;
- д) при утворенні супутньої сірки.

**41. Супутня сірка утворюється:**

- а) завжди при виробництві кислоти;
- б) при видобутку відкритим способом;
- в) при виробництві сульфатної кислоти з колчедану;
- г) при виробництві високоякісної сульфатної кислоти;
- д) при очищенні та переробці природного газу, нафти, коксового газу.

**42. Нітратну кислоту не використовують як сировину для виробництва...**

- а) вибухових речовин;
- б) лікарських синтетичних засобів;
- в) пластичних мас;
- г) синтетичних барвників;
- д) хлодагентів.

**43. Сировина для виробництва нітратної кислоти:**

- а) аміак і вода;
- б) аміак і повітря;
- в) вода і повітря;
- г) повітря, аміак, вода;
- д) сульфатна кислота.

**44. Без каталізатора аміак окислюється до...**

- а) амонію;
- б) азоту;
- в) азотної кислоти;
- г) нітрату;
- д) нітриту.

**45. Селективність (вибірковість) каталізатора – це:**

- а) зміна хімічного складу суміші внаслідок хімічних перетворень під дією спеціально введених у систему реагентів;
- б) збагачення мікроорганізмів, які використовують цінний компонент як поживну речовину;
- в) застосування концентрованої сировини;
- г) здатність прискорювати одну реакцію, не прискорюючи паралельні;
- д) розділення суміші на компоненти внаслідок зміни її хімічного складу, яка відбувається під впливом фізичних факторів.

**46. Хвостові гази у виробництві нітратної кислоти:**

- а) азот, кисень, оксиди азоту;
- б) кисень і азот;
- в) нітритні гази;
- г) нітратні гази;
- д) сульфатні гази.

**47. Для максимального виходу аміаку в рівноважній системі потрібно...**

- а) збільшити концентрації вихідних речовин і підвищити тиск;
- б) збільшити тиск і знизити температуру до 10 °С;
- в) зменшити концентрацію аміаку;
- г) зменшити концентрації вихідних речовин;
- д) зменшити тиск і підвищити концентрації вихідних речовин.

**48. Що з нижчепереліченого не є характеристикою реакції одержання амонійної селітри?**

- а) гетерогенна;
- б) екзотермічна;
- в) одностадійна;
- г) проходить за участю твердої фази;
- д) синтез.



**49. Крупнотонажним відходом виробництва фосфатної кислоти є:**

- а) апатит;
- б) карбамід;
- в) суперфосфат;
- г) фосфорит;
- д) фосфогіпс.

**50. Найбільш ефективним добривом слід вважати:**

- а) амонійну селітру;
- б) карбамід;
- в) нітрат амонію;
- г) подвійний суперфосфат;
- д) фосфоритне борошно.

**51. Подвійний суперфосфат одержують:**

- а) дією сульфатної кислоти на апатит;
- б) дією фосфатної кислоти на апатит;
- в) методом синтезу;
- г) нейтралізацією аміаку фосфорною кислотою;
- д) подрібненням фосфориту.

**52. При виробництві аміачних добрив у апараті використання теплоти нейтралізації сокова пара містить:**

- а) бризки аміачної селітри;
- б) бризки карбаміду;
- в) пил фосфоритного борошна;
- г) порошок суперфосфату;
- д) сульфатну кислоту.

**53. При одержанні селітри апарат використання теплоти нейтралізації застосовують на стадії:**

- а) випарювання;
- б) гранулювання;
- в) дифузії;
- г) нейтралізації;
- д) покриття гранул ПАР.

**54. При одержанні селітри пил виділяється на стадії:**

- а) випарювання;
- б) гранулювання;
- в) дифузії;
- г) нейтралізації;
- д) покриття гранул ПАР.

**55. При одержанні селітри стадія, що призначена для зменшення гігроскопічності – це:**

- а) випарювання;
- б) гранулювання;
- в) дифузії;
- г) нейтралізації;
- д) покриття гранул ПАР.

**56. При одержанні селітри хімічна реакція проходить на стадії:**

- а) випарювання;
- б) гранулювання;
- в) дифузії;
- г) нейтралізації;
- д) покриття гранул ПАР.

**57. Проблемою багатотоннажних відходів виробництва фосфатної кислоти є:**

- а) гігроскопічність;
- б) дифузія;
- в) масовість;
- в) репульпація;
- д) токсичність.

**58. Простий суперфосфат одержують:**

- а) дією фосфатної кислоти на апатит;
- б) дією сульфатної кислоти на апатит;
- в) подрібненням фосфориту;
- г) нейтралізацією аміаку фосфорною кислотою;
- д) токсодермічним методом.

**59. Сировиною для яких добрив можуть бути лише водень, азот і кисень, вода:**

- а) аміачна селітра;
- б) карбамід;
- в) простий суперфосфат;
- г) трифазовий гексаксинол;
- д) фосфоритне борошно.

**60. Що з нижченаведеного є характеристикою реакції одержання амонійної селітри?**

- а) гомогенна;
- б) екзотермічна;
- в) ендотермічна;
- г) правильна відповідь відсутня;
- д) трифазова.

**61. Що з нижченаведеного є характеристикою реакції одержання суперфосфату?**

- а) дисперсна;
- б) гомогенна;
- в) ендотермічна;
- г) проходить у газовій фазі;
- д) трифазова.

**62. Що з нижченаведеного не є характеристикою процесу одержання екстракційної фосфорної кислоти:**

- а) високотемпературний;
- б) в результаті утворюються крупнотоннажні тверді відходи;
- в) гетерогенний;
- г) відходи містять залишки фтору;
- д) процес багатостадійний.

**63. Що з нижченаведеного не є характеристикою процесу одержання термічної фосфорної кислоти:**

- а) високотемпературний;
- б) в результаті утворюються крупнотоннажні тверді відходи;
- в) гетерогенний;
- г) дифузійний;
- д) процес багатостадійний.

**64. Що з нижченаведеного не є характеристикою реакції одержання суперфосфату?**

- а) гетерогенна;
- б) двофазова;
- в) екзотермічна;
- г) проходить за участю твердої фази;
- д) трифазова.

**65. Який природний мінерал є сировиною для виробництва фосфорних мінеральних добрив?**

- а) аміак;
- б) апатит;
- в) селітра;
- г) сильвініт;
- д) карбамід.

**66. Швидкість електрохімічних реакцій залежить:**

- а) від різниці електродів і катодів;
- б) від різниці катодів і електродів;
- в) від різниці потенціалів, прикладених до електрода;
- г) від різниці потенціалів, прикладених до катода;
- д) від різниці тисків.

**67. Еквівалентна маса – це:**

- а) атомна маса;
- б) відношення молярної маси до валентності або кількості, яка відповідає одному атому водню;
- в) кількість молів, яка відповідає одному атому водню;
- г) молярна маса;
- д) залежність атомної маси та молярної маси речовини.

**68. Кухонна сіль є сировиною для виробництва:**

- а) активованого вугілля;
- б) каустику;
- в) селітри;
- г) сечовини;
- д) поташу.

**69. Основний постачальник кам'яної солі в Україні:**

- а) Артемівське родовище;
- б) Крим;
- в) Львівсько-Волинський басейн;
- г) Севастополь;
- д) Червоноградське родовище.

**70. Розділення хлоридів натрію і калію, засноване на різниці розчинності солей при зміні температури, відбувається методом:**

- а) галургічним;
- б) дифузійним;
- в) випарювання;
- г) фільтрування;
- д) флотаційним.

**71. Галургічний метод застосований на:**

- а) відношенні анодів до катодів;
- б) відношенні тиску до температури;
- в) різниці розчинності солей при зміні температури;
- г) різниці тисків солей при зміні температури;
- д) різниці тисків речовин.

**72. За звичайних умов в водних розчинах іони рухаються:**

- а) не рухаються;
- б) паралельно;
- в) пропорційно;
- г) статично;
- д) хаотично.

**73. Катіони рухаються:**

- а) до аноду;
- б) до катода;
- в) не рухаються;
- г) паралельно до анода;
- д) перпендикулярно до анода.

**74. Гальванічне покриття застосовують:**

- а) для захисту виробів від корозії;
- б) для захисту виробів від корозії і надання декоративного вигляду;
- в) для захисту виробів від корозії, надання декоративного вигляду та збільшення вартості продукції;
- г) для збільшення вартості продукції;
- д) для надання декоративного виду;

**75. У гальванічному виробництві стадія ... має бути забезпечена потужною вентиляцією:**

- а) знежирювання;
- б) промивки;
- в) сушки;
- г) травлення;
- д) шліфування.

**76. У гальванічному виробництві стадія ... потребує використання великого об'єму води:**

- а) знежирювання;
- б) промивки;
- в) сушки;
- г) травлення;
- д) шліфування.

**77. Стічні води гальванічних виробництв класифікують як:**

- а) біологічно, хімічно і фізично забруднені;
- б) забруднені і умовно чисті;
- в) забруднені, умовно чисті і чисті;
- г) з високою і низькою концентрацією забрудників;
- д) хімічно і фізично забруднені.

**78. Стічні води гальванічних виробництв з високою концентрацією забрудників очищають:**

- а) криогенним методом;
- б) реагентним методом;
- в) сорбційними методами;
- г) термічними методами;
- д) флотаційним методом.

**79. Низькоконцентровані стоки очищають:**

- а) кріогенним методом;
- б) реагентним методом;
- в) сорбційними методами;
- г) термічними методами;
- д) флотаційним методом.

**80. Який метод дає змогу очистити великі об'єкти стічних вод з низькою концентрацією забрудника?**

- а) кріогенний;
- б) реагентний;
- в) сорбційний;
- г) термічний;
- д) флотаційний.

**81. Для розділення нафти на фракції застосовують метод:**

- а) випарювання;
- б) дистиляції;
- в) кріогенний;
- г) ректифікації;
- д) флотації.

**82. Найціннішою нафтою є нафта:**

- а) безвуглеводнева;
- б) з переважним вмістом висококиплячих вуглеводнів;
- в) з високим вмістом низькокиплячих вуглеводнів;
- г) з максимальним вмістом вуглеводнів;
- д) з мінімальним вмістом вуглеводнів.

**83. Яку нафту називають «легкою»:**

- а) безвуглеводневу;
- б) з переважним вмістом висококиплячих вуглеводнів;
- в) з високим вмістом низькокиплячих вуглеводнів;
- г) з максимальним вмістом вуглеводнів;
- д) з мінімальним вмістом вуглеводнів.

**84. Яку нафту називають «важкою»:**

- а) безвуглеводневу;
- б) з високим вмістом висококиплячих вуглеводнів;
- в) з переважним вмістом низькокиплячих вуглеводнів;
- г) з максимальним вмістом вуглеводнів;
- д) з мінімальним вмістом вуглеводнів.

**85. Головні продукти переробки нафти – це:**

- а) вибухові речовини;
- б) олефіри;
- в) ПАР;
- г) моторні бензини;
- д) токсини.

**86. За октановим числом визначають:**

- а) детонаційні властивості бензинів;
- б) каталітичний процес;
- в) процес розпаду вуглеводнів;
- г) розпад вуглеводнів тяжких фракцій під дією високих температур;
- д) швидкість перебігу реакції.

**87. Поняття детонація:**

- а) каталітичне або некаталітичне перетворення органічної частини палива з окисненням у горючі гази;
- б) каталітична високотемпературна переробка палив за високих тисків;
- в) некаталітичне високотемпературне перетворення палива без доступу кисню;
- г) передчасне вибухове спалахування палива у циліндрі двигуна, що призводить до надмірної витрати палива, зменшення потужності й швидкого виведення двигуна з ладу;
- д) процес розпаду вуглеводнів тяжких фракцій під дією високих температур.

**88. Основною характеристикою бензинів та інших карбюраторних палив є:**

- а) гідрокрекінг;
- б) детонаційні властивості;
- в) каталітичний крекінг;
- г) риформінг;
- д) термічний крекінг.

**89. Термічний крекінг це:**

- а) каталітичне або некаталітичне перетворення органічної частини палива з окисненням у горючі гази;
- б) каталітична високотемпературна переробка палив за високих тисків;
- в) некаталітичне високотемпературне перетворення палива без доступу кисню;
- г) процес підвищення октанового числа бензинових фракцій та одержання аренів;
- д) процес розпаду вуглеводнів тяжких фракцій під дією високих температур.

**90. Каталітичний крекінг це:**

- а) каталітичне або некаталітичне перетворення органічної частини палива з окисненням у горючі газ;
- б) каталітична високотемпературна переробка палив за високих тисків;
- в) некаталітичне високотемпературне перетворення палива без доступу кисню;
- г) процес одержання високооктанового бензину з сировини, що кипить при 200-500°C;
- д) процес розпаду вуглеводнів тяжких фракцій під дією високих температур.

**91. Гідрокрекінг це:**

- а) каталітичний процес деструктивної переробки нафти під дією високої температури під тиском водню;
- б) каталітична високотемпературна переробка палив за високих тисків;
- в) некаталітичне високотемпературне перетворення палива без доступу кисню;
- г) процес підвищення октанового числа бензинових фракцій та одержання аренів;
- д) процес розпаду вуглеводнів тяжких фракцій під дією високих температур.

**92. Реформінг це:**

- а) каталітичне або некаталітичне перетворення органічної частини палива з окисненням у горючі газ;
- б) каталітична високотемпературна переробка палив за високих тисків;
- в) некаталітичне високотемпературне перетворення палива без доступу кисню;
- г) процес підвищення октанового числа бензинових фракцій та одержання аренів;
- д) процес розпаду вуглеводнів тяжких фракцій під дією високих температур.

**93. Піроліз це:**

- а) каталітичне або некаталітичне перетворення органічної частини палива з окисненням у горючі газ;
- б) каталітична високотемпературна переробка палив за високих тисків;
- в) некаталітичне високотемпературне перетворення палива без доступу кисню;
- г) процес підвищення октанового числа бензинових фракцій та одержання аренів;
- д) процес розпаду вуглеводнів тяжких фракцій під дією високих температур.

**94. Газифікація це:**

- а) каталітичне або некаталітичне перетворення органічної частини палива з окисненням у горючі газ;
- б) каталітична високотемпературна переробка палив за високих тисків;
- в) некаталітичне високотемпературне перетворення палива без доступу кисню;
- г) процес підвищення октанового числа бензинових фракцій та одержання аренів;
- д) процес розпаду вуглеводнів тяжких фракцій під дією високих температур.



**95. Гідрогенізація –**

- а) каталітичне або некаталітичне перетворення органічної частини палива з окисненням у горючі гази;
- б) каталітична високотемпературна переробка палив за високих тисків;
- в) некаталітичне високотемпературне перетворення палива без доступу кисню;
- г) процес підвищення октанового числа бензинових фракцій та одержання аренів;
- д) процес розпаду вуглеводнів тяжких фракцій під дією високих температур.

**96. Піроліз складається з етапів:**

- а) газифікація, гідрогенізація;
- б) гідрогенізація;
- в) напівкоксування, середньотемпературне коксування, коксування;
- г) реформінг, газифікація;
- д) термічний крекінг, риформінг.

**97. Твердий залишок газифікації:**

- а) органічні речовини;
- б) пил;
- в) сажа;
- г) фенол;
- д) шлак.

**98. Основні тверді відходи, що утворюються при переробці твердого палива**

- а) зола, смоли;
- б) органічні речовини, сажа, пил;
- в) ціанистоводнева кислота, сірководень, органічні речовини, сажа, пил;
- г) фенол, сірководень;
- д) фенол, сірководень, ціанід-йони.

**99. Основні газоподібні відходи, що утворюються при переробці твердого палива**

- а) зола, смоли;
- б) органічні речовини, сажа, пил;
- в) ціанистоводнева кислота, сірководень, органічні речовини, сажа, пил;
- г) фенол, сірководень;
- д) фенол, сірководень, ціанід-йони.

**100. Основні рідкі відходи, що утворюються при переробці твердого палива**

- а) зола, смоли;
- б) органічні речовини, сажа, пил;
- в) ціанистоводнева кислота, сірководень, органічні речовини, сажа, пил;
- г) фенол, сірководень;
- д) фенол, сірководень, ціанід-йони.

## II РІВЕНЬ

1. Охарактеризуйте нафту як сировину за походженням, запасами, агрегатним станом, хімічним складом, генезисом.

2. Зобразіть технологічну схему очищення газів від вуглекислого газу (стадія основного очищення, приготування розчинів, регенерація, вхід-вихід газів).

3. Для чого в деяких процесах застосовують надлишок одного з компонентів сировини? Яке подальше поводження з непрореагованою сировиною?

4. Охарактеризуйте вугілля як сировину: за походженням, запасами, агрегатним станом, хімічним складом, генезисом.

5. Методи очищення газових сумішей від сірководню. Методи з регенерацією сорбційних речовин.

6. Яким чином каталізатор впливає на рівновагу реакції?

7. Охарактеризуйте глину як сировину: за походженням, запасами, агрегатним станом, хімічним складом, генезисом.

8. На якій властивості речовини ґрунтується метод фракційної конденсації. Які речовини можна добути з коксового газу цим методом?

9. Яким чином можна використати теплоту екзотермічних процесів?

10. Охарактеризуйте воду як сировину: за походженням, запасами, агрегатним станом, хімічним складом, генезисом.

11. Переваги активованого вугілля перед болотною рудою у процесах очищення газів від сірководню.

12. Яким чином можна підвищити цінність піритного недогарку у металургійній промисловості.

13. Охарактеризуйте пісок як сировину: за походженням, запасами, агрегатним станом, хімічним складом, генезисом.

14. Переваги болотної руди перед активованим вугіллям у процесах очищення газів від сірководню.

15. Які забрудники можна видалити з газів застосуванням болотної руди. Чи піддається болотна руда регенерації? Якщо так, яким способом?

16. Охарактеризуйте пірит як сировину: за походженням, запасами, агрегатним станом, хімічним складом, генезисом.

17. Які забрудники можна видалити з газів застосуванням етаноламінів. Чи піддаються етаноламіни регенерації? Якщо так, яким способом?

18. Охарактеризуйте гіпс як сировину: за походженням, запасами, агрегатним станом, хімічним складом, генезисом.

19. Які забрудники можна видалити з газів застосуванням мідно-аміачного розчину? Чи піддається болотна руда регенерації? Якщо так, яким способом?

20. Охарактеризуйте деревину як сировину: за походженням, запасами, агрегатним станом, хімічним складом, генезисом.

21. Для чого в деяких процесах застосовують надлишок одного з компонентів сировини? Яке подальше поводження з непрореагованою сировиною?

22. Охарактеризуйте газ як сировину: за походженням, запасами, агрегатним станом, хімічним складом, генезисом

23. Що таке каталітичні отрути? Які сполуки можуть виступати каталітичними отрутами?

24. Який товарний продукт можна отримати при регенерації адсорбентів та абсорбентів, що використані для очищення газів від каталітичних отрут?

25. З якою метою з вугілля видаляють сірку перед спалюванням?

26. Охарактеризуйте газ як сировину: за походженням, запасами, агрегатним станом, хімічним складом, генезисом.

27. Що таке конверсія сировини? Яким чином низька конверсія сприяє забрудненню довкілля?

28. Інтенсифікація технологічного процесу як метод запобігання забрудненню довкілля. Приклад.

29. Охарактеризуйте повітря як сировину: за походженням, запасами, агрегатним станом, хімічним складом, генезисом.

30. Охарактеризуйте азот як сировину: за походженням, запасами, агрегатним станом, хімічним складом, генезисом.

31. Як добувають азот і кисень? На якій властивості речовини ґрунтується метод їх добування?

32. Мета збагачення сировини.

33. Охарактеризуйте сірку як сировину: за походженням, запасами, агрегатним станом, хімічним складом, генезисом.

34. Умови синтезу аміаку. Від чого залежить ступінь конверсії азоту і водню?

35. Сировина для виробництва водню.

36. Побічні продукти виробництва водню.

37. Що таке конверсія водяного газу? Наведіть відповідні реакції.

38. Сировина для виробництва сульфатної кислоти.

39. Відходи виробництва сульфатної кислоти. Зазначити реакції їх утворення.

40. Забрудники, які генеруються за участю компонентів сировини у виробництві сульфатної кислоти. Зазначити відповідні реакції.

41. Основні стадії виробництва сульфатної кислоти. Напишіть відповідні рівняння реакції.

42. Забрудники, які генеруються за участю компонентів сировини у виробництві аміаку.

43. Як проходить відділення цільового продукту у виробництві аміаку?

44. Яким чином зменшення об'єму впливає на рівновагу та швидкість реакції синтезу аміаку?

45. Чи є реакція синтезу аміаку гомогенно-фазовою? Відповідь обґрунтуйте.

46. Що таке гетерогенно-каталітичний процес? Наведіть приклади.

47. Чи є реакція окиснення оксиду сірки гомогенно-фазовою? Відповідь обґрунтуйте.

48. Причини видалення сірководню з природного газу.
49. Як можна запобігти утворенню піритного недогарку.
50. Чому піритний недогарок не може бути використаний у металургії.
51. Що таке конверсія сировини? Яким чином низька конверсія сприяє забрудненню довкілля?
52. Яким чином можна використати теплоту екзотермічних процесів?
53. Що таке рециркуляція сировини? Наведіть приклад.
54. Що таке рециркуляція теплових потоків?
55. Призначення котлів-утилізаторів.
56. Роль ртуті у виробництві хлору та каустику.
57. Причини екологічної небезпеки виробництв каустику ртутним методом.
58. Основні причини небезпечності виробництв з ртутним катодом.
59. Продукти, що утворюються при розкладанні амальгами.
60. Амальгама та її роль у виробництві каустику.
61. Для чого застосовується галургічний метод?
62. На чому заснований галургічний метод розділення сильвініту та кухонної солі?
63. Сировина для виробництва каустику та каустичного поташу.
64. Переваги та недоліки виробництв з рідким катодом.
65. Причини видалення сульфатів з кухонної солі перед проведенням електролізу.

## ОСНОВИ СТАТИСТИЧНОГО ОБЛІКУ В ЕКОЛОГІЇ

### I РІВЕНЬ

1.  $t(0,98;7)=$

- а) 1,89;
- б) 2,36;
- в) 3;
- г) 3,5;
- д) 4.

2. Основною характеристикою розподілу Пуасона є:

- а) дисперсія;
- б) кількість вимірів;
- в) критерій Стьюдента;
- г) критерій Фішера;
- д) середнє значення.

3. При визначенні концентрації міді в ґрунті знайдені такі значення:  $4,1 \pm 0,2$  мг/кг,  $n=55$ . Розподіл цієї величини характеризується як:

- а) Бартлета;
- б) нормальний;
- в) Пуасона;
- г) Стьюдента;
- д) Фішера.

4. Для величини  $x_{\text{сер}}=121$ , що характеризується розподілом Пуасона, значення дисперсії дорівнює:

- а) 4;
- б) 11;
- в) 12;
- г) 22;
- д) 32.

5. При визначенні гамма-активності в пробі води знайдені такі значення:  $13256 \pm 130$  імпульсів/л,  $n=65$ . Розподіл цієї величини характеризується як:

- а) Бартлета;
- б) нормальний;
- в) Пуасона;
- г) Стьюдента;
- д) Фішера.

**6. Якщо  $x_{\text{сер}}=2$  мг;  $s=0,02$ ,  $P=0,95$ ,  $n=9$ , довірчий інтервал оцінюється як:**

- а)  $2 \pm 2,26 * 0,02/3$  мг
- б)  $2 \pm 2,31 * 0,02/9$  мг
- в)  $2 \pm 2,31 * 0,02/3$  мг;
- г)  $2 \pm 2,31 * 0,02/3$  кг
- д)  $2 - 2,31 * 0,02/3$  кг

**7. При постановці гіпотези про відтворюваність методу аналізу, гіпотеза  $H_0$ :**

- а)  $S_1 \neq S_2$ ;
- б)  $S_1 = S_2$ ;
- в)  $x_1 \neq x_2$ ;
- г)  $x_1 = x_2$ ;
- д)  $x_1 \geq x_2$ .

**8. Якщо  $t > t_{\text{крит}}$ :**

- а)  $H_0$  істинна;
- б)  $H_1$  істинна;
- в)  $H_0 = H_1$ ;
- г)  $H_0$  і  $H_1$  істинні.
- д)  $x_1 \geq x_2$ .

**9. Для величини  $x_{\text{сер}}=1024$ , що характеризується розподілом Пуасона, значення дисперсії дорівнює:**

- а) 4;
- б) 11;
- в) 12;
- г) 22;
- д) 32.

**10. Оберіть неправильне твердження: дисперсія:**

- а) використовується для виключення сторонніх за Діксоном;
- б) використовується для оцінки інтервалу довіри;
- в) міра розсіювання;
- г) середнє значення;
- д) характеристика відтворюваності.

**11. Для величини  $x_{\text{сер}}=144$ , що характеризується розподілом Пуасона, значення дисперсії дорівнює:**

- а) 4;
- б) 11;
- в) 12;
- г) 22;
- д) 32.

**12. Критерій Стьюдента можна знайти, маючи:**

- а) дисперсію;
- б) значення всіх вимірювань;
- в) кількість вимірювань;
- г) критерій Фішера;
- д) середнє значення.

**13. При постановці гіпотези про доцільність зміни методу очищення повітря гіпотеза  $H_0$ :**

- а)  $S_1 \neq S_2$ ;
- б)  $S_1 = S_2$ ;
- в)  $x_1 \neq x_2$ ;
- г)  $x_1 = x_2$ ;
- д)  $x_1 \geq x_2$ .

**14. Якщо відоме точне значення вмісту кадмію у воді, оцінку точності визначення слід проводити за:**

- а) критерієм Діксона;
- б) критерієм Грубса;
- в) критерієм Стьюдента;
- г) критерієм Фішера;
- д) середнім значенням.

**15.  $t(0,95;10)=$**

- а) 1,81;
- б) 2,2;
- в) 2,23;
- г) 3,17;
- д) 4.

**16. Розподіл Пуасона характеризується асиметрією при:**

- а)  $x < 15$ ;
- б)  $x > 15$ ;
- в)  $x < 100$ ;
- г)  $x > 1000$ ;
- д)  $x > 2000$ .

**17. Для визначення концентрації ртуті у питній воді рівень значимості  $P$  доцільно прийняти:**

- а) 80%;
- б) 90%;
- в) 95%;
- г) 99%;
- д) 100%.

**18. В результаті 10 вимірів знайдена концентрація ртуті у воді: 0,56 мг/л. Розподіл цієї величини характеризується як:**

- а) Бартлета;
- б) нормальний;
- в) Пуасона;
- г) Стьюдента;
- д) Фішера.

**19. Для більшості процесів в охороні навколишнього середовища рівень значимості слід приймати:**

- а) 80%;
- б) 90%;
- в) 95%;
- г) 99,7%;
- д) 100%.

**20. Якщо обчислене  $A$  для  $x_{\text{сер}}=Z\pm A$ ,  $P=0,95$ , і точність визначеного треба збільшити, слід:**

- а) використати інший прилад;
- б) використати критерій Фішера;
- в) взяти значення  $t$  при  $p=0,9$ ;
- г) взяти значення  $t$  при  $p=0,95$ ;
- д) взяти значення  $t$  при  $p=0,99$ .

**21. Характеристикою  $t$ -розподілу є:**

- а) критерій Діксона;
- б) критерій Грубса;
- в) критерій Стьюдента;
- г) критерій Фішера;
- д) середнім значенням.

**22. При визначенні гамма-активності в пробі води знайдені такі значення:  $1256\pm 10$  імпульсів/л,  $n=5$ . Розподіл даної величини характеризується як:**

- а) Бартлета;
- б) нормальний;
- в) Пуасона;
- г) Стьюдента;
- д) Фішера.

**23. В результаті 80 вимірів знайдена концентрація ртуті у воді: 0,56 мг/л. Розподіл даної величини характеризується як:**

- а) Бартлета;
- б) нормальний;
- в) Пуасона;
- г) Стьюдента;
- д) Фішера.



**24. Якщо  $t < t_{\text{крит}}$ :**

- а)  $H_0$  істинна;
- б)  $H_1$  істинна;
- в)  $H_0 = H_1$ ;
- г)  $H_0$  і  $H_1$  істинні;
- д)  $H_0$  і  $H_1$  не істинні.

**25. Критерій Стьюдента є функцією:**

- а) дисперсії;
- б) кількості вимірів;
- в) середнього;
- г) ступенів свободи;
- д) стороннього.

**26. Критерій Стьюдента використовується для:**

- а) виявлення сторонніх значень;
- б) обчислення інтервалу довіри;
- в) оцінки точності методу аналізу;
- г) оцінки роботи приладу в різних діапазонах;
- д) ступенів свободи.

**27. При постановці гіпотези про доцільність зміни методу очищення повітря гіпотеза  $H_1$ :**

- а)  $S_1 \neq S_2$ ;
- б)  $S_1 = S_2$ ;
- в)  $x_1 \neq x_2$ ;
- г)  $x_1 = x_2$ ;
- д)  $x_1 \geq x_2$ .

**28. Для визначення концентрації високотоксичних речовин у питній воді рівень значимості  $P$  доцільно прийняти:**

- а) 80%;
- б) 90%;
- в) 95%;
- г) 99%;
- д) 100%.

**29. Для обчислення дисперсії нормально розподіленої величини слід мати:**

- а) виявлення сторонніх значень;
- б) обчислення інтервалу довіри;
- в) всі значення величини;
- г) оцінки роботи приладу в різних діапазонах;
- д) ступенів свободи.

**30. При обчисленні довірчого інтервалу використовують:**

- а) критерій Бартлета;
- б) критерій Грубса;
- в) критерій Діксона;
- г) критерій Стьюдента;
- д) критерій Фішера.

**31. Для величини  $x_{\text{сер}}=484$ , що характеризується розподілом Пуасона, значення дисперсії дорівнює:**

- а) 4;
- б) 10;
- в) 12;
- г) 22;
- д) 32.

**32. Критерій Діксона є функцією:**

- а) дисперсії;
- б) кількості вимірів;
- в) середнього;
- г) ступенів свободи;
- д) стороннього.

**33. Значення викиду слід вважати стороннім і виключати з результатів аналізу:**

- а)  $F > F_{\text{крит}}$ ;
- б)  $G < G_{\text{крит}}$ ;
- в)  $Q \leq Q_{\text{крит}}$ ;
- г)  $Q > Q_{\text{крит}}$ ;
- д)  $t < t_{\text{крит}}$ .

**34. Характеристикою F-розподілу є:**

- а) критерій Бартлета;
- б) критерій Грубса;
- в) критерій Діксона;
- г) критерій Стьюдента;
- д) критерій Фішера.

**35. Встановлення існування залежності між двома величинами - це:**

- а) виявлення сторонніх значень
- б) дисперсійний аналіз;
- в) кореляційний аналіз;
- г) описова статистика;
- д) регресійний аналіз;

**36. Оцінка значимості коефіцієнта кореляції здійснюється за:**

- а) критерієм Бартлета;
- б) критерієм Грубса;
- в) критерієм Діксона;
- г) критерієм Стьюдента;
- д) критерієм Фішера.

**37. Якщо коефіцієнт кореляції  $r = -0.56$ , то це:**

- а) сильна негативна кореляція;
- б) сильна позитивна кореляція;
- в) слабка негативна кореляція;
- г) слабка позитивна кореляція;
- д) середня негативна кореляція.

**38. Якщо коефіцієнт кореляції  $r = 0.24$ , то це:**

- а) сильна негативна кореляція;
- б) сильна позитивна кореляція;
- в) слабка негативна кореляція;
- г) слабка позитивна кореляція;
- д) середня негативна кореляція.

**39. Якщо коефіцієнт кореляції  $r = 0.32$ , то це:**

- а) сильна негативна кореляція;
- б) сильна позитивна кореляція;
- в) слабка негативна кореляція;
- г) слабка позитивна кореляція;
- д) середня позитивна кореляція.

**40. Якщо встановлено значимий кореляційний зв'язок між динамікою вмісту амонію у підземних водах та рівнем внесення нітратів у ґрунт, то:**

- а) азот, внесений у ґрунт, зв'язується рослинами;
- б) відбувається міграція амонію у підземні води;
- в) внаслідок внесення нітратів рослини продукують амоній.
- г) внесення добрив не впливає на якість підземних вод;
- д) не може існувати зв'язку між амонієм та нітратами.

**41. Якщо виявлено, що немає значимого кореляційного зв'язку між динамікою вмісту амонію у підземних водах та рівнем внесення нітратів у ґрунт, то:**

- а) амоній не впливає на якість підземних вод;
- б) відбувається міграція амонію у підземні води;
- в) внаслідок внесення нітратів рослини продукують амоній.
- г) внесення добрив не впливає на якість підземних вод;
- д) не може існувати зв'язку між амонієм та нітратами.

**42. Залежність концентрації важкого металу у воді від його вмісту у донних відкладеннях описується рівнянням:  $C = 0.06 + 0.86 G$  ( $R^2 = 0.89$ ). Знайдіть вірне твердження.**

- а) всі твердження вірні
- б) концентрація металу у воді збільшується при збільшенні його вмісту у донних відкладеннях.
- в) концентрація металу у воді зменшується при збільшенні його вмісту у донних відкладеннях.
- г) концентрація металу у воді не залежить від його вмісту у донних відкладеннях.
- д) концентрація металу у воді не змінюється при збільшенні його вмісту у донних відкладеннях.

**43. Залежність концентрації важкого металу у воді (мг/л) від його вмісту у донних відкладеннях (мг/г) описується рівнянням:  $C = 0.06 + 0.86 G$  ( $R^2 = 0.93$ ). Знайдіть вірне твердження.**

- а) зі збільшенням вмісту металу у донних відкладеннях на 1 мг/г концентрація металу у воді зменшується на 0,86 мг/л.
- б) зі збільшенням вмісту металу у донних відкладеннях на 1 мг/г концентрація металу у воді зростає на 0,86 мг/л.
- в) зі збільшенням концентрації на 1 мг/л вміст металу у донних відкладеннях зростає на 0,86 мг/г.
- г) зі зменшенням вмісту металу у донних відкладеннях на 1 мг/г концентрація металу у воді зростає на 0,86 мг/л.
- д) концентрація важкого металу у воді не залежить від вмісту у донних відкладеннях.

**44. Залежність концентрації важкого металу у воді (мг/л) від його вмісту у донних відкладеннях (мг/г) описується рівнянням:  $C = 0.06 + 0.86 G$  ( $R^2 = 0.02$ ). Знайдіть правильне твердження.**

- а) зі збільшенням вмісту металу у донних відкладеннях на 1 мг/г концентрація металу у воді зменшується на 0,86 мг/л.
- б) зі збільшенням вмісту металу у донних відкладеннях на 1 мг/г концентрація металу у воді зростає на 0,86 мг/л.
- в) зі збільшенням концентрації на 1 мг/л вміст металу у донних відкладеннях зростає на 0,86 мг/г.
- г) зі зменшенням вмісту металу у донних відкладеннях на 1 мг/г концентрація металу у воді зростає на 0,86 мг/л.
- д) концентрація важкого металу у воді не залежить від вмісту у донних відкладеннях.

**45. Калібрувальна лінія вважається придатною для інтерпретації результатів аналізу якщо коефіцієнт детермінації:**

- а) 0,00;
- б) 0,01;
- в) 0,25;
- г) 0,68;
- д) 0,99.

**46. Для обчислення межі визначення елементу застосовують:**

- а) дисперсійний аналіз;
- б) калібрувальну лінію;
- в) кластерний аналіз;
- г) описову статистику;
- д) факторний аналіз.

**47. Часові ряди представляють у вигляді контрольних карт:**

- а) Бартлета та Діксона
- б) Бартлета та Стьюдента;
- в) Ку-сум та Діксона;
- г) Шуарта та Бартлета;
- д) Шуарта та ку-сум.

**48. При контролі за контрольними картами вважається, що проходить зсув середнього, якщо:**

- а) 2 послідовних значення знаходяться по один бік від середнього значення;
- б) 3 послідовних значення знаходяться по один бік від середнього значення;
- в) 5 послідовних значень знаходяться по один бік від середнього значення;
- г) 7 послідовних значень знаходяться по один бік від середнього значення;
- д) 10 послідовних значень знаходяться по один бік від середнього значення.

**49. Якщо спостерігається скупчення точок біля контрольних ліній на карті Шуарта, то:**

- а) дані сфальсифіковано;
- б) дисперсія перевищує допустиме значення;
- в) процес неконтрольований;
- г) спостерігається зсув середнього;
- д) процес контрольований.

**50. На карті Шуарта розташування точки між контрольними лініями можна вважати випадковим коливанням середнього якщо:**

- а) два значення підряд знаходяться між контрольними лініями;
- б) серед 20 значень одне знаходиться між контрольними лініями;
- в) серед 5 значень одне знаходиться між контрольними лініями;
- г) серед 100 значень одне знаходиться між контрольними лініями;
- д) спостерігається скупчення точок біля верхньої контрольної лінії.

## II РІВЕНЬ

1. Роль статистичного обліку в дослідженнях стану довкілля.
2. Нормальний розподіл, розподіл Стюдента: основні характеристики та відмінності.
3. Принципи вибору рівня значимості в дослідженнях в галузі охорони навколишнього середовища.
4. Інтервали довіри величини з рівнем значимості 0,95 і 0,99.
5. Розподіл Пуасона та його застосування в охороні навколишнього середовища.
6. Застосування критерію Стюдента.
7. Різниця між одностороннім та двостороннім критерієм Стюдента.
8. Дисперсійний аналіз та його застосування.
9. Перевірка роботи приладу в різних діапазонах: статистичний підхід.
10. Сторонні значення, їх ідентифікація.
11. Виключення сторонніх значень.
12. Застосування кореляційного аналізу в охороні навколишнього середовища.
13. Застосування регресійного аналізу в охороні навколишнього середовища.
14. Коефіцієнт кореляції між вмістом барію та сульфатів у стічній воді становить 0,69. Зобразіть графік (з точками і лінією), оцініть значимість коефіцієнта кореляції та опишіть значення коефіцієнта детермінації.
15. Мультиваріативний регресійний аналіз.
16. Калібрувальна лінія, її побудова та оцінка якості.
17. опишіть процедуру обчислення межі визначення.
18. Застосування комп'ютера для статистичних досліджень.
19. Наведіть приклад часових рядів у процесах охорони навколишнього середовища.
20. Зазначте можливі причини "викиду" значень поза межі застережень та дії у контрольних картах.

## ПЕРЕЛІК ЗАДАЧ З ДИСЦИПЛІН, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ ДЛЯ ВСТУПУ

### УТИЛІЗАЦІЯ І РЕКУПЕРАЦІЯ ВІДХОДІВ СПЕЦІАЛЬНОЇ ХІМІЇ

1. На хімічному підприємстві для очистки стічних вод від токсичного шестивалентного хрому використовують, як відновник сульфід натрію. Розрахуйте кількість сульфїту натрію, яка необхідна для повного відновлення 265 г шестивалентного хрому.  
$$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 3\text{Na}_2\text{SO}_3 + 4\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 4\text{H}_2\text{O}.$$
2. На хімічному підприємстві в очисні споруди стікають відходи двох цехів. Внаслідок виробництва 1 т продукту в першому цеху утворилося 5 м<sup>3</sup> стічних вод, що містять 3,2 г\л ZnSO<sub>4</sub>; у другому цеху після виготовлення 1 т продукту утворилося 2,8 м<sup>3</sup> стоків, що містять 2,7 г\л Mg(OH)<sub>2</sub>. Визначте масу твердих відходів, яка утворилася при потраплянні стічних вод в одне сховище.
3. Для одержання питної соди було витрачено 3,5 кг хлориду натрію. Визначте скільки кг соди було одержано і який об'єм аміаку при цьому використано?  
$$\text{NaCl} + \text{NH}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{NaHCO}_3 + \text{NH}_4\text{Cl}$$
4. При одержанні фосфорної кислоти гідрохімічним способом використали 87 кг руди, що містить 43 % гідроксиапатиту. Руду обробили сірчаною кислотою. Розрахуйте скільки кілограм фосфогіпсу утворилося?
5. При виробництві полістиролу в атмосферу щорічно викидаються такі шкідливі речовини: стирол – 1,142 т, акрилонітрил – 0,4 т, етилбензол – 0,92 т. На підставі цих даних необхідно визначити категорію екологічної безпеки підприємства.
6. Визначити категорію небезпечності хімічного підприємства, якщо у викидах містяться речовини такого складу (т/рік): діоксид азоту – 0,56 т; сірковуглець – 0,76 т; аміак – 1,09 т; сірководень – 0,12 т.
7. На хімічному підприємстві з виробництва поліефірних смол утворюються газоподібні викиди об'ємом 1250 м<sup>3</sup>/год. Газоподібні викиди містять фенол, концентрація якого становить 0,024 мг/м<sup>3</sup>. Який об'єм чистого повітря необхідно додати до промислових газів, щоб концентрація фенолу в зоні розсіювання забруднення не перевищувала гранично допустиму концентрацію?
8. На підприємстві, яке розташоване у Львівській області, з однієї труби висотою 55 м і діаметром устя 1 м викидається 3,2 м<sup>3</sup>/с димових газів, які містять діоксид азоту, з температурою 70 °С. Температура навколишнього повітря – 19 °С. Розрахуйте гранично допустимий викид за цих умов.

9. Розрахуйте гранично допустимий викид за таких умов:

Речовина	$C_{ф.}$ , мг/м <sup>3</sup>	H, м	$\Delta T$ , °C	A	F	D, м	$\omega_0$ , м/с
Аміак	0,015	30	14	160	1	0,5	12

10. З різних промислових підприємств м. Львова у водойми рибогосподарського призначення потрапляють стічні води в кількості 100 м<sup>3</sup>/год. В одному із стоків містяться нафтопродукти в емульсійному стані з концентрацією 0,18 мг/дм<sup>3</sup>, а об'єм цього стоку становить 50 м<sup>3</sup>/год. Чи буде в загальному стоці спостерігатись перевищення гранично допустимої концентрації?

11. У водойму рибогосподарського призначення потрапляє стічна вода, яка містить такі речовини: арсен 0,045 мг/дм<sup>3</sup>, кобальт 0,043 мг/дм<sup>3</sup> та ферум 0,084 мг/дм<sup>3</sup>. Чи потрібно розбавляти стоки чистою водою перед скиданням її у природну водойму, якщо так, то в якій кількості?

12. Вода у водоймі містить формальдегіду – 0,004 мг/л; бензолу – 0,1 мг/л; динітробензолу – 0,4 мг/л. Оцініть санітарний стан водойми.

13. У водойму рибогосподарського призначення надходять стічні води об'ємом 100 м<sup>3</sup>/год, які містять 13 г аміаку. Чи буде концентрація аміаку в місті скиду стічних вод перевищувати гранично допустиму концентрацію?

14. Руда містить 79 % піриту і 5 % халькопіриту. Скільки сірки міститься в 3 кг цієї руди?

15. На хімічному підприємстві утворилися відходи загальною масою 1 т з таким вмістом: CdSO<sub>4</sub> – 35 % (0,35 т), CoSO<sub>4</sub> – 30 % (0,3 т), Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> – 35 % (0,35 т). Визначити до якого класу небезпечності відносяться ці відходи. Вихідні дані наведено у таблиці:

Формула інгредієнта	Коефіцієнт леткості, F	Розчинність у воді, S, г/г води	LD <sub>50</sub>
CdSO <sub>4</sub>	0	0,76	47
CoSO <sub>4</sub>	0	0,39	424
Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	0	0,385	370



## НОРМУВАННЯ АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА ПРИРОДНЕ СЕРЕДОВИЩЕ

1. Розмістіть хімічні речовини в порядку збільшення їх токсичності та оцініть якість атмосферного повітря:

Речовина	Фактична концентрація, мг/м <sup>3</sup>
H <sub>2</sub> S	0,0034
NO	0,27
SO <sub>2</sub>	0,004
NO <sub>2</sub>	0,14

2. Розмістіть хімічні речовини в порядку збільшення їх токсичності та оцініть якість атмосферного повітря:

Речовина	Фактична концентрація, мг/м <sup>3</sup>	Гранично допустима концентрація, мг/м <sup>3</sup>
Діоксид азоту	0,01	0,2
Аміак	0,029	0,2
Кислота оцтова	0,04	0,2
Формальдегід	0,001	0,003

3. Чи буде небезпечною для здоров'я людини дія аміаку і формальдегіду, якщо вони містяться у повітрі у таких концентраціях: 0,013 мг/м<sup>3</sup> і 0,007 мг/м<sup>3</sup>?

4. Якою може бути концентрація оксиду азоту (NO) в повітрі Личаківського району м. Львова, якщо концентрація в повітрі діоксиду азоту (NO<sub>2</sub>) становить 0,025 мг/м<sup>3</sup>, а концентрація аміаку (NH<sub>3</sub>) – 0,009 мг/м<sup>3</sup>, щоб повітряна суміш була безпечною для людини?

5. Якою може бути концентрація фенолу в повітрі Залізничного району м. Львова, якщо концентрація в повітрі оксиду вуглецю (II) становить 3,05 мг/м<sup>3</sup>, а концентрація оксиду сірки (IV) – 0,001 мг/м<sup>3</sup>, оксиду азоту(IV) – 0,005 мг/м<sup>3</sup>, щоб повітряна суміш була безпечною для людини?

6. Визначити категорію небезпечності хімічного підприємства, якщо у викидах містяться речовини такого складу (т/рік): азотна кислота – 0,12 т; оксид азоту – 0,23 т; діоксин азоту – 0,02 т; аміак – 0,49 т.

7. На підприємстві, яке розташоване у Донецькій області, з однієї труби висотою 45 м з діаметром устя 1 м викидається 2,9 м<sup>3</sup>/с димових газів, які містять оксид азоту, з температурою 80 °С. Температура зовнішнього повітря 21 °С. Розрахуйте гранично допустимий викид за даних умов.

8. Розрахуйте гранично допустимий викид за таких умов:

Речовина	C <sub>ф.</sub> , мг/м <sup>3</sup>	H, м	ΔT, °C	A	F	D, м	ω <sub>0</sub> , м/с
Сірководень	0,006	35	18	160	1	0,5	11

9. На підприємстві з омилення полівінілацетату утворюються газоподібні викиди об'ємом  $5000 \text{ м}^3/\text{год}$ . Газоподібні викиди містять вінілацетат, концентрація якого після попереднього очищення становить  $0,32 \text{ мг}/\text{м}^3$ . Який об'єм чистого повітря необхідно додати до промислових газів, щоб концентрація вінілацетату в зоні розсіювання забруднення не перевищувала гранично допустиму концентрацію?

10. На заводі з виробництва АБС-пластиків утворюються газоподібні викиди об'ємом  $1020 \text{ м}^3/\text{год}$ . Газоподібні викиди містять стирол, концентрація якого після попереднього очищення становить  $0,109 \text{ мг}/\text{м}^3$ . Який об'єм чистого повітря необхідно додати до промислових газів, щоб концентрація стиролу в зоні розсіювання забруднення не перевищувала гранично допустиму концентрацію?

## ІНЖЕНЕРНА ЕКОЛОГІЯ

1. Визначити в системі СІ густину бензолу при надлишковому тиску  $3 \cdot 10^5$  мм вод. ст. і температурі  $40^\circ\text{C}$ . Атмосферний тиск 740 мм рт.ст.
2. У відкритому резервуарі знаходиться рідина з густиною  $1630 \text{ кг/м}^3$ . Манометр, що приєднаний у деякій точці до стінки резервуара, показує надлишковий тиск  $0,78 \cdot 10^{-4}$  мм вод. ст. На якій висоті над даною точкою знаходиться рівень рідини у резервуарі?
3. Вакууметр на барометричному конденсаторі показує вакуум 75 см рт. ст. Барометричний тиск 738 мм рт.ст. Визначити а) абсолютний тиск в конденсаторі в Па; б) на яку висоту Н піднімається вода у барометричній трубці.
4. Визначити режим руху рідини у міжтрубному просторі теплообмінника типу "труба у трубі" за таких умов: внутрішня труба теплообмінника має діаметр  $18 \times 2$  мм, зовнішня  $54 \times 2$  мм; масова витрата рідини  $1470 \text{ кг/год}$ , густина рідини  $1560 \text{ кг/м}^3$ , динамічний коефіцієнт в'язкості  $3,5 \cdot 10^{-3} \text{ Па}\cdot\text{с}$ .
5. Розрідження в осушувальній башті вимірюється U-подібним тягометром, що заповнений сірчаною кислотою з густиною  $1800 \text{ кг/м}^3$ . Показ тягометра – 15 см. Яким є абсолютний тиск в башті, виражений у Па, якщо барометричний тиск становить 760 мм рт.ст.?
6. Визначити еквівалентний діаметр міжтрубного простору кожухотрубного теплообмінника, що складається з 40 труб діаметром  $38 \times 1,5$  мм. Внутрішній діаметр кожуха – 545 мм.
7. Визначити режим руху соляної кислоти у кільцевому просторі теплообмінника типу "труба в трубі". Зовнішня труба –  $86 \times 3,5$  мм, внутрішня –  $54 \times 3$  мм, витрата соляної кислоти  $5,2 \text{ м}^3/\text{год}$ , середня температура соляної кислоти  $30^\circ\text{C}$ .
8. Визначити режим руху дихлоретану у трубці діаметром  $20 \times 1$  мм. Швидкість спирту  $1,2 \text{ м/с}$ , середня температура  $23^\circ\text{C}$ .
9. Визначити втрату тиску на тертя при проходженні води по латунній трубці діаметром  $22 \times 2$  мм, довжиною 24 м. Швидкість води  $1,5 \text{ м/с}$ . Температура  $40^\circ\text{C}$ . Прийняти шорсткість труби  $\epsilon = 0,01 \text{ мм}$ .
10. Знайти втрату тиску на тертя для пару у сталевому трубопроводі довжиною 50 м, діаметром  $108 \times 4$  мм. Тиск пари  $p_{\text{абс.}} = 0,6 \text{ МПа}$ , швидкість пари  $25 \text{ м/с}$ .

11. Через пилову камеру з відстанню між полицками 200 мм проходять 5000 м<sup>3</sup>/год запиленого газу густиною 1,6 кг/м<sup>3</sup> (витрата і густина за н.у.). Температура газу 300 °С. Динамічний коефіцієнт в'язкості газу при цій температурі 0,04·10<sup>-3</sup> Па·с. Густина пилу 3300 кг/м<sup>3</sup>. Довжина камери 7,7 м, ширина 3,2 м, висота 5 м. Якого розміру частинки пилу будуть вловлюватися в камері, якщо вважати, що дійсна швидкість осадження удвічі менша за теоретичну?
12. Яку висоту потрібно надати шару газу між полицками пилової камери, щоб осіли частинки колчеданового пилу діаметром 18 мкм при витраті пічного газу 0,3 м<sup>3</sup>/с (за н.у.)? Довжина камери 5,0 м, ширина 2,0 м, загальна висота 4,5 м. Середня температура газу в камері 250 °С. В'язкість газу при цій температурі 0,060·10<sup>-3</sup> Па·с, густина пилу 3500 кг/м<sup>3</sup>, густина газу 1,3 кг/м<sup>3</sup>.
13. Визначити розмір найменших частинок, що осідають у газоході квадратного перерізу довжиною 12 м і висотою 2,5 м при лінійній швидкості газу 0,7 м/с. В'язкість газу 0,03·10<sup>-3</sup> Па·с, густина частинок 4300 кг/м<sup>3</sup>, густина газу 0,6 кг/м<sup>3</sup>.
- 14.3 якою швидкістю будуть осідати кулеподібні частинки кварцу ( $\rho = 2600$  кг/м<sup>3</sup>) діаметром 5 мкм у воді при 12 °С.
15. Паропровід довжиною 50 м, діаметром 60х1,5 мм вкритий шаром ізоляції товщиною 50 мм; температура зовнішньої поверхні ізоляції 30 °С, внутрішньої – 165 °С. Визначити кількість теплоти, що втрачається трубопроводом за 1 годину. Коефіцієнт теплопровідності ізоляції  $\lambda = 0,098$  Вт/(м·К).
16. Колона для ректифікації рідкого повітря вкрита шаром теплової ізоляції із пробки товщиною 300 мм. Температура рідини всередині колони -170 °С, температура повітря у приміщенні 15 °С. Яка кількість теплоти може проникати з навколишнього повітря в колону через 1 м<sup>2</sup> поверхні, якщо знехтувати термічними опорами з боку рідини, навколишнього повітря і металічної стінки колони?
17. Знайти температуру внутрішньої поверхні обмурівки апарата, якщо температура на зовнішній поверхні її 40 °С. Товщина обмурівки 250 мм. Термометр, занурений на глибину 50 мм від зовнішньої поверхні, показує температуру 90 °С.
18. Визначити витрату води, що використовується для поглинання діоксиду сірки з повітря, за таких даних: продуктивність скрубера 550 м<sup>3</sup>/год; початковий вміст діоксиду сірки у повітрі 0,012 кг/кг сухого повітря, кінцевий вміст 0,0025 кг/кг сухого повітря; початковий вміст діоксиду сірки у воді 0,15 кг/кг, кінцевий вміст 1,35 кг/кг; поглинання проводиться за атмосферного тиску.

19. Гарячий концентрований розчин, що виходить з випарного апарата з температурою  $250^{\circ}\text{C}$ , використовується для нагрівання до  $120^{\circ}\text{C}$  холодного розбавленого розчину, що поступає на випарювання при температурі  $40^{\circ}\text{C}$ . Концентрований розчин охолоджується до температури  $90^{\circ}\text{C}$ . Визначити середню різницю температур для прямо- і протитечійної схем.
20. Визначити середню різницю температур у протитечійному теплообміннику, в якому поглинальне масло охолоджується від  $100$  до  $25^{\circ}\text{C}$  охолоджувальною рідиною, що нагрівається від  $20$  до  $40^{\circ}\text{C}$ .
21. Рідка суміш містить  $32,8\%$  (мол.) толуолу і  $67,2\%$  (мол.) чотирихлористого вуглецю. Визначити відносну масову концентрацію толуолу  $\bar{X}$  і його об'ємну масову концентрацію  $\bar{C}_x$ .
22. Визначити необхідну кількість активованого вугілля, висоту шару адсорбенту і діаметр адсорбера періодичної дії для поглинання парів бензину із суміші з повітрям. Витрата пароповітряної суміші  $3500\text{ м}^2/\text{год}$ . Початкова концентрація бензину  $0,03\text{ кг}/\text{м}^3$ . Швидкість пароповітряної суміші  $0,18\text{ м}/\text{с}$ , динамічна активність вугілля по бензину  $7\%$  (мас.), залишкова активність після десорбції  $0,5\%$  (мас.), насипна густина вугілля  $300\text{ кг}/\text{м}^3$ . Тривалість процесу становить  $1,5\text{ год}$ .
23. Через адсорбер періодичної дії за один період проходить  $3500\text{ м}^3$  пароповітряної суміші з концентрацією діетилового ефіру  $0,07\text{ кг}/\text{м}^3$ . Температура процесу  $20^{\circ}\text{C}$ , тиск атмосферний, концентрація суміші після виходу з адсорбера  $0,0001\text{ кг}/\text{м}^3$ . В якості поглинача застосовують активоване вугілля з насипною густиною  $400\text{ кг}/\text{м}^3$ . Користуючись ізотермою визначити кількість активованого вугілля, необхідну на одне завантаження.
24. Через адсорбер періодичної дії за один період проходить  $2500\text{ м}^3$  пароповітряної суміші з концентрацією бензолу  $0,003\text{ кг}/\text{м}^3$ . Температура процесу  $10^{\circ}\text{C}$ , тиск атмосферний, швидкість потоку пароповітряної суміші  $15\text{ м}/\text{хв}$ , концентрація суміші після виходу з адсорбера  $0,0001\text{ кг}/\text{м}^3$ . В якості поглинача застосовують активоване вугілля з діаметром зерен  $0,005\text{ м}$  і насипною густиною  $300\text{ кг}/\text{м}^3$ . Висота шару вугілля  $1\text{ м}$ . Визначити діаметр адсорбера і тривалість поглинання до проскоку.
25. Користуючись ізотермою адсорбції парів діетилового ефіру, визначити тривалість адсорбції цієї суміші шаром активованого вугілля висотою  $0,9\text{ м}$ . Початкова концентрація суміші  $0,095\text{ кг}/\text{м}^3$ ; середня концентрація на виході з адсорбера  $0,003\text{ кг}/\text{м}^3$ , швидкість парогазової суміші  $15\text{ м}/\text{хв}$ ; діаметр частинок активованого вугілля  $0,002\text{ м}$ ; насипна густина  $500\text{ кг}/\text{м}^3$ ; температура адсорбції  $20^{\circ}\text{C}$ ; тиск атмосферний.

## ТЕХНОЕКОЛОГІЯ

1. Встановіть повну об'ємну ємність (ПОЄ) сильно кислотного катіоніту в  $H^+$  – формі, якщо умови проведення досліду були такі: в 200 мл 0,2 н розчину NaOH ввели 5 г сухого сильно кислотного катіоніту в  $H^+$ , – формі. Після встановлення рівноваги відокремили 100 мл розчину, для нейтралізації якого знадобилося 20 мл 0,2 н розчину HCl
2. Повна обмінна ємність сухого сульфокатіоніту КУ-2-8 в  $Na^+$ , – формі дорівнює 4,8 моль/г. Визначте гранично можливу кількість (у г) кобальту (II) і барію (II), яку може сорбувати з відповідних розчинів 1 кг іоніту.
3. Розрахуйте кількості сульфокатіоніту в H-формі та аніоніту в OH-формі, необхідні для очищення 1000 м<sup>3</sup>. природної води, яка містить 0,025 г/л NaCl; 0,04 г/л MgSO<sub>4</sub>; 0,12 г/л Ca(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>. Повна обмінна ємність катіоніту 4,2 екв/кг, аніоніту – 3,5 екв/кг.
4. Концентрація вугільного пилу на вході у циклон 2,07 г/м<sup>3</sup>, на виході – 0,5 г/м<sup>3</sup>. У скільки разів зменшиться винос активованого вугілля з очищеним повітрям, якщо після циклону встановлено фільтр, у якому концентрація вугільного пилу на виході – 0,02 г/м<sup>3</sup>.
5. Схема очищення димових газів складається із чотирьох апаратів. Ступінь очистки на кожному з них становить 45 %мас. Визначити загальний ступінь очищення за схемою.
6. При розділенні руди у залізний концентрат переходить 53% мас. ванадію, із концентрату у чавун – 90%, із чавуну у товарний ванадієвий шлак – 85%, із шлаку в товарний оксид ванадію – 70%. Розрахувати вихід ванадію за цією схемою.
7. На першій стадії очищення димових газів проводять в пилоосаджувальній камері (ступінь очищення 65 %). На другій стадії встановлено тканинний фільтр. Після проходження установки сумарний ступінь очищення становить 90 %. Розрахувати ступінь вловлювання пилу на тканинному фільтрі.
8. Визначити концентрації забруднень в побутових стічних водах при нормі водовідведення 150 л на людину за добу.
9. Визначити концентрацію забруднень по зважених частинках і по БСК<sub>пов</sub> у стічних водах міста, населення якого становить 120 тис. осіб. Норма водовідведення для житлових районів становить 200 л/(люд.-добу). В місті є машинобудівний завод, витрата виробничих стічних вод на якому становить 15000 м<sup>3</sup>/добу, концентрація забруднень по зважених частинках – 200 мг/л, і по БСК<sub>пов</sub>. – 175 мг/л.

10. Визначити концентрацію забруднень по зважених частинках, БСК<sub>пов</sub> та ПАР у стічних водах міста, в якому є три житлових райони різного ступеня благоустрою. Населення першого району 50, другого – 20, третього – 10 тис. осіб. Норма водовідведення для житлових районів складає 250, 200 і 150 л/(люд.-добу) відповідно.

## НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ ТА ОХОРОНА ДОВКІЛЛЯ

1. Очищення технологічних газів від сірководню здійснювали активованим вугіллям масою 500 кг. Після проведення процесу маса адсорбенту становить 980 кг. Скільки потрібно 67% розчину сульфід амонію, щоб регенерувати вугілля. Відомо, що один моль сульфід амонію поглинає 6 моль сірки.
2. Для одержання кухонної солі використовували розсіл, який мав густину  $1,2 \text{ г/см}^3$  і загальну концентрацію солей 26%, з яких 95% припадало на хлорид натрію. Обчисліть масу солі, яку можна одержати з  $60 \text{ м}^3$  розсолу, якщо втрати становлять 25%.
3. Скільки газу ( $\text{м}^3$ ), що містить 0,003% сірководню, можна вилучити адсорбційним методом із застосуванням 1000 кг болотної руди, що містить 96% активного компоненту, якщо адсорбент здатний поглинути 35% сірки від своєї маси?
4. Скільки газу, що містить 0,08% сірководню, можна очистити за один цикл 1200 кг (64% розчин) за миш'яково-содовим методом?
5. Скільки газу ( $\text{м}^3$ ), що містить 0,0009% сірководню, можна вилучити адсорбційним методом із застосуванням 500 кг болотної руди, що містить 98% активного компоненту, якщо адсорбент здатний поглинути 45% сірки від своєї маси?
6. Скільки газу, що містить 0,07% оксиду вуглецю (IV), можна очистити за один цикл 1400 кг (69% розчин) диетаноламіном?
7. Скільки газу, що містить 0,3% оксиду вуглецю (II), можна очистити за 6200 кг (45% розчин) мідно-аміачним розчином ( $n=4$ )?
8. Скільки газу ( $\text{м}^3$ ), що містить 0,008% ціаністого водню, можна вилучити адсорбційним методом із застосуванням 1000 кг болотної руди, що містить 96% активного компоненту? Чи піддається такий адсорбент регенерації?
9. Скільки заліза можна одержати з бурого залізняка, який містить 16% домішок?
10. Скільки сірки (кг/добу) можна одержати при очищенні  $1200 \text{ м}^3/\text{год}$  газу, що містить гідрогенсульфід (0,004%), якщо після очищення у газі залишається 0,00004% гідрогенсульфід?



11. Скільки сірки (кг/добу) можна одержати при очищенні  $2500 \text{ м}^3/\text{год}$  газу, що містить гідрогенсульфід (0,008%), якщо після очищення у газі залишається 2% від початкової кількості гідрогенсульфіду?
12. Руда містить 87% сульфїду міді (II). Скільки потрібно руди, щоб одержати 800 кг чистої міді, якщо вихід реакції становить 85% від теоретичного?
13. При упарюванні 1 т 34% розчину солі маса розсолу зменшилася на 270 кг. Якою стала концентрація?
14. Обчислити вихід реакції конверсії  $3500 \text{ м}^3$  водяного газу (вміст оксиду вуглецю (II) - 50%), якщо відомо, що в процесі за побічною реакцією утворилося 224 л метану.
15. Розрахувати годинну продуктивність колони синтезу аміаку, якщо через неї проходить  $90000 \text{ м}^3/\text{с}$  азотоводневої суміші, ступінь конверсії 22%.
16. Скільки сірки необхідно, щоб одержати 10 т сульфатної кислоти, якщо її вихід становить 92%.
17. Скільки водню ( $\text{м}^3$ ) можна одержати з 2 т вугілля (1,5% негорючих домішок), якщо вихід реакції газифікації палива становить 96%, а ступінь конверсії водяного газу – 72%?
18. Скільки водню (л) можна одержати з  $10 \text{ м}^3$  водяного газу, що містить чадний газ та водяну пару у співвідношенні 1:3, якщо ступінь конверсії становить 92%?
19. Скільки аміаку утвориться з  $25\ 000 \text{ м}^3$  азото-водневої суміші, якщо ступінь конверсії становить 23%?
20. Продуктивність колони синтезу аміаку – 3 кг/с. В газовій суміші міститься 30% аміаку. Визначити, скільки азоту і водню не вступить в реакцію за добу.
21. Вміст каустику та кухонної солі у електроліті після проходження електролізу становить 180 та  $250 \text{ кг}/\text{м}^3$  відповідно. Визначити ступінь перетворення кухонної солі.
22. Визначити, скільки аміаку витратили на синтез 1750 кг 63% азотної кислоти, якщо ступінь конверсії аміаку в азотну кислоти - 0,84.

23. Який об'єм азотної кислоти можна одержати з 800 кг аміаку, якщо її вихід становить 0,76, а густина – 1400 кг/м<sup>3</sup>?
24. Скільки витрачають (кг) 47% кислоти (густина 602 г/л) на приготування 300 кг подвійного суперфосфату.
25. На виробництво нітратної кислоти витрачено 1500 кг аміаку. Вихід реакції окиснення аміаку – 0,76; вихід реакції окиснення оксиду азоту (II) – 0,98. Визначити склад відхідних газів та кількість забрудників, що виділяються в атмосферу.

## ОСНОВИ СТАТИСТИЧНОГО ОБЛІКУ В ЕКОЛОГІЇ

1. У атмосферному повітрі населеного пункту, прилеглого до санітарно-захисної зони целюлозно-паперового комбінату, знайдені наступні концентрації діоксиду сірки ( $\text{мг/м}^3$ ): 0,62; 0,64; 0,63; 0,61; 0,631; 0,64;  $P=0,9$ . Представити значення у вигляді  $\bar{X} \pm A$  та оцінити вміст діоксиду сірки у повітрі населеного пункту ( $\text{ГДК}(\text{діоксиду сірки}) = 0,5 \text{ мг/м}^3$ ).
2. Для вдосконалення процесу мембранного очищення стічних вод від барвників було здійснено модифікування мембран глинистими мінералами. Показники процесів очищення із застосуванням класичних (МК) та модифікованих мембран (ММ): МК:  $\bar{X}=15,53 \text{ мг/л}$ ,  $S=0,15$ ;  $n=7$ ; ММ:  $\bar{X}=16,55 \text{ мг/л}$ ;  $S=0,18$ ;  $n=7$ . Чи можна вважати модифікування мембрани ефективним і доцільним?
3. На місці ліквідованого складу заборонених до використання пестицидів проведено моніторинг забруднення ДДТ. Знайдені наступні концентрації ДДТ в ґрунті ( $\text{мг/кг}$ ): 0,98; 1,1; 1; 0,96; 0,9; 0,95; 0,97. Оцінити, чи відбулося забруднення ( $P=0,95$ ),  $\text{ГДК}(\text{ДДТ})=1 \text{ мг/кг}$ .
4. Визначено активності кобальту-60 у пробі питної води та у зразку рідких відходів: ПВ:  $\bar{X}=2,24 \text{ Бк/л}$ ;  $S=0,04$ ,  $n=8$ ; РВ:  $\bar{X}=110,4 \text{ Бк/л}$ ;  $S=0,06$ ,  $n=7$ . Чи можна використовувати прилад для обидвох визначень?
5. Використовуючи критерій Груббса, обчисліть чи є серед отриманих концентрацій забрудника у воді ( $\text{мг/л}$ ) стороннє. Чи слід здійснювати наступні виміри? Як впливає виключення стороннього значення на середнє та дисперсію? Результати: 0,21; 0,14; 0,24; 0,25; 0,23; 0,23.
6. Використовуючи критерій Діксона, обчисліть чи є серед отриманих концентрацій забрудника у воді ( $\text{мг/л}$ ) стороннє. Чи слід здійснювати наступні виміри? Як впливає виключення стороннього значення на середнє та дисперсію? Результати: 2,625; 2,459; 2,646; 2,65; 2,648; 2,648.
7. Залежність концентрації у воді важкого металу від кислотності водойми описується рівнянням:  $y=0,23-1,435x$ ;  $R^2=0,607$ ;  $n=27$ . Знайти: а) коефіцієнт детермінації; б) коефіцієнт кореляції та зробити висновок про залежність між величинами; в) оцінити значимість коефіцієнта кореляції; г) графічно зобразити залежність.
8. Знайти мінімальну концентрацію, яка може бути достовірно визначена методом аналізу.  $K$  – концентрація елемента,  $\text{мг/л}$ ;  $A$  – аналітичний сигнал.

<i>K</i>	<i>A</i>
1,0	0,135
2,0	0,238
3,0	0,35
4,0	0,435
5,0	0,55

9. Знайти рівняння калібрувальної лінії для наступних даних.

<i>K</i>	<i>A</i>
0	0,000
1	0,004
2	0,008
3	0,012
4	0,015
5	0,018

10. Побудувати карту Шаурта для даних викиду шкідливої речовини в атмосферу (т/рік). Визначити, чи процес контрольований. Навести приклад часових рядів у процесах охорони довкілля та можливі причини "викиду" значень поза межі застережень та дії у контрольних картах.

15,6; 16,4; 16,8; 16,9; 15,1; 16,4; 17,5; 17,9; 16,0; 15,1; 15,4; 15,1.

11. Побудувати карту кусум для даних викиду шкідливої речовини в атмосферу (т/рік). Визначити, чи процес контрольований. Навести приклад часових рядів у процесах охорони довкілля та можливі причини "викиду" значень поза межі застережень та дії у контрольних картах.

16,02; 16,06; 15,61; 16,11; 16,02; 16,02; 16,11; 16,09; 16,01; 16,01; 15,95; 15,96.

12. В результаті вимірювання кислотності (рН) води в річці одержано наступні результати (І - інтервал; Е - експериментальна частота; Т - теоретично очікувана частота). Побудувати гістограму та оцінити, чи є розподіл нормальним?

І	Е	Т
6,1-6,3	10	8
5,9-6,1	9	16
5,7-5,5	8	6
5,3-5,5	6	5
6,3-6,5	12	3

13. Знайти, рівняння лінійної регресії та коефіцієнт детермінації залежності вмісту барію (А, мг/л) від вмісту сульфатів (Б, мг/л) у стічній воді. Зобразити графік.

А	Б
35,6	10,1
37,6	10,3
31,8	9,9
35,6	10,1
28,7	9,4
34,3	9,9
35	9,7
36,4	10,2
34,1	10,6
34,5	9,4
34,7	9,7

14. В результаті моніторингу стану підземних вод (в 7 контрольних свердловинах) в районі сховища радіоактивних відходів були одержані наступні активності. Оцінити, чи є суттєва різниця між даними.

Свердловина	Вміст, Бк	Станд. відхил.	Кількість вимірів
1	50	5,6	8
2	45	5,9	6
3	56	6,8	12
4	20	3	10
5	63	5,3	14
6	78	7,3	12
7	89	8,6	17

15. При визначенні марганцю в алюмінії атомно-абсорбційним способом був побудований градувальник графік. Знайти мінімальну концентрацію речовини, яку можна визначати на даному приладі.

Концентрація стандартних розчинів Mn, мкг/мл	Атомне поглинання Mn
0,5	10
1	12
2	18
10	30
15	45
20	55

## МОНІТОРИНГ ДОВКІЛЛЯ

1. Числовий масштаб карти —  $1 : 25\,000$  (іменований — в 1 см — 250 м). Виміряна циркулем відстань між точками А і Б становить 24 мм (2,4 см). Визначте відстань на місцевості.
2. На плані сад квадратної форми має площу  $16\text{ см}^2$ , на місцевості цей сад має площу  $6400\text{ м}^2$ . Визначте масштаб даного плану.
3. Територія лісу на карті масштабу  $1:100\,000$  має форму прямокутника із сторонами 4,5 см і 5,8 см. Визначте площу лісу в  $\text{км}^2$ .
4. Відстань від Києва до Харкова по прямій становить 409 км. Визначте відстань між цими містами на картах масштабів:  $1 : 3\,000\,000$ ;  $1 : 500\,000$ .
5. Визначити номенклатуру восьми аркушів масштабу  $1:100000$ , які межують із визначеним аркушем карти М-36-24.
6. Визначити номенклатуру восьми аркушів масштабу  $1:200000$ , які межують із визначеним аркушем карти М-35-Х.
7. Дирекційний кут лінії АБ ( $\alpha_{\text{АБ}}$ ) становить  $147^{\circ}00'$ , зближення меридіанів ( $g$ ) східне і становить  $+6^{\circ}12'$ . Визначте дійсний азимут лінії АБ ( $\text{ААБ}$ ).
8. Дійсний азимут лінії АБ становить  $153^{\circ}12'$ , схилення магнітної стрілки західне  $\delta = -2^{\circ}24'$ . Визначте магнітний азимут ( $\text{Ам}$ ) лінії АБ.
9. Дійсний азимут ( $\text{Ад}$ ) на пункт А —  $82^{\circ}15'$ . Визначте магнітний азимут ( $\text{Ам}$ ) на точку А. Східне магнітне схилення, зазначене на топографічній карті, становить  $2^{\circ}15'$ .
10. Вимірний дирекційний кут лінії АБ становить  $248^{\circ}$ . Визначте румб лінії АБ.

## Література для самопідготовки

### Загальна екологія

1. Білявський Г.О. Основи екології / Г.О.Білявський, Л.І. Бутченко, В.М. Навроцький – К.: Лібра, 2002. – 352 с.
2. Екологія: теоретичні основи та практикум / А.Ф. Потіш, В.Г. Медвідь та ін.– Львів: «Новий світ - 2000», «Магнолія плюс» – 2004. – 328 с.
3. Заверуха Н.М. Основи екології: навч. посібник / Н.М. Заверуха, В.В. Серебряков, Ю.А. Скиба – К.: Каравела, 2006. – 368 с.
4. Запольський А.К. Основи екології / А. К.Запольський, А.І. Салюк – К.: Вища шк., 2004. – 382 с.
5. Злобін Ю.А., Кочубей Н.В. Загальна екологія / Ю.А. Злобін, Н.В. Кочубей. – Суми: Університетська книга, 2003. – 416 с.
6. Мусієнко М.М.. Екологія. Охорона природи: Словник – довідник / М.М. Мусієнко, В.Є. Серебряков, О.В. Брайон – К.: Знання, 2002. – 505 с.
7. Федоряк М.М. Основи екології: навч. посібник / М.М. Федоряк, Г.Г. Москалик – Чернівці: ЧНУ, 2009. – 336 с.

### Екологія людини

1. Гончаренко М.С. Екологія людини: Навчальний посібник / М.С. Гончаренко, Ю.Д. Бойчук — Суми: ВТД «Університетська книга», 2005. – 394 с.
2. Димань Т.М. Екологія людини / Т.М. Димань – К.: ВЦ «Академія», 2009. – 376 с.
3. Залевський І.І., Клименко М.О. Екологія людини / І.І. Залевський, М.О. Клименко. – К.: ВЦ «Академія», 2005. – 288с.
4. Екологія людини. / О.М. Микитюк, О.З. Злотін, В.М. Бровдій та ін.– Харків: «ОВС», 2004. – 254 с.
5. Семенюк Н.В. Екологія людини / Н.В. Семенюк. – Хмельницький: ТУП, 2002. – 171 с.

### Заповідна справа

1. Програма Літопису природи для заповідників на національних природних парків / Т.Л. Андрієнко, С. Ю. Попович, О. І. Прядко та ін. — К., 2002. — 102 с.
2. Закон України "Про природно-заповідний фонд України" від 16.06.92р. № 2456-ХІІ.
3. Закон України "Про Червону книгу України" від 07.02.02р. № 3055-ІІІ.
4. Заповідна справа / ТОВАЖНЯНСЬКИЙ Л.Л., СОЛОДКИЙ В.Д., МАСІКЕВИЧ Ю.Г. та ін. – Харків: НТУ “ХПІ”. – 2002. – 240 с.
5. Заповідна справа в Україні: Навч. посіб. / За заг. ред. М.Д. Гродзинського, М.П. Стеценка. – К.: Географіка, 2003. – 306 с.

6. Попович С.Ю. Природно-заповідна справа: Навч. посібник / С.Ю. Попович – К.: Арістей, 2007. – 480 с.

7. Фурдичко О.І. Заповідна справа в Україні: Підручник. / О.І. Фурдичко, В.К. Сівак, В.Д. Солодкий – Чернівці: Зелена Буковина, 2005. – 336 с.

### **Економіка природокористування**

1. Гринчишин Н.М. Економіка природокористування у схемах і таблицях. Навч. посібник. / Н.М. Гринчишин. – Львів: ЛДУ БЖД, 2013. – 172 с.

2. Данилишин Б.М. Економіка природокористування: Підручник / Б.М. Данилишин, М.А. Хвесик, В.А. Голян. — К.: Кондор, 2010. — 465 с.

3. Макарова Н.С. Економіка природокористування: Навч. посібник. / Н.С. Макарова, Л.Д. Гармидер, Л.В. Михальчук. – К.: Цент учбової літератури, 2007. – 322 с.

4. Мельник Л.Г. Економіка природних ресурсів: Навч. посіб. / Л.Г. Мельник, І.М. Сотник, О.Ю.Чигрин. – Суми: Університетська книга, 2010. – 346 с.

### **Екологічне інспектування**

1. Положення про Державну екологічну інспекцію України. – Указ Президента України від 13 квітня 2011 р., № 454.

2. Збірник законодавчих актів: Законодавство України про охорону навколишнього природного середовища. – Київ, Парламентське видавництво. – 2006. – 290 с.

3. Порядок організації та проведення перевірок суб'єктів господарювання щодо дотримання вимог природоохоронного законодавства. – Наказ Мінприроди від 10 вересня 2008р., №464.

4. Нехорошков В.П. Природоохоронне інспектування: навчальний посібник / В.П. Нехорошков – Одеса: Одеська державна академія холоду, 2011. – 156 с.

5. Природоохоронне інспектування: конспект лекцій / укл.: Сівак В.К., Солодкий В.Д., Данілова О.М., Пантелю І.М. – Чернівці: Чернівецький нац. університет, 2011. – 164 с.

6. Тунік Т.М. Природоохоронне інспектування: Навчальний посібник / Т.М. Тунік, Т.М. Плисенко – Кіровоград: 2007. – 250 с.

### **Моніторинг довкілля**

1. Клименко М. О. Моніторинг довкілля : підручник / Клименко М. О., Прищепа А. М., Вознюк Н. М. — К. : Академія, 2006. — 360 с.

2. Крайнюков О. М. Моніторинг довкілля : підручник / О. М. Крайнюков. — Харків : ХНУ ім. В. Н. Каразіна, 2009. – 176 с.



3. Моніторинг довкілля : підручник / [Боголюбов В. М., Клименко М. О., Мокін В. Б. та ін.]; за ред. В. М. Боголюбова і Т.А. Сафранова. — Херсон, 2012. — 530 с.

### **Геологія з основами геоморфології**

1. Куровець М., Гунька Н. Основи геології. Підручник для вузів. – Львів: Вища школа, 1997. – 694 с.

2. Рудько Г.І., Адаменко О.М., Чепіжко О.В., Крочак М.Д. Геологія з основами геоморфології: Підручник для студентів екологічних і географічних спеціальностей вищих навчальних закладів. - Чернівці: Букрек, 2010. – 400 с.

3. Рудько Г.І., Гамеляк І.П. Основи загальної, інженерної та екологічної геології. Навчальний посібник для студентів вузів України. - Чернівці: Букрек, 2003. – 423 с.

4. Сивий М.Я., Свинко Й.М. Геологія. Практикум: Навч. посібник. – К: Либідь, 2006. – 248 с.

5. Стецюк В.В., Ковальчук І.П. Основи геоморфології: Навч. посібник / За ред. О.М. Маринина. – К.: Вища шк., 2005. – 495 с.

6. Тріска М.Т., Колодій О.І, Карабин В.В., Попівняк І.В. Щодо аналізу екологічних функцій літосфери Дрогобицько-Бориславської кільцевої структури (на підставі дешифрування космічних знімків та опрацювання медичних даних) // Вісник Львівського університету. Серія геологічна. Вип.18. –2004. – С. 256-263.

### **Фізико-хімічні процеси у довкіллі**

1. Глазовская М.А. Геохимия природных и техногенных ландшафтов СССР: Уч. пособ. – М.: Высш. шк., 1988. – 328 с.

2. Драйвер Дж. Геохимия природных вод. – М.: Мир. 1985. – 389 с.

3. Исидоров В.А. Органическая химия атмосферы. – М.: Наука. 1992. –152 с.

4. Перельман А.И. Геохимия: Учеб. – М., 1989. – 356 с.

5. Тинсли И. Поведение химических загрязнителей в окружающей среде. – М.: Мир, 1982. – 318 с.

6. Войціховська А.С. Експериментальні дослідження рухомих та кислото розчинних форм важких металів у ґрунтах у зоні впливу Львівського полігону твердих побутових відходів / А.С. Войціховська, В.В. Карабин, В.Д. Погребенник // Вісник ЧДТУ. – 2013. – № 1. – С. 96-99.

### **Екологічна безпека**

1. Шмандій В. М. Екологічна безпека / Шмандій В. М., Клименко М. О., Голік Ю. С., Прищепа А. М., Бахарев В. С., Харламова О. В. – Херсон: Олді-плюс, 2013. – 365 с.

2. Романченко І.С., Сбітнєв А.І., Бутенко С.Г. Екологічна безпека: екологічний стан та методи його моніторингу: Навч. Посібник. – Київ, 2006. – 554 с.
3. Дегодюк Е.Г., Дегодюк С.Е. Еколого-техногенна безпека України: Посібник – Київ: Видавництво ЕКМО, 2006. – 305 с.
4. Шмандій В.М., Некос В.Ю. Екологічна безпека: Підручник. – Харків – Кременчук, 2008. – 436 с.
5. Качинський А.Б. Екологічна безпека України: системний аналіз перспектив покращення. – К.: НІСД, 2001. – 312с.

### **Інженерна екологія**

1. Касаткин А. Г. Основные процессы и аппараты химической технологии. Изд. 9-е. М.: Химия, 1973. 750с.
2. Луняка К.В. “Процеси і апарати хімічних виробництв. Курс лекцій”. Навчальний посібник. – Херсон: ХНТУ, 2006. – 152 с.
3. Павлов К. Ф., Романков П. Г., Носков А. А. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов. Л.: Химия, 1976. 552с.
4. Романков П.Г. Теплообменные процессы химической технологии. – Л.: Химия. Ленингр. отд-ние, 1982. – 288 с.
5. Кафаров В.В. Основы массопередачи. – М., 1972. – 494 с.

### **Техноекологія**

1. Войцицький А. П. Техноекологія : підручник / Войцицький А.П., Дубровський В.П., Боголюбов В.М. ; за ред. В. М. Боголюбова. – К. : Аграрна освіта, 2009. – 533 с.
2. Зайцев В.А., Крылова Н.А. Промышленная экология. Экологические проблемы основных производств: учеб. пособие / РХТУ им. Д.И. Менделеева. М., 2002, 175 с.
3. Клименко Л.П. Техноекологія. – Сімферополь: “Таврія”, 2000. – 542 с.
4. Родионов А.И., Клушин В.Н., Систер В.Г. Технологические процессы экологической безопасности/ Основы эвайронменталистики/ Уч. Для студентов технических и технологических специальностей. – Калуга: Издательство Н.Бочкарёвой, 2000. – 800 с.
5. Сухарев С.М., Чундак С.Ю., Сухарев О.Ю. Техноекологія та охорона навколишнього середовища : навч. пос. для студ. вищ. навч. закл. – Львів : Новий світ – 2000, 2004. – 256 с.

## **Нормування антропогенного навантаження на природне середовище**

1. Войцицький А.П. Нормування антропогенного навантаження на природне середовище. Конспект лекцій. – Житомир: ДАУ, 2005. – 2005. – 132 с.
2. Справочник. Защита атмосферы от промышленных загрязнений. Под ред. Калверта С.И. Инглунда Г.М. ч. I и ч. II. Перевод с английского. – М.: „Металлургия”, 1988. – 1469 с.
3. Тарасова В.В. Екологічна стандартизація і нормування / В.В. Тарасова, А.С. Малиновський, М.Ф. Рибак. – К: ВЦ «Центр учбової літератури», 2007. – 200 с.
4. Родионов А.И. Технологические процессы экологической безопасности (Основы эвайронменталистики) / А.И. Родионов, В.Н. Клушин, В.Г. Систер. — Калуга : Издательство Н. Бочкаревой, 2000. — 800 с., ил, табл.
5. Джигирей В.С. Екологія та охорона навколишнього природного середовища: Навч. посібник. – 5-те вид., випр. I доп. – К.: «Знання», 2007. – 422 с.

## **Реабілітація забруднених територій**

1. Панас Р.М. Рекультивация земель: Навч. Посібник. Вид., 2-ге стереотипн., – Львів: Новий світ – 2000, 2007. – 224с.
2. Швед О.В. Екологічна біотехнологія: навч. пос.: Швед О.В., Миколаїв О.Б., Комаровська – Порохнявець О.З., Новіков В.П. – Львів: Видавництво «Львівська політехніка», 2010. – 421 с.
3. Дербинцева А.М. Рекультивация деградированных и воссоздание разрушенных почв / А.М. Дербинцева, Л.Т. Крупская, А.И. Степанова // Владивосток: Дальневост. ун-та, 2006. – 70 с.
4. Аммосова Я.М., Орлов Д.С., Садовникова Л.К. Охрана почв от химических загрязнений. – М.– Изд.-во МГУ, 1989.-96 с.
5. Радовенчик В.М., Гомеля М.Д. Тверді відходи: збір, переробка, складуванн / Навчальний посібник. – К.: Кондор, 2010. – 552 с.

## **Утилізація та рекуперація відходів спеціальної хімії**

1. Петрова М.А., Степова К.В., Хром'як У.В., Мовчан І.О. Утилізація, рекуперація та знешкодження відходів хімічної промисловості. Навчальний посібник. – Львів: ЛДУ БЖД, 2016. – 224 с.
2. Родионов А.И. и др. Техника защиты окружающей среды. М: Химия, 1989. 512 с.
2. Инженерные методы защиты окружающей среды. Техника защиты атмосферы и гидросферы от промышленных загрязнений: Учебное пособие. Издательство: ГИПП "Алтай"; 2000 р., 456 с.
4. Радовенчик В.М., Гомеля М.Д. Тверді відходи: збір, переробка, складування / Навчальний посібник. – К.: Кондор, 2010. – 552 с.
5. Тимонин А.С. Инженерно – экологический справочник. Т 3. – Калуга: Издательство Н. Бочкаревой, 2003. – 1024.

## Новітні технологічні процеси та охорона довкілля

1. Загальна хімічна технологія: Підручник / В.Т. Яворський, Т.В. Перекупко, З.О. Знак, Л.В. Савчук. – Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2005. – 552 с. ISBN 966-553-466-1.
2. Гончаров А.П., Серeda І.П. Хімічна технологія: Підручник для студентів вищих навчальних закладів. – К.: Вища школа, 1979. – Т.1.
3. Гончаров А.П., Серeda І.П. Хімічна технологія: Підручник для студентів вищих навчальних закладів. – К.: Вища школа, 1980. – Т.2.
4. Тимонин, А.С. Инженерно-экологический справочник: Учебное пособие : В 3 томах / А. С. Тимонин .— Калуга : Изд-во Н. Бочкаревой, 2003.
5. Родионов А.Н., Клушин Н.С., Торочешников Н.С. Техника защиты окружающей среды. – М.: Химия, 1989. – 512 с.

## Основи статистичного обліку в екології

1. Тарасова В. В. Екологічна статистика (з блочно-модульною формою контролю знань): підр./ В. В. Тарасова. – К.: ЦУЛ, 2008. – 392 с.
2. Михалевська Т.В. Основи статистичного обліку і банки інформації в екології: підр./ Т.В. Михалевська, В.В. Ісаєнко, В.А. Гроза, В.М. Криворотько – К.: НАУ-друк, 2009. – 156 с.
3. Дёрффель К. Статистика в аналитической химии / К. Дёрффель – М.: Мир, 1994. – 268 с.
4. Смагунова А.Н. Методы математической статистики в аналитической химии / А.Н. Смагунова, О.М. Карпукова – Ростов-на-Дону.: Феникс, 2012. – 268 с.
5. Шараф М.А. Хемометрика / М.А.Шараф, Д.Л. Иллмэн, Б.Р. Ковальски – Л.: Химия, 1989. – 271 с.

## ВІДПОВІДІ НА ТЕСТОВІ ПИТАННЯ

### Загальна екологія

1	Б	11	В	21	А	31	Г	41	Д
2	Б	12	Б	22	Г	32	Д	42	Г
3	В	13	Б	23	А	33	В	43	Д
4	Д	14	Г	24	А	34	Г	44	В
5	А	15	Д	25	А	35	Б	45	А
6	Б	16	Г	26	Д	36	Г	46	В
7	В	17	Д	27	Д	37	Г	47	Г
8	Б	18	В	28	В	38	Г	48	А
9	Б	19	Д	29	А	39	В	49	Г
10	А	20	А	30	Д	40	А	50	В

### Екологія людини

1	А	11	Б	21	В	31	Б	41	В
2	Б	12	Б	22	А	32	В	42	Б
3	В	13	Б	23	Д	33	В	43	Г
4	В	14	Г	24	А	34	В	44	Д
5	Г	15	Г	25	Д	35	В	45	А
6	Д	16	А	26	Б	36	В	46	Б
7	А	17	Г	27	В	37	Г	47	Б
8	Д	18	Б	28	Б	38	Г	48	А
9	Б	19	Г	29	Г	39	А	49	В
10	Г	20	А	30	А	40	Д	50	Д

### Заповідна справа

1	Б	11	В	21	Б	31	Б	41	Г
2	В	12	Б	22	Г	32	Б	42	Д
3	Д	13	Б	23	В	33	Г	43	Д
4	А	14	Г	24	В	34	Б	44	Д
5	В	15	Б	25	В	35	Б	45	А
6	Б	16	Д	26	Д	36	Б	46	Д
7	Б	17	Б	27	В	37	Г	47	В
8	Г	18	Г	28	В	38	Г	48	Г
9	Д	19	Г	29	Г	39	Б	49	Б
10	В	20	А	30	Д	40	Д	50	Д

### Економіка природокористування

1	А	11	Д	21	Г	31	Г	41	Г
2	Г	12	Д	22	А	32	Г	42	А
3	А	13	В	23	В	33	Б	43	Б
4	В	14	Г	24	А	34	А	44	Г
5	Г	15	Б	25	Д	35	В	45	Б
6	Г	16	Д	26	Б	36	Б	46	А
7	В	17	Г	27	В	37	А	47	А
8	Д	18	Д	28	Б	38	Д	48	В
9	А	19	Б	29	В	39	Д	49	Д
10	Г	20	Д	30	Б	40	Б	50	Г

### Екологічне інспектування

1	Г	11	Б	21	Б	31	Д	41	Д
2	Б	12	В	22	Г	32	А	42	В
3	В	13	А	23	В	33	А	43	Г
4	В	14	Г	24	А	34	А	44	Б
5	Б	15	Д	25	А	35	Г	45	Б
6	А	16	В	26	Г	36	А	46	А
7	Д	17	Б	27	Б	37	В	47	В
8	А	18	В	28	Д	38	А	48	А
9	А	19	Б	29	А	39	В	49	Г
10	Б	20	А	30	Б	40	Б	50	В

### Моніторинг довкілля

1	Д	11	Г	21	В	31	Б	41	Д	51	В	61	В
2	Б	12	Д	22	В	32	Б	42	Д	52	Д	62	Г
3	Г	13	Г	23	А	33	Д	43	Д	53	Г	63	В
4	Г	14	А	24	Д	34	Д	44	В	54	Д	64	Б
5	Д	15	Б	25	Г	35	Г	45	Г	55	Г	65	Г
6	Б	16	Г	26	Г	36	Б	46	В	56	Б	66	Д
7	В	17	В	27	В	37	В	47	Г	57	А	67	Г
8	Д	18	А	28	Б	38	А	48	Б	58	Д	68	В
9	Д	19	Г	29	А	39	А	49	В	59	В	69	А
10	В	20	Г	30	В	40	Г	50	А	60	Г	70	Б

### Геологія з основами геоморфології

1	В	11	А	21	Г	31	В	41	Б
2	А	12	А	22	В	32	Б	42	В
3	А	13	Б	23	Д	33	В	43	А
4	Д	14	В	24	Б	34	Б	44	А
5	Б	15	Б	25	Г	35	Г	45	А
6	Г	16	Г	26	Б	36	Г	46	А
7	А	17	А	27	Г	37	А	47	В
8	Б	18	Д	28	А	38	Г	48	Г
9	А	19	Б	29	А	39	Б	49	Б
10	В	20	Б	30	Д	40	Б	50	А

### Фізико-хімічні процеси у довкіллі

1	В	11	Д	21	А	31	В	41	А
2	В	12	Д	22	В	32	В	42	В
3	Д	13	Б	23	Б	33	А	43	Д
4	А	14	Г	24	А	34	Д	44	А
5	А	15	Б	25	Г	35	Б	45	В
6	А	16	В	26	В	36	Б	46	А
7	А	17	Д	27	Г	37	Б	47	Г
8	Г	18	В	28	Б	38	А	48	Г
9	В	19	Г	29	Г	39	Б	49	А
10	В	20	Б	30	А	40	В	50	Б



### Екологічна безпека

1	Д	11	Б	21	Г	31	Г	41	В
2	В	12	Б	22	Б	32	Г	42	Б
3	А	13	А	23	В	33	Б	43	Г
4	Г	14	В	24	Д	34	А	44	В
5	Б	15	Д	25	А	35	А	45	В
6	В	16	Г	26	Г	36	Д	46	В
7	Д	17	А	27	Б	37	В	47	Б
8	А	18	В	28	Б	38	Б	48	Б
9	Б	19	Б	29	А	39	В	49	Г
10	Г	20	Д	30	Д	40	Д	50	Д

### Інженерна екологія

1	Д	11	А	21	В	31	Д	41	А
2	В	12	В	22	Б	32	В	42	Б
3	Б	13	Б	23	В	33	Б	43	Д
4	В	14	В	24	В	34	Д	44	Б
5	Б	15	Д	25	Д	35	Г	45	Г
6	Д	16	Д	26	Б	36	Б	46	В
7	А	17	Г	27	А	37	Д	47	А
8	А	18	Д	28	Б	38	А	48	Д
9	Г	19	А	29	Г	39	В	49	Б
10	Д	20	В	30	Г	40	Д	50	В

### Техноекологія

1	В	11	Г	21	В	31	Г	41	Д
2	Г	12	Г	22	Д	32	В	42	Б
3	А	13	Д	23	А	33	А	43	А
4	А	14	Д	24	Б	34	А	44	А
5	А	15	Д	25	Д	35	А	45	Д
6	Д	16	Б	26	Г	36	Б	46	Б
7	Д	17	А	27	Б	37	Д	47	Б
8	Б	18	Г	28	А	38	Д	48	Г
9	Б	19	А	29	А	39	Г	49	А
10	Г	20	Г	30	Д	40	А	50	Д

### Нормування антропогенного навантаження на природне середовище

1	Д	11	Б	21	В	31	Д	41	Д	51	А	61	Г	71	Б
2	В	12	Б	22	Д	32	В	42	В	52	Д	62	Б	72	Б
3	В	13	Б	23	Б	33	А	43	Г	53	В	63	Г	73	Б
4	А	14	Г	24	А	34	Д	44	В	54	Г	64	Б	74	Г
5	Д	15	Д	25	А	35	Б	45	А	55	А	65	Б	75	А
6	А	16	Б	26	А	36	В	46	Б	56	А	66	А	76	В
7	В	17	Г	27	В	37	А	47	В	57	А	67	В	77	В
8	Б	18	А	28	В	38	А	48	А	58	А	68	Б	78	В
9	Г	19	А	29	В	39	Д	49	Б	59	А	69	Б	79	Г
10	Б	20	Б	30	Б	40	В	50	В	60	А	70	Б	80	Б

### Реабілітація забруднених територій

1	Г	11	А	21	Д	31	А	41	Г	51	Г
2	Г	12	А	22	Б	32	Г	42	Д	52	Д
3	А	13	Г	23	Г	33	В	43	В	53	А
4	Д	14	Г	24	А	34	В	44	Б	54	В
5	В	15	В	25	А	35	А	45	А	55	Г
6	А	16	А	26	А	36	Б	46	Г	56	А
7	Г	17	Г	27	В	37	В	47	А	57	Г
8	Б	18	Д	28	А	38	В	48	Г	58	В
9	А	19	А	29	В	39	Г	49	Б	59	А
10	А	20	В	30	Г	40	Г	50	Б	60	Б

### Утилізація та рекуперація відходів спеціальної хімії

1	Г	11	А	21	В	31	Б	41	В
2	В	12	А	22	В	32	Д	42	А
3	Б	13	Б	23	А	33	Г	43	Д
4	В	14	Б	24	В	34	В	44	Б
5	Г	15	В	25	Б	35	Д	45	Б
6	В	16	А	26	Г	36	Г	46	Д
7	А	17	А	27	В	37	Д	47	Г
8	А	18	Б	28	А	38	Г	48	А
9	Г	19	А	29	А	39	Б	49	Г
10	Б	20	В	30	Г	40	В	50	Г

### Новітні технологічні процеси та охорона довкілля

1	Д	21	А	41	Д	61	Д	81	Г
2	В	22	В	42	Д	62	А	82	В
3	Д	23	А	43	Г	63	Б	83	В
4	Д	24	Г	44	Б	64	Б	84	Б
5	А	25	А	45	Г	65	Б	85	Г
6	В	26	А	46	А	66	В	86	А
7	В	27	В	47	А	67	Б	87	Г
8	Б	28	В	48	Г	68	Б	88	Б
9	В	29	В	49	Д	69	А	89	Д
10	В	30	А	50	Г	70	А	90	Г
11	Д	31	А	51	Б	71	В	91	А
12	А	32	В	52	А	72	Д	92	Г
13	А	33	Г	53	Г	73	Б	93	В
14	Д	34	Д	54	Б	74	Б	94	А
15	Б	35	В	55	Д	75	Г	95	Б
16	Б	36	Г	56	Г	76	Б	96	В
17	Б	37	А	57	В	77	Г	97	Д
18	А	38	Г	58	Б	78	Б	98	А
19	А	39	Г	59	А	79	В	99	В
20	Б	40	Г	60	Б	80	В	100	Д

### Основи статистичного обліку в екології

1	В	11	В	21	В	31	Г	41	Г
2	Б	12	В	22	В	32	Б	42	Б
3	Б	13	Г	23	Б	33	Г	43	Б
4	Б	14	В	24	А	34	Д	44	Д
5	В	15	В	25	Г	35	В	45	Д
6	В	16	А	26	Б	36	Г	46	Б
7	Б	17	Г	27	В	37	А	47	Д
8	Б	18	Г	28	Г	38	Г	48	Г
9	Д	19	В	29	В	39	Д	49	Г
10	В	20	Д	30	Г	40	Б	50	А

## ВІДПОВІДІ НА ЗАДАЧІ

### Утилізація та рекуперація відходів спеціальної хімії

1. 0,34 кг
2. 9,84 кг
3. 5,03 кг, 1,34 м<sup>3</sup>
4. 50,67 кг
5. Категорія – III
6. Категорія – IV
7. 1750 м<sup>3</sup>/год
8. 4,97 г/с
9. 0,694 г/с
10. 0,09 мг/м<sup>3</sup>
11. у 2 рази
12. 1,4
13. 0,13 мг/дм<sup>3</sup>
14. 1,316 кг
15. Клас – I

### Нормування антропогенного навантаження на природне середовище

1. 0,558; 1,51
2. 0,53
3. 2,658
4. 0,009 мг/м<sup>3</sup>
5. 0,0033 мг/м<sup>3</sup>
6. Категорія – IV
7. 54,53 г/с
8. 0,029 г/с
9. 5650 м<sup>3</sup>/год
10. 1759,5 м<sup>3</sup>/год

### Інженерна екологія

1. 90 кг/м<sup>3</sup>
2.  $0,47 \cdot 10^{-7}$  м
3. а) 65 кПа; б) 3,4 м
4. Ламінарний режим руху
5. 98,65 кПа
6. 0,12 м
7. Турбулентний режим руху
8. Турбулентний режим руху
9. 34 кПа
10. 19 кПа

11.  $0,37 \cdot 10^{-5}$  м
12. 0,4 м
13. 0,19 м
14.  $0,176 \cdot 10^{-4}$  м/с
15. 9000 кДж/год
16. 28,98 Дж/с
17. 290 °С
18. 5,6 кг/с
19. 92,5 °С (прямотечійний рух); 83,7 °С (протитечійний рух)
20. 22,1 °С
21. 0,29 кг толуола/кг ч.х.в.; 301,4 кг/м<sup>3</sup>
22. D = 2,6 м; H = 1,5 м
23. 1361 кг або 3,4 м<sup>3</sup>
24. D = 0,47 м; τ = 241 с
25. 54,5 хв

### Техноекологія

1. 0,0064 екв/г
2. 141,6 кг Са (II); 328,8 кг Ва (II)
3. 230 кг катіоніту, 593 кг аніоніту
4. у 25 разів
5. 90,85%
6. 28,4%
7. 71%
8. Зважені речовини – 433 мг/л; БСК<sub>пов</sub> – 500 мг/л; БСК<sub>5</sub> – 267 мг/л; азот амонійних солей – 53 мг/л; фосфати – 22 мг/л; хлориди – 60 мг/л
9. Зважені частинки – 277 мг/л; БСК<sub>пов</sub> – 298 мг/л
10. Зважені частинки – 351 мг/л; БСК<sub>пов</sub> – 405 мг/л; ПАР – 8,7 мг/л

### Новітні технологічні процеси та охорона довкілля

1. 254 кг.
2. 13,3 т.
3. 7,84 млн. м<sup>3</sup>.
4. 84 тис. м<sup>3</sup>.
5. 17,15 млн. м<sup>3</sup>.
6. 294 тис. м<sup>3</sup>.
7. 94 тис. м<sup>3</sup>.
8. 2,52 млн. м<sup>3</sup>; так.
9. 608 кг з 1 т.
10. 1,6 кг.
11. 6,8 кг.
12. 1627 кг.
13. 46,6%.

- 14.99,99%.
- 15.9900 м<sup>3</sup>/с.
- 16.3550 кг.
- 17.1362 м<sup>3</sup>.
- 18.2300 л.
- 19.2875 м<sup>3</sup>.
- 20.2,3 м<sup>3</sup> – N<sub>2</sub>; 6,9 м<sup>3</sup> – H<sub>2</sub>.
- 21.51%.
- 22.467 м<sup>3</sup>.
- 23.2,8 м<sup>3</sup>.
- 24.254 кг.
- 25.360 кг – NH<sub>3</sub>; 40 кг – NO.

### **Основи статистичного обліку в екології**

- 1. 0.638 0.012; Вміст діоксиду сірки більший за ГДК.
- 2. Модифікування неефективне та недоцільне.
- 3. С(ДДТ) = 0,98 0,06 < ГДК, отже забруднення не відбулося.
- 4. Так, можна.
- 5. Стороннє значення 0,14 мг/л, наступних вимірів не потрібно; виключення сторннього значення збільшує середнє значення і зменшує дисперсію.
- 6. Стороннє значення 2,459 мг/л, наступних вимірів не потрібно; виключення сторннього значення збільшує середнє значення і зменшує дисперсію.
- 7. а) 0.607; б) 0.78, є сильний прямий кореляційний зв'язок між величинами; в) коефіцієнт кореляції значимий.
- 8. 0,2 мг/л.
- 9. А = 0,004К.
- 10.Процес контрольований.
- 11.Процес неконтрольований.
- 12.Розподіл суттєво відрізняється від нормального.
- 13.Б = 0,084А + 7,05, R<sup>2</sup> = 0.3.
- 14.Між даними є суттєва різниця.
- 15.3,9 мг/л.

### **Моніторинг довкілля**

- 1. 600 м.
- 2. 1:40 000
- 3. 26,1 км
- 4. 81,8 см.
- 7. 153°12'.
- 8. 155°36'.
- 9. 80°.
- 10. 68°.



## ДОДАТКИ

Додаток 1

### ГРАНИЧНО ДОПУСТИМІ КОНЦЕНТРАЦІЇ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН В АТМОСФЕРНОМУ ПОВІТРІ НАСЕЛЕНИХ МІСЦЬ

Назва речовини	ГДК, мг/м <sup>3</sup> *		Клас небезпечності
	Максимальна разова	Середньодобова	
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Азоту діоксид	0,2	0,04	3
Азоту оксид	0,4	0,06	3
Азоту трифторид	0,4	0,2	3
Аліловий ефір оцтової кислоти (алілацетат)	0,4	-	3
Алкілдиметиламіни C <sub>17</sub> -C <sub>20</sub>	0,01	-	3
Алкілсульфат натрію	0,01	-	4
Альдегід бензойний (бензальдегід)	0,04	-	3
Альдегід валеріановий	0,03	-	4
Альдегід ізомасляний (2-метил-пропаналь)	0,01	-	4
Альдегід пропіоновий (пропаналь)	0,01	-	3
Альфа-3 (діюча основа - дихлороцтовий кальцій)	3	0,3	4
Алюмінію нітрат	-	0,006	4
Алюмінію оксид (у перерахунку на алюміній)	-	0,01	2
Алюмінію сульфат	-	0,006	4
Алюмінію хлорид	-	0,006	4
Аміак	0,2	0,04	4
Амонію нітрат (аміачна селітра)	-	0,3	4
Амонію персульфат	0,06	0,03	3
Амонію сульфат	0,2	0,1	3
Ангідрид оцтовий	0,1	0,03	3
Ангідрид фосфорний	0,15	0,05	2
п-Ацетамінофенол (парацетамол)	-	0,04	4
Ацетон	0,35	0,35	4
Барій вуглекислий (у перерахунку на барій)	-	0,004	1
Бенз(а)пірен	-	0,1 мкг на 100 м <sup>3</sup>	1
Бензилацетат (бензиловий ефір оцтової кислоти)	0,01	-	4
Бензин (нафтовий, малосірчистий, у перерахунку на вуглець)	5,0	1,5	4
Бензинова фракція легкої смоли високошвидкісного піролізу бурого вугілля (у перерахунку на сумарний органічний вуглець)	0,25	-	2
Бензол	1,5	0,1	2
Бензолхлорсульфаміду натрієва сіль (хлорамін Б)	0,03	-	3
Бензотрифторид	0,3	-	4
Біоресметрин	0,09	0,04	3
Борат кальцію	-	0,02	3
Бром	-	0,04	2
о-Броманізол	1,0	-	4

\* м<sup>3</sup> при нормальних умовах: температурі 0°C (273 K) і тиску 760 мм рт.ст. (101,3 кПа)

1	2	3	4
1-Бромнафталін	-	0,004	2
м-Бромфенол	0,08	0,03	3
о-Бромфенол	0,13	0,03	2
п-Бромфенол	0,13	0,03	2
Бутилметакрилат (бутиловий ефір метакрилової кислоти )	0,04	0,01	2
2-Бутилтіобензотіазол (бутилкаптакс)	0,015	-	3
Вінілацетат	0,15	0,15	3
Вісмуту оксид	-	0,05	3
Водень бромистий	1,0	0,1	3
Водень миш'яковистий	-	0,002	2
Водень фосфористий	0,01	0,001	2
Водень хлористий (соляна кислота) за молекулою HCl	0,2	0,2	2
Вольфрамат натрію (у перерахунок на вольфрам)	-	0,1	3
Вуглець чотирехлористий	4,0	0,7	2
Вуглецю оксид	5,0	3,0	4
Гексаметилендіамінадіпінат (сіль АГ)	0,07	0,07	3
Гексаметиленімін м-нітробензоат (інгібітор корозії Г-2)	0,02	-	3
Гексатіурам (50% тіурам, 30% гексахлорбензол, 20% наповнювач)	0,05	0,01	3
Гексахлоретан	-	0,05	3
Гексахлорциклогексан (гексахлоран)	0,03	0,03	1
Гексен	0,4	0,085	3
Гексиловий ефір оцтової кислоти (гексилацетат)	0,1	-	4
Гептен	0,35	0,065	3
Германію діоксид (у перерахунок на германій)	-	0,04	3
Данітол	0,01	0,005	2
Дивінілбензол технічний (суміш дивінілбензолу з етилстиролом) /за етилстиролом/	0,01	-	4
бета-Дигідрогептахлор (дилор)	0,01	0,005	2
1,1-Дигідроперфторгептиловий ефір акрилової кислоти	0,5	-	3
Диметиладіпінат	0,1	-	4
Диметиламінобензоли (диметил-аніліни, ксилідіни - суміш мета-, орто- і пара- ізомерів)	0,04	0,02	2
3,3-Диметилбутан-2-он (пінаколін)	0,02	-	4
2-(2,2-Диметилвініл)-3,3-диметилциклопропанкарбонової кислоти метиловий ефір /метиловий ефір хризантемової кислоти/	0,07	-	3
Диметилвінілкарбінол	1,0	-	3
Диметилглутарат	0,1	-	4
Диметилдисульфід	0,7	-	4
Диметилетаноламін	0,25	0,06	4
Диметилізофталат	-	0,01	2
Диметилортофталат	0,03	0,007	2
Диметилсукцинат	0,1	-	4

1	2	3	4
2,6-Диметилфенол (2,6-ксиленол)	0,02	0,01	3
Диметилформахід	0,03	0,03	2
Диметоксиметан (метилаль, диметилформаль)	0,05	-	4
Диморфоліндисульфід(N,N' дитіодиморфолін (сульфазан Р)	0,04	-	2
Дипропіламін	0,35	0,2	3
Дитолілметан	0,05	0,03	2
2,4-Дитретаілфеноксіоцтової кислоти хлорангідрид	0,035	-	3
2,3-Дихлор-1,4-нафтахінон (дихлон)	0,05	0,05	2
1,1-Дихлор-4-метилпентадієну-1,3 (дієн-1,3)	0,05	0,03	2
4,4-Дихлордифенілсульфон	-	0,1	3
4,4-Дихлордифенілтрихлор-метилкарбінол (кельтан)	0,2	0,02	2
Дихлордиформетан(фреон-12)	100	10	4
Дихлоретан	3,0	1	2
1,2-Дихлорпропан	-	0,18	3
2,3-Дихлорпропен	0,2	0,06	3
Дициклогексиламіну малорозчинна сіль (інгібітор корозії МСДА)	0,008	-	2
Дициклогексиламіну нітрит (інгібітор корозії НДА)	0,02	-	2
Діамід вугільної кислоти (карбамід, сечовина)	-	0,2	4
4,4-Діамінодифенілсульфон	-	0,05	3
Діангідрид піромелітової кислоти	0,02	0,01	2
N,N-Діетиланілін	0,01	-	4
Діетилентриамін	0,01	-	3
Діетилкетон	0,5	0,3	3
N,N'-Діетил-м-толуїдин	0,01	-	2
Діетилртуть (у перерахунку на ртуть)	-	0,0003	1
Діетилхлортіофосфат	0,025	0,01	2
Додецилбензол (додецилбензен фенілдодекан)	3,5	1,5	4
Етил хлористий	-	0,2	4
N-Етиланілін	0,01	-	4
Етилацетат	0,1	0,1	4
Етилбензол	0,02	0,02	3
2-Етилгексилакрилат	0,01	-	3
Етилен	3,0	3	3
Етиленімін	0,001	0,001	1
N-Етил-м-толуїдин	0,01	-	2
Етиловий ефір валеріанової кислоти (етилвалерат)	0,03	-	3
Етил-о-толуїдин	0,01	-	3
Етоксіетилакрилат	0,002	-	3
Заліза оксид* (у перерахунку на залізо)	-	0,04	3
Заліза сульфат* (у перерахунку на залізо)	-	0,007	3
Заліза хлорид* (у перерахунку на залізо)	-	0,004	2
Ізобутенілкарбінол	0,075	-	4
Ізобутиловий ефір оцтової кислоти (ізобутилацетат)	0,1	-	4

\* При сумісній присутності в атмосферному повітрі контроль належить проводити за ГДК хлориду заліза

1	2	3	4
Ізобутиронітрил	0,02	0,01	2
Ізонікотинової кислоти гідразид (ізоніазид)	0,05	0,02	3
Ізопрену олігомери (димери)	0,003	-	2
Ізопропіл-2-(1-метил-н-пропіл)-4,6-динітрофенілкарбонат /акрекс/	0,02	0,002	2
Індію нітрат (у перерахунку на індій)	-	0,005	2
Йод	-	0,03	2
Кадмій азотнокислий (у перерахунку на кадмій)	-	0,0003	1
Кадмій йодистий (у перерахунку на кадмій)	-	0,0003	1
Кадмій сірчанокислий (у перерахунку на кадмій)	-	0,0003	1
Кадмій хлористий (у перерахунку на кадмій)	-	0,0003	1
Калію карбонат (поташ)	0,1	0,05	4
Калію ксантогенат бутиловий	0,1	0,05	3
Калію ксантогенат етиловий	0,05	0,01	2
Калію ксантогенат ізобутиловий	0,1	0,05	3
Калію ксантогенат ізопропіловий	0,1	0,05	3
Кальцію ацетат	-	0,05	3
Кальцію гідроксид (вапно гашене, пушонка)	-	0,05	3
Кальцію карбонат	-	0,05	3
Кальцію оксид	-	0,05	3
Кальцію хлорид	-	0,05	3
Карбонат циклогексиламіну (КЦА)	0,07	-	3
Кислота азотна за молекулою HNO <sub>3</sub>	0,4	0,15	2
Кислота акрилова	0,1	0,04	3
Кислота ацетилсаліцилова (аспірин)	-	0,04	4
Кислота борна	-	0,02	3
Кислота валеріанова	0,03	0,01	3
Кислота капронова	0,01	0,005	3
Кислота масляна	0,015	0,01	3
Кислота метакрилова	0,03	0,01	3
Кислота метиленбутанбутандіонова (метилянтарна, ітаконова)	1,0	0,3	4
Кислота мурашина	0,2	0,05	2
Кислота оцтова	0,2	0,06	3
Кислота перфторвалеріанова	0,1	-	3
Кислота пропіонова	0,015	-	3
Кислота себацинова	0,15	0,08	3
Кислота сірчана за молекулою H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0,3	0,1	2
Кислота терефталева	0,01	0,001	1
Кислота ціанурова	0,02	0,01	2
Кобальт сірчанокислий (у перерахунку на кобальт)	0,001	0,0004	2
Кобальту ацетат (у перерахунку на кобальт)	-	0,001	2
Кобальту оксид	-	0,001	2
Магнію оксид	0,4	0,05	3
Магнію хлорат	-	0,3	4
Меліорант	0,5	0,05	4
Меприн бактеріальний	0,01	-	2
2-Меркаптобензотіазол (каптакс)	0,12	-	3

1	2	3	4
Метил-1-(бутилкарбомоїл) 2-бензімідазолкарбамат (узген)	0,35	0,05	3
4-Метил-5,6-дигідропіран	1,2	-	2
Метилацетат	0,07	0,07	4
2-Метилбутадиєн-1,3 (ізопрен)	0,5	-	3
Метилен бромистий	0,1	0,04	4
Метилен йодистий	0,4	-	4
4-Метилентетрагідропіран	1,5	-	3
Метилізобутилкарбінол	0,07	-	4
Метилізобутилкетон	0,1	-	4
Метилмеркаптан	0,0001	-	4
Метилнітрофос	0,005	-	3
Метиловий ефір акрилової кислоти (метилакрилат)	0,01	0,01	4
Метиловий ефір валеріанової кислоти (метилвалерат)	0,03	-	3
Метіонін	0,6	-	3
2-Метокси-2-метилпропан (метил-третично бутиловий ефір)	0,5	-	4
Миш'як, неорганічні сполуки (у перерахунку на миш'як)	-	0,003	2
Міді трихлорфенолят	0,006	0,003	2
Мідь сірчанокисла (у перерахунку на мідь)	0,003	0,001	2
Мідь сірчиста (у перерахунку на мідь)	0,003	0,001	2
Мідь хлориста (у перерахунку на мідь)	-	0,002	2
Мідь хлорна (у перерахунку на мідь)	0,003	0,001	2
Молібден і його неорганічні сполуки (молібдену триоксид, парамолібдат амонію і ін.) за молібденом	-	0,02	3
Монобензилтолуол	0,02	-	2
Моноетаноламін	-	0,02	2
Монометиланілін	0,04	0,04	3
Монопропіламін	0,3	0,15	3
Монохлорпентафторбензол	0,6	0,1	3
Натрієва сіль монохлороцтової кислоти (натрію монохлорат)	0,03	0,015	2
Натрію сульфат	0,3	0,1	3
Натрію сульфід	0,3	0,1	3
Натрію сульфід-сульфатні солі	0,3	0,1	3
Нікель сірчанокислий (у перерахунку на нікель)	0,002	0,001	1
Нікель, розчинні солі (у перерахунку на нікель)	0,002	0,0002	1
Нікелю оксид (у перерахунку на нікель)	-	0,001	2
Нітрили карбонових кислот C <sub>17</sub> -C <sub>20</sub>	0,04	-	3
Нітрили синтетичних жирних кислот фракція C <sub>10</sub> -C <sub>16</sub>	0,005	-	4
3-Нітро-4-хлорбензотрифторид	0,005	-	3
Нітробензол	0,008	0,008	2
Озон	0,16	0,03	1
2,2'-Оксидіетанол (діетиленгліколь)	-	0,2	4
Окситетрациклін	0,01	-	2
Окситетрацикліну хлоралгідрат	0,01	-	2

1	2	3	4
Октафтортолуол	1,3	-	4
Олова діоксид (4) (у перерахунку на олово)	-	0,02	3
Олова оксид (2) (у перерахунку на олово)	-	0,02	3
Олова сульфат (у перерахунку на олово)	-	0,02	3
Олова хлорид (у перерахунку на олово)	0,5	0,05	3
Оловянокислий натрію гідрат (у перерахунку на олово)	-	0,02	3
Парамолібдат амонію (у перерахунку на молібден)	-	0,1	3
Пеніцилін	0,05	0,0025	3
Пентадієн-1,3 (піперілен)	0,5	-	3
Пентафторбензол	1,2	0,1	3
Пентафторфенол	0,8	-	4
Перметрин	0,07	0,02	3
Перметринової кислоти метиловий ефір	0,08	-	4
Перфторгептан	90,0	-	4
Перфтороктан	90,0	-	4
Пивалоілоцтовий ефір	0,2	-	3
Пивалоілпіровиноградної кислоти метиловий ефір	0,1	-	3
Пил бавовни	0,2	0,05	3
Пил зерновий	0,2	0,03	3
Пил каїніту	0,5	0,1	3
Пил калімагnezії (калімаг-40)	0,5	0,15	3
Пил неорганічний, з вмістом діоксиду кремнію в %: - 70-20 (шамот, цемент і ін.)	0,3	0,1	3
Пил неорганічний, з вмістом діоксиду кремнію в %: - вище 70 (динас і ін.)	0,15	0,05	3
Пил неорганічний, з вмістом діоксиду кремнію в %: - нижче 20(доломіт, цемент і ін.)	0,5	0,15	3
Пил поліметалічний свинцево-цинкового виробництва (з вмістом свинцю до 1%)	-	0,0001	1
Пил цементного виробництва (з вмістом оксиду кальцію більш 60% та діоксиду кремнію більш 20%)	-	0,02	3
Полі-2,6-диметил-1,4феніленоксид (поліфеніленоксид)	0,5	0,15	4
Поліхлорпінен (суміш хлорованих біциклічних сполук)	0,005	0,005	2
Пропіловий ефір валеріанової кислоти (пропілвалерат)	0,03	-	3
Пропіловий ефір оцтової кислоти (пропілацетат)	0,1	-	4
Розчинник ацетатно-шкіряний (АКРО) /контроль за етанолом/	0,5	-	3
Розчинник деревно-спиртовий марки А (ацетоноефірний) /контроль за ацетоном/	0,12	0,12	4
Розчинник деревно-спиртовий марки Е (ефірно-ацетоновий) /контроль за ацетоном/	0,07	0,07	4
Розчинник меблевий (АМР-3) /контроль за толуолом/	0,09	0,09	3
Ртуті оксид жовтий (у перерахунку на ртуть)	-	0,0003	1
Ртуті оксид червоний (у перерахунку на ртуть)	-	0,0003	1

1	2	3	4
Ртуть азотнокисла закисна водна (у перерахунку на ртуть)	-	0,0003	1
Ртуть азотнокисла окисна водна (у перерахунку на ртуть)	-	0,0003	1
Ртуть амідохлорна (у перерахунку на ртуть)	-	0,0003	1
Ртуть двойодиста (у перерахунку на ртуть)	-	0,0003	1
Ртуть металічна	-	0,0003	1
Ртуть оцтовокисла (у перерахунку на ртуть)	-	0,0003	1
Ртуть хлориста (у перерахунку на ртуть) /каломель/	-	0,0003	1
Ртуть хлорна (у перерахунку на ртуть) /сулема/	-	0,0003	1
Сірководень	0,008	-	2
Сірковуглець	0,03	0,005	2
Скипидар	2,0	1	4
Смола легка високошвидкісного піролізу бурого вугілля: - за сумарним органічним вуглецем	0,2	-	2
Смола легка високошвидкісного піролізу бурого вугілля: - за фенолами	0,004	-	2
Спирт 1,1-дигідроперфтораміловий	0,3	-	3
Спирт 1,1-дигідроперфторгептиловий	0,1	-	3
Спирт бензиловий	0,16	-	4
Спирт гексиловий	0,8	0,2	3
Спирт октиловий	0,6	0,2	3
Спирт фурфуриловий	0,1	0,05	3
Стирол	0,04	0,002	2
Сульфат амонію-алюмінію	-	0,006	4
Сульфат калію-алюмінію	-	0,006	4
Суміш постійного складу на основі дибутилфенілфосфату 93% (НГК-4)	0,01	0,005	2
Талію карбонат (у перерахунку на талій)	-	0,0004	1
Телуру діоксид (у перерахунку на телур)	-	0,5 мкг/м <sup>3</sup>	1
Тетраетилтіурамдисульфід (Тіурам Е)	-	0,03	3
2,2,6,6-Тетраметил-4-оксопіперидин (триацетонамін)	0,06	0,03	3
3-Тетрафторетоксифенілсечовина (томілон, тетрафлурон)	0,6	0,06	3
1,1,2,2-Тетрахлоретан	0,06	-	4
Тетрациклін	0,01	0,006	2
1,2,3-Тіадіазоніл-5-N' фенілсечовина (дропп)	0,5	0,2	4
p-Толуїлілової кислоти метиловий ефір	0,007	-	3
Толуол	0,6	0,6	3
1,2,4-Триазол	0,1	0,05	3
1,1,3-Трибромпропан (пропілентрибромід)	0,015	0,005	2
2,4,6-Трибромфенол	0,04	-	2
1,2,4-Триметилбензол (псевдокумол)	0,04	0,015	2
Трипропіламін	0,4	0,25	3
Трихлорацетальдегід	0,03	-	3
1,1,1-Трихлоретан (метилхлороформ)	2,0	0,2	4
Трихлоретилен	4,0	1	3
Трихлорметан (хлороформ)	0,1	0,03	2
1,2,3-Трихлорпропан	-	0,05	3

1	2	3	4
Трихлорфторметан (фреон 11)	100	10	4
м-Фенокситолуол	0,01	-	4
Фенол	0,01	0,003	2
Феноли сланцеві	0,007	-	3
Ферит барієвий (у перерахунку на барій)	-	0,004	3
Ферит магній-марганцевий (у перерахунку на марганець)	-	0,002	2
Ферит нікель-мідний (у перерахунку на нікель)	-	0,004	2
Ферит нікель-цинковий (у перерахунку на цинк)	-	0,003	2
Фериціанід калію (червона кров'яна сіль)	-	0,04	4
Фероціанід калію (жовта кров'яна сіль)	-	0,04	4
Флотореагент ФЛОКР-3 (за хлором)	0,1	0,03	2
Формальдегід	0,035	0,003	2
Формаїд	-	0,03	3
Фториди добре розчинні неорганічні (фторид натрію, гексафторсилікат натрію) /у перерахунку на фтор/	0,03	0,01	2
Фториди погано розчинні неорганічні (фторид алюмінію, фторид кальцію, гексафторалюмінат натрію) /у перерахунку на фтор/	0,2	0,03	2
Фтористі газоподібні сполуки (фтористий водень, чотирифто-ристовий кремній) /у перерахунку на фтор/	0,02	0,005	2
Фурфурол	0,05	0,05	3
Хлор	0,1	0,03	2
Хлорбензол	0,1	0,1	3
п-Хлорбензотрифторид	0,1	-	3
2-Хлорметилфосфонові кислоти гексаметилентетраамінова сіль (геметрел)	0,1	0,05	3
Хлортетрациклін (кормовий)	0,05	0,05	2
м-Хлорфенілізоціанат	0,005	0,005	2
п-Хлорфенілізоціанат	0,002	0,0015	2
п-Хлорфенол	0,0015	0,003	2
пара-Хлорфенол	0,003	0,0015	2
Циклогексаноноксим	0,1	-	3
N-Циклогексилбензтіазолсульфенамід-2 (сульфенамід Ц)	0,07	0,03	3
N-Циклогексилтіофталамід (ЦТФ)	0,3	-	4
Цинку оксид (у перерахунку на цинк)	-	0,05	3
Цинку сульфат	-	0,008	2
Цирконій і його неорганічні сполуки (у перерахунку на цирконій)	0,02	0,01	3



## ГРАНИЧНО ДОПУСТИМІ КОНЦЕНТРАЦІЇ ШКІДЛИВИХ РЕЧОВИН У ВОДІ

Речовина	ГДК <sub>с.д.</sub> , мг/дм <sup>3</sup>
1	2
Алюміній	0,5
Анілін	0,1
Аміак	2
Арсен	0,03
Аргентум	0,005
Арсен	0,05
Барій	0,1
Барвник катіонний (помаранчевий)	0,04
Барвник кислотний чорний «С»	0,02
Барвник червоно-фіолетовий, що легко змивається	3,0
Барвник кубовий помаранчевий	3,0
Барвник кубовий чорний	3,0
Бенз(а)пірен	0,000005
Бензин	0,1
Бензол	0,5
Берилій	0,0002
Бутилацетат	0,1
Бутилен	0,2
Бор	0,5
Вісмут	0,1
Вольфрам	0,01
Гас окиснений	0,01
Гас освітлювальний	0,05
Гас технічний	0,01
Гас тракторний	0,01
Гексаетилендіамін	0,01
Гексахлорбензол	0,05
Гексоген	0,1
Дихлорпропан	0,0006
Динітробензол	0,5
Дихлорбензол	0,002
Дихлорфенол	0,002
Дихлоретан	2,0
Діетилртуть	0,0001
Діоксин	0,000035
Ізобутилен	0,5
Кадмій	0,001
Капролактам	1,0
Кислота малеїнова	1,0
Кислота метакрилова	1,0
Кислота оцтова	1,0
Кобальт	0,1
Купрум	0,01
Манган	0,1
Меркурій	0,0005

1	2
Метилацетат	0,1
Молібден	0,01
Мідь	1,0
Натрію хлорат	20,0
Натрію хлорит	0,2
Нафта	0,3
Нафталін	0,01
Нікель	0,01
Нітрати	45,0
Нітрити	3,0
Нітробензол	0,2
Нітрохлорбензол	0,05
Нітрометан	0,005
Плюмбум	0,03
Поліакриламід	2,0
Пропілен	0,5
Ртуть	0,0005
Свинець	0,03
Селен	0,01
Силіцієва кислота (активована)	3,5
Сірковуглець	1,0
Скипидар	0,2
Спирт бензиловий	0,4
Спирт бутиловий нормальний	0,1
Спирт бутиловий вторинний	0,2
Спирт ізобутиловий	0,15
Спирт метиловий	3,0
Спирт пропіловий	0,25
Стронцій (сталій)	7,0
Сульфати	500
Сульфід	відсутн.
Талій	0,0001
Тетраетилсвинець	0,0002
Толуол	0,5
Тринітротолуол	0,5
Трихлорбіфеніл	0,001
Фенол	0,001
Ферум	0,1
Фосфор елементарний	0,0001
Формальдегід	0,01
Фтор і фториди	0,7-1,5
Хлор активний	0,3-0,5
Хлориди	350
Хром (Cr <sup>3+</sup> )	0,5
Хром (Cr <sup>6+</sup> )	0,05
Хлорбензол	0,02
Хлорофос	0,05
Ціаніди	0,1
Цинк	0,1

<b>1</b>	<b>2</b>
Чотирихлористий вуглець	0,006
Етилацетат	0,02
Етилбензиланілін	4,0
Етилбензол	0,5
Ефір етиленгліколя жирних кислот	0,7

**ГРАНИЧНО ДОПУСТИМІ КОНЦЕНТРАЦІЇ ХІМІЧНИХ РЕЧОВИН У ҐРУНТІ З  
ПОКАЗНИКАМИ ШКІДЛИВОСТІ**

Назва речовини	ГДК (мг/кг) з врахуванням кларка	Показники шкідливості			
		Транс- лока- ційний	Міграцій- ний водний	Міграцій- ний по- вітряний	загально- санітар- ний
<b>Рухлива форма</b>					
Мідь	3,0	3,5	72,0	-	3,0
Нікель	4,0	6,1	14,0	-	4,0
Цинк	23,0	23,0	200,0	-	37,0
Кобальт	5,0	25,0	>1000,0	-	5,0
Хром	6,0			-	6,0
<b>Водорозчинна форма</b>					
Фтор	10,0	10,0	10,0		25,0
Сурма	4,5	4,5	4,5	-	50,0
Марганець	1500,0	3500,0	1500,0	-	1500,0
Ванадій	150,0	170,0	350,0	-	150,0
Марганець+	1000,0+	1500,0+	2000,0+	-	1000,0+
Ванадій	100,0	150,0	200,0	-	100,0
Свинець	32,0	35,0	260,0	-	32,0
Миш'як	2,0	2,0	15,0	-	10,0
Ртуть	2,1	2,1	33,3	2,5	5,0
Свинець+ртуть	20,0+1,0	20,0+1,0	30,0+2,0		30,0+2,0
Хлористий калій	560,0	1000,0	560,0	1000,0	5000,0
Нітрати	130,0	180,0	130,0	-	225,0
Бенз(а)пірен	0,02	0,2	0,5	-	0,02
Бензол	0,3	3,0	10,0	0,3	50,0
Толуол	0,3	0,3	100,0	0,3	50,0
Ізопропілбензол	0,5	3,0	100,0	0,5	50,0
Альфаметілстірол	0,5	3,0	100,0	0,5	50,0
Стірол	ОД	0,3	100,0	0,1	1,0
Ксілоли	0,3	0,3	100,0	0,4	160,0
<b>Сірчані сполуки</b>					
Сірководень;	0,4	160,0	140,0	0,4	160,0
Сірка елементарна;	160,0	180,0	380,0	-	160,0
Сірчана кислота	160,0	180,0	380,0	-	160,0
Відходи флотації вугілля	3000,0	9000,0	3000,0	6000,0	3000,0
Комплексні гранульовані добрива	120,0	800,0	120,0	800,0	800,0
Рідкі комплексні добрива	80,0	>800,0	80,0	>800,0	800,0
Суперфосфат	200,0	200,0	-	-	-

**РЕЧОВИНИ, ЩО ВОЛОДІЮТЬ ЕФЕКТОМ СУМАЦІЇ**

- ✓ Аміак, сірководень, формальдегід (у будь-яких комбінаціях)
- ✓ Оксиди азоту (II) і (IV), мазутна зола, діоксид сірки
- ✓ Оксид азоту (IV), гексан, оксид вуглецю (II), формальдегід
- ✓ Оксид азоту (IV), гексен, діоксид сірки, монооксид вуглецю
- ✓ Оксид азоту (IV) і оксид сірки (IV)
- ✓ Оксид азоту (IV), оксид сірки (IV), оксид вуглецю (II), фенол
- ✓ Ацетон, трикрезол, фенол
- ✓ Ацетон, фенол
- ✓ Озон, оксид азоту (II) і формальдегід
- ✓ Оксид свинцю (II) і оксид сірки (IV)
- ✓ Сірководень і формальдегід
- ✓ Сульфати міді, кобальту й нікелю, оксид сірки (IV)
- ✓ Оксид сірки (IV), фенол
- ✓ Оксид сірки (IV), фтороводень
- ✓ Оксид сірки (IV) та (VI), аміак і оксиди азоту
- ✓ Сильні неорганічні кислоти (сірчана, соляна, азотна)
- ✓ Оксид вуглецю (II), пил цементного виробництва
- ✓ Оцтова кислота й оцтовий ангідрид
- ✓ Циклогексан і бензол
- ✓ Ацетон, фурфурол, формальдегід та фенол
- ✓ Аерозолі оксиду ванадія (V) та оксидів марганцю/ оксиду сірки (IV)/ оксиду хрому (III)

## КАТЕГОРІЯ НЕБЕЗПЕКИ ПІДПРИЄМСТА

*Безрозмірна константа відповідно до класу шкідливості речовини*

Константа	Клас шкідливості речовин			
	I	II	III	IV
$a_i$	1,7	1,3	1,0	0,9

*Категорії небезпеки підприємства і граничні значення КЕБ*

Категорії небезпеки	Значення КЕБ	Санітарно-захисна зона, м
I	$> 10^8$	1000
II	$10^8 > \text{КЕБ} > 10^4$	500
III	$10^4 > \text{КЕБ} > 10^3$	300
IV	$< 10^3$	100

**ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ТА ТОКСИКОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ІНГРЕДІЄНТІВ, ЩО  
ВХОДЯТЬ ДО СКЛАДУ ПРОМИСЛОВИХ ВІДХОДІВ**

<i>Назва</i>	<i>Формула</i>	<i>Р насиченої пари, мм рт.ст</i>	<i>Розчин- ність, г/100 води</i>	<i>LD<sub>50</sub></i>	<i>ГДК<sub>р.з.</sub></i>	<i>Клас небезпеки</i>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
1. Алюміній	Al	0	0		2	III
2. А гідроксид	Al(OH) <sub>3</sub>	0	0,00001		6	III
3. А калію сульфат	AlK(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> ·12H <sub>2</sub> O	0	5,9		2	III
4. А нітрат нонагідрат	Al(SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> · 9 H <sub>2</sub> O	0	241	204		
5. А нітрид	AlN	0	0		2	III
6. А оксид	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0	0		2	III
7. А фтористий	AlF <sub>3</sub>		0,559		2,5	III
8. А сульфат	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	0	38,5	370		
9. А хлорид	AlCl <sub>3</sub>	0	45,1	150		
10. Аміак	NH <sub>3</sub>		52,6		20	IV
11. А сульфат	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0	75,4	4280		
12. А хрому сульфат	NH <sub>4</sub> Cr(SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	0	10,78	11,9		
13. Ванадій	V	0	0			
14. В карбід	VC	0	0		3	III
15. В оксид (III)	V <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0	0		0,5	II
16. В оксид (V)	V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0	0,07	23,4	0,1	II
17. В хлорид	VCl <sub>3</sub>	0	0	24	0,5	II
18. Залізо	Fe	0		98600		
19.3 оксид	FeO, Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub>	0	0			
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>				10	III
20.3 сульфат	Fe <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	0	0	533		III
21.3 хлорид	FeCl <sub>3</sub>	0	96,5	59		
22. Кадмій	Cd	0	0	890	0,01	I
23. К оксид	CdO	0	0,00048	67	0,1	II
24. К сульфат	CdSO <sub>4</sub>	0	76,4	47	0,01	I
25. К хлорид	CdCl <sub>2</sub>	0	114,1	67	0,01	I
26. К нітрат тетрагідрат	Cd(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> · 4H <sub>2</sub> O	0	149,4	47	0,01	I
27. Кобальт	Co	0	0		0,05	I
28. К оксид	CoO, Co <sub>3</sub> O <sub>4</sub> , Co <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0	0	202	0,05	I
29. К сульфат	CoSO <sub>4</sub>	0	39,3	424		
30. К хлорид	CoCl <sub>2</sub>	0	52,9	55		
31. К нітрат	Co(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>		50,57	434		
32. К фтористий	CoF <sub>2</sub>		1,36	150		
33. Марганець	Mn	0	0		0,3	II
34. М карбонат	MnCO <sub>3</sub>	0	0,00011			

1	2	3	4	5	6	7
35. М нітрат гексагідрат	$Mn(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$	0	132,3	56		
36. М оксид	$MnO_2$	0	0	550	0,05	I
37. М сульфат	$MnSO_4$	0	62,9	64		
38. М хлорид	$MnCl_2$	0	73,9	120		
39. Мідь	$Cu$	0	0		1	II
40. М оксид	$CuO$	0	0	273		
41. М сульфат	$CuSO_4$	0	20,5	43	0,5	II
42. М хлориста	$CuCl_2$	0	74,5	3,7	0,5	II
43. Миш'як	$As$	% 0	0	144		
44. М оксид (III)	$As_4O_6$	0	3,7	10		
45. М оксид (III)	$As_2O_3$	0	2,04	19,1	0,3	II
46. М оксид (V)	$As_2O_5$	0	65,8		0,3	II
47. М сульфід	$As_2S_3$	0	0	215		
48. М хлорид	$AsCl_3$	11,65	0	48		
49. Нікель	$Ni$	0	0	780	0,5	II
50. Н оксид	$NiO$	0	0		0,5	II
51. Н сульфат	$NiSO_4$	0	38,4	32	0,5	II
52. Н сульфід	$NiS$	0	0		0,5	II
53. Н тетракарбоніл	$Ni(CO)_4$			0,018	0,0005	I
54. Н хлорид	$NiCl_2$	0	65,6	105		
55. Ртуть	$Hg$	0,0013	0		0,01	I
56. Р хлорид (сулема)	$HgCl_2$	0	6,6	17,5	0,05	I
57. Р нітрат гідрат	$Hg(NO_3)_2 \cdot 0,5$ $H_2O$	0			0,05	I
58. Р оксид	$HgO$		0,0051		0,05	I
59. Р сульфат	$Hg_2SO_4$		0,058		0,05	I
60. Свинець	$Pb$	0	0		0,005	I
61. С оксид (II, IV)	$PbO, Pb_2O_4,$ $PbO_2$	0	0,2756	217		
62. С нітрат	$Pb(NO_3)_2$	0	52,2		0,01	I
63. С сульфат	$PbSO_4$	0	0,0045	282	0,01	I
64. С ортоарсенат	$Pb_3(AsO_4)_2$	0	0		0,15	II
65. Стронцій	$Sr$	0				
66. С гідроксид	$Sr(OH)_2$	0	0,81	3160	1,0	I
67. С карбонат	$SrCO_3$	0	0,0011		6,0	IV
68. С нітрат	$Sr(NO_3)_2$	0	70,4	1028	1,0	II
69. С оксид	$SrO$	0		667	1,0	II
70. С сульфат	$SrSO_4$	0	0,0132		6,0	IV
71. С хлорид	$SrCl_2$	0	53,1	1036		
72. С хромат	$SrCrO_4$	0	0,12	3110		
73. Сурма	$Sb$	0	0	90	0,5	II
74. С оксид (III)	$Sb_2O_3$	0		172	1	II
75. С оксид (V)	$Sb_2O_5$	0	0,3	978	2	III
76. С сульфід (III)	$Sb_2S_3$	0	0,00017	209	1	II
77. С сульфід (V)	$Sb_2S_5$	0	0	458	2	III



1	2	3	4	5	6	7
78. С фторид (III)	SbF <sub>3</sub>	0	444,7	15	0,3	II
79. С фторид (V)	SbF <sub>5</sub>	0			0,3	II
80. С хлорид (III)	SbCl <sub>3</sub>	0	602	13	0,3	II
81. С хлорид (V)	SbCl <sub>5</sub>	0			0,3	II
82. Хром	Cr	0	0			
83. Х оксид	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0	0	450	1	II
84. Х оксид	CrO <sub>3</sub>	0	167		0,01	I
85. Х хлорид	CrCl <sub>3</sub>	0	0	7,8	0,01	I
86. Цинк	Zn	0	0			
87. Ц оксид	ZnO	0	0,00016		0,5	II
88. Ц ортофосфат	Zn <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	0	0	551		
89. Ц сульфат	ZnSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O	0	165		5	III
90. Ц сульфід	ZnS	0	0		5	III
91. Ц фосфід	Zn <sub>3</sub> P <sub>2</sub>	0	0		0,1	II
92. Ц хлорид	ZnCl <sub>2</sub>	0	375		1	II

## ГУСТИНА ТВЕРДИХ МАТЕРІАЛІВ

Матеріал	Густина, кг/м <sup>3</sup>	Насипна густина, кг/м <sup>3</sup>	Матеріал	Густина, кг/м <sup>3</sup>	Насипна густина, кг/м <sup>3</sup>
Алебастр	2500	-	Парафін	900	-
Антрацит	1600	-	Пісок сухий	1500	1200
Апатит	3190	1850	Поташ	2260	-
Асбест	2600	-	Пробка	240	-
Бетон	2300	-	Селітра натрієва	2260	1200
Вапняк	2650	1800	Скло	2500	-
Вініпласт	1380	-	Сода кристалічна	1450	800
Вугілля деревне	1450	200	Сіль кам'яна	2350	1020
Вугілля кам'яне	1350	800	Сосна	500	-
Гіпс кристалічний	2240	1300	Текстоліт	1380	-
Глина суха	-	1380	Фосфорит	-	1600
Граніт	2700	-	Цегла звичайна	1500	-
Гума	1500	-	Цемент	2900	-
Емаль	2350	-	<i>Метали</i>		
Зола	2200	680	Сталь	7850	-
Земля суха	1800	1300	Чавун сірий	7250	-
Каолін	2200	-	Мідь	8800	-
Каучук	930	-	Латунь	8500	-
Кварц	2650	1500	Алюміній	2700	-
Кераміка кислотостійка	2600	-	Свинець	11400	-
Кокс	1300	500	<i>Вогнетриви</i>		
Колчедан сірий	5000	3300	Магnezит	2900	-
Крейда кускова	2200	1300	Шамот	1900	-
Мармур	2600	-			

## ГУСТИНА ДЕЯКИХ РІДИН ПРИ 0 – 20 °С

Рідина	Густина, кг/м <sup>3</sup>	Рідина	Густина, кг/м <sup>3</sup>
Азотна кислота, 92%	1500	Ксилол	880
Аміак, 26%	910	Мазут	890-950
Бензин	760	Метиловий спирт, 90 % 30%	820
Гас	850		950
Гліцерин, 100%	1270	Нафталін (розплав.)	1100
80%	1130	Нафта	790-950
Діетиловий ефір	710	Оцтова кислота, 70 % 30 %	1070
Етилацетат	900		1040
Етиленхлорид	1280	Ртуть	13600
Етиловий спирт, 100 % 70 % 40 % 10 %	790	Сірчана кислота, 30%	1220
	850	Соляна кислота, димляча	1210
	920	Хлороформ	1530
	980	Чотирихлористий вуглець	1630

**ГУСТИНА РІДИН ТА ВОДНИХ РО  
ЗЧИНІВ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ТЕМПЕРАТУРИ**

Речовина	Густина, кг/м <sup>3</sup>							
	- 20 <sup>0</sup> С	0 <sup>0</sup> С	20 <sup>0</sup> С	40 <sup>0</sup> С	60 <sup>0</sup> С	80 <sup>0</sup> С	100 <sup>0</sup> С	120 <sup>0</sup> С
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
Азотна кислота, 100 %	1582	1547	1513	1478	1443	1408	1373	1338
50 %	-	1334	1310	1287	1263	1238	1212	1186
Аміак рідкий	665	639	610	580	545	510	462	390
Аміачна вода, 25%	-	918	907	897	887	876	866	856
Анілін	-	1039	1022	1004	987	969	952	933
Ацетон	835	813	791	768	746	719	693	665
Бензол	-	900	879	858	836	815	793	769
Бутиловий спирт	838	824	810	795	781	766	751	735
Вода	-	1000	998	992	983	972	958	943
Гексан	693	677	660	641	622	602	581	559
Гліцерин, 50 %	-	1136	1126	1116	1106	1006	996	986
Діоксид сірки (рідкий)	1484	1434	1383	1327	1264	1193	1111	1010
Дихлоретан	1310	1282	1254	1224	1194	1163	1133	1102
Діетиловий ефір	758	736	714	689	666	640	611	576
Етилацетат	947	924	901	876	851	825	797	768
Етиловий спирт, 100 %	823	806	789	772	754	735	716	693
80 %	-	857	843	828	813	797	783	768
60 %	-	904	891	878	864	849	835	820
40 %	-	947	935	923	910	897	885	872
20 %	-	977	969	957	946	934	922	910
Ізопропіловий спирт	817	801	785	768	752	735	718	700
Кальцій хлористий (розчин), 25 %	1248	1239	1230	1220	1210	1200	1190	1180
м-Ксилол	-	882	865	847	831	796	796	77
Метиловий спирт, 100 %	828	810	792	774	756	736	714	-
40 %	-	946	935	924	913	902	891	880
%								
Мурашина кислота	-	1244	1220	1195	1171	1147	1121	1096
Натр їдкий, 50 %	-	1540	1525	1511	1497	1483	1469	1454
40 %	-	1443	1430	1416	1403	1389	1375	1360
30 %	-	1340	1328	1316	1303	1289	1276	1261
20 %	-	1230	1219	1208	1196	1183	1170	1155
10 %	-	1117	1109	1100	1089	1077	1064	1049
Натрій хлористий, 20 %	-	1157	1148	1189	1130	1120	1110	1100
Нітробензол	-	1223	1203	1183	1163	1143	1123	1103
Октан	734	718	702	686	669	653	635	617
Олеум, 20 %	-	1922	1896	1870	1844	1818	1792	1766
Оцтова кислота, 100 %	-	1072	1048	1027	1004	981	958	922
50 %	-	1074	1058	1042	1026	1010	994	978
Пропіловий спирт	-	819	804	788	770	752	733	711

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Сірчана кислота, 98 %	-	1857	1837	1817	1798	1779	1761	1742
92 %	1866	1845	1824	1803	1783	1765	1744	1723
75 %	1709	1689	1669	1650	1632	1614	1597	1580
60 %	1532	1515	1498	1482	1466	1450	1434	1418
Сірковуглець	1323	1293	1263	1233	1200	1165	1125	1082
Соляна кислота, 30 %	1173	1161	1149	1138	1126	1115	1103	1090
Толуол	902	884	866	847	828	808	788	766
Фенол (розплавлений)	-	-	1075	1058	1040	1022	1003	987
Хлорбензол	1150	1128	1107	1085	1065	1041	1021	995
Хлороформ	1563	1526	1489	1450	1411	1380	1326	1280
Чотирихлористий вуглець	1670	1633	1594	1556	1517	1471	1434	1390

## ДИНАМІЧНІ КОЕФІЦІЄНТИ В'ЯЗКОСТІ ВОДИ

Температура, °С	Динамічний коефіцієнт в'язкості, мПа·с	Температура, °С	Динамічний коефіцієнт в'язкості, мПа·с	Температура, °С	Динамічний коефіцієнт в'язкості, мПа·с
0	1,792	33	0,7523	67	0,4233
1	1,731	34	0,7371	68	0,4174
2	1,673	35	0,7225	69	0,4117
3	1,619	36	0,7085	70	0,4061
4	1,567	37	0,6947	71	0,4006
5	1,519	38	0,6814	72	0,3952
6	1,473	39	0,6685	73	0,3900
7	1,428	40	0,6560	74	0,3849
8	1,386	41	0,6439	75	0,3799
9	1,346	42	0,6321	76	0,3750
10	1,308	43	0,6207	77	0,3702
11	1,271	44	0,6097	78	0,3655
12	1,236	45	0,5988	79	0,3610
13	1,203	46	0,5883	80	0,3565
14	1,171	47	0,5782	81	0,3521
15	1,140	48	0,5683	82	0,3478
16	1,111	49	0,5588	83	0,3436
17	1,083	50	0,5494	84	0,3395
18	1,056	51	0,5404	85	0,3355
19	1,030	52	0,5315	86	0,3315
20	1,005	53	0,5229	87	0,3276
20,2	1,000	54	0,5146	88	0,3239
21	0,9810	55	0,5064	89	0,3202
22	0,9579	56	0,4985	90	0,3165
23	0,9358	57	0,4907	91	0,3130
24	0,9142	58	0,4832	92	0,3095
25	0,8937	59	0,4759	93	0,3060
26	0,8737	60	0,4688	94	0,3027
27	0,8545	61	0,4618	95	0,2994
28	0,8360	62	0,4550	96	0,2962
29	0,8180	63	0,4483	97	0,2930
30	0,8007	64	0,4418	98	0,2899
31	0,7840	65	0,4355	99	0,2868
32	0,7679	66	0,4293	100	0,2838

**Динамічні коефіцієнти в'язкості рідких речовин і водних розчинів в залежності від температури**

Речовина	Динамічний коефіцієнт в'язкості, мПа·с												
	-20 °С	-10 °С	0 °С	10 °С	20 °С	30 °С	40 °С	50 °С	60 °С	80 °С	100 °С	120 °С	
Азотна кислота, 100 %	1,49	1,24	1,05	0,92	0,8	0,72	0,64	0,57	0,5	0,39	0,35	0,31	
50 %	-	4	3,05	2,4	1,88	1,55	1,28	1,07	0,9	0,68	0,53	0,44	
Аміак рідкий	0,258	0,251	0,244	0,235	0,226	0,217	0,208	0,199	0,19	-	-	-	
Аміачна вода, 25 %	-	-	-	1,72	1,3	1,05	0,855	0,71	0,6	0,42	0,32	0,23	
Анілін	-	-	10,2	6,5	4,4	3,12	2,3	1,8	1,5	1,1	0,8	0,59	
Ацетон	0,5	0,442	0,395	0,356	0,322	0,293	0,268	0,246	0,23	0,2	0,17	0,15	
Бензол	-	-	0,91	0,76	0,65	0,56	0,492	0,436	0,39	0,316	0,261	0,219	
Бутіловий спирт	10,3	7,4	5,19	3,87	2,95	2,28	1,78	1,41	1,14	0,76	0,54	0,38	
Вода	-	-	1,79	1,31	1,0	0,801	0,656	0,549	0,469	0,357	0,284	0,232	
Гексан	0,479	0,426	0,397	0,355	0,32	0,29	0,264	0,241	0,221	0,19	0,158	0,132	
Гліцерин, 50 %	-	-	12	8,5	6,05	4,25	3,5	2,6	2	1,2	0,73	0,45	
Двооксид сірки (рід.)	0,455	0,41	0,368	0,334	0,304	0,279	-	-	-	-	-	-	
Дихлоретан	1,54	1,24	1,08	0,95	0,84	0,74	0,65	0,565	0,51	0,42	0,36	0,31	
Діетиловий ефір	0,364	0,328	0,296	0,268	0,243	0,22	0,199	0,182	0,166	0,14	0,118	0,1	
Етилацетат	0,79	0,67	0,578	0,507	0,449	0,4	0,36	0,326	0,297	0,248	0,21	0,178	
Етиловий спирт, 100 %	2,38	2,23	1,78	1,46	1,19	1,0	0,825	0,701	0,591	0,435	0,326	0,248	
80 %	-	-	3,69	2,71	2,01	1,53	1,2	0,97	0,79	0,57	0,52	0,43	
60 %	-	-	5,75	3,77	2,67	1,93	1,45	1,13	0,9	0,6	0,45	0,34	
40 %	-	-	7,14	4,39	2,91	2,02	1,48	1,13	0,89	0,6	0,44	0,34	
20 %	-	-	5,32	3,17	2,18	1,55	1,16	0,91	0,74	0,51	0,38	0,3	
Ізопропіловий спирт	10,1	6,8	4,6	3,26	2,39	1,76	1,33	1,03	0,8	0,52	0,38	0,29	
Кальцій хлористий, 25 % розчин	10,6	7	4,47	3,36	2,74	2,25	1,85	1,55	-	-	-	-	
Метиловий спирт, 100 %	1,16	0,97	0,817	0,68	0,584	0,51	0,45	0,396	0,351	0,29	0,24	0,21	
40 %	-	-	3,65	2,54	1,84	1,37	-	-	-	-	-	-	
Мурашина кислота	-	-	-	2,25	1,78	1,46	1,22	1,03	0,89	0,68	0,54	0,4	

Нагр їдкий, 50 % розчин	-	-	-	-	-	-	-	-	-	46	25	16	8,03	5,54	3,97	3,42
40 %	-	-	-	-	-	40	23	14	9,2	23	14	9,2	5,44	3,62	2,72	2,37
30 %	-	-	-	-	-	13	9	6,3	4,6	9	6,3	4,6	3,4	2,16	1,82	1,71
20 %	-	-	-	-	-	4,48	3,3	2,48	2	3,3	2,48	2	1,63	1,27	1,15	1,08
10 %	-	-	-	-	-	1,86	1,45	1,16	0,98	1,45	1,16	0,98	0,91	0,7	0,65	0,6
Натрій хлористий, 20 % розчин	-	4,08	2,67	1,99	1,56	1,24	1,24	1,03	0,87	1,24	1,03	0,87	0,74	0,57	0,46	0,38
Ніпробензол	-	-	3,09	2,46	2,01	1,69	1,69	1,44	1,24	1,69	1,44	1,24	1,09	0,87	0,7	0,58
Октан	0,968	0,829	0,703	0,61	0,54	0,479	0,479	0,428	0,386	0,479	0,428	0,386	0,35	0,291	0,245	0,208
Олеум, 20 %	-	-	95	60	36,6	28,8	28,8	20,8	12,8	28,8	20,8	12,8	9	5,3	-	-
Оцтова кислота, 100 %	-	-	-	-	1,22	1,04	1,04	0,9	0,79	1,04	0,9	0,79	0,7	0,56	0,46	0,37
50 %	-	-	4,35	3,03	2,21	1,7	1,7	1,35	1,11	1,7	1,35	1,11	0,92	0,65	0,5	0,4
Сірчана кислота, 98 %	-	-	55	37	25,8	17,1	17,1	12,9	9,46	17,1	12,9	9,46	7,5	4,1	2,7	2
92 %	130	90	48	32	23,1	15,6	15,6	11,8	8,4	15,6	11,8	8,4	6,7	3,8	2,5	1,95
75 %	95	50	30	20	13,9	10,6	10,6	8,1	5,9	10,6	8,1	5,9	4,6	2,8	1,9	1,45
60 %	20	15	10,5	7,7	5,52	4,08	4,08	3,42	2,8	4,08	3,42	2,8	2,4	1,5	1,07	0,9
Сірковуглець	0,556	0,488	0,433	0,396	0,366	0,319	0,319	0,29	0,27	0,319	0,29	0,27	0,25	0,21	0,19	0,17
Соляна кислота, 30 %	-	-	-	2,1	1,7	1,48	1,48	1,3	-	1,48	1,3	-	-	-	-	-
Толуол	1,06	0,9	0,768	0,667	0,586	0,522	0,522	0,466	0,42	0,522	0,466	0,42	0,381	0,319	0,271	0,231
Фенол	-	-	-	-	11,6	7	7	4,77	3,43	7	4,77	3,43	2,56	1,59	1,05	0,78
Хлорбензол	1,48	1,24	1,06	0,91	0,8	0,71	0,71	0,64	0,57	0,71	0,64	0,57	0,52	0,435	0,37	0,32
Хлороформ	0,9	0,79	0,7	0,63	0,57	0,51	0,51	0,466	0,426	0,51	0,466	0,426	0,39	0,33	0,29	0,26
Чотиріххлористий вуглець	1,9	1,68	1,35	1,13	0,97	0,84	0,84	0,74	0,65	0,84	0,74	0,65	0,59	0,472	0,387	0,323



**СЕРЕДНІ ЗНАЧЕННЯ ШОРОХУВАТОСТІ СТІНОК ТРУБ**

Трубопроводи	е, мм
Труби сталеві із незначною корозією	0,2
Старі іржаві сталеві труби	0,67 і вище
Труби з дахової сталі оброблені оліфою	0,125
Чавунні труби водопровідні, що були в експлуатації	1,4
Алюмінієві технічні гладкі труби	0,015-0,06
Чисті труби з латуні, міді та свинцю; скляні труби	0,0015-0,01
Бетонні труби; добре затерта поверхня	0,3-0,8
Бетонні труби; груба (шорохувата) поверхня	3-9
Нафтопроводи за середніх умов експлуатації і паропроводи насиченої пари	0,2
Паропроводи, що працюють періодично	0,5
Повітрепроводи стисненого повітря від компресора	0,8
Конденсаторпроводи, що працюють періодично	1,0



**СПОСОБИ ВИРАЖЕННЯ СКЛАДУ ФАЗ ДВОХКОМПОНЕНТНИХ СИСТЕМ  
РІДИНА – ГАЗ (ПАРА)**

Концентрація	Позначення концентрації компонента А	
	в рідкій фазі	в газовій фазі
Мольна частка, $\frac{\text{кмоль}A}{\text{кмоль}(A+B)}$	$x$	$y$
Масова частка, $\frac{\text{кг}A}{\text{кг}(A+B)}$	$\bar{x}$	$\bar{y}$
Відносна мольна концентрація (частка), $\frac{\text{кмоль}A}{\text{кмоль}B}$	$X$	$Y$
Відносна масова концентрація (частка), $\frac{\text{кг}A}{\text{кг}B}$	$\bar{X}$	$\bar{Y}$
Об'ємна мольна концентрація, $\frac{\text{кмоль}A}{\text{м}^3(A+B)}$	$C_x$	$C_y$
Об'ємна масова концентрація, $\frac{\text{кг}A}{\text{м}^3(A+B)}$	$\bar{C}_x$	$\bar{C}_y$

Формули для перерахунку концентрації (в рідкій фазі)

Концентрація компонента А	$x$	$\bar{x}$	$X$	$\bar{X}$	$C_x$	$\bar{C}_x$
$x$	—	$\frac{xM_{\text{сум}}}{M_A}$ або $\frac{\bar{x}/M_A}{\frac{x}{M_A} + \frac{1-x}{M_B}}$	$\frac{X}{1+X}$	$\frac{M_B \bar{X}}{M_B \bar{X} + M_A}$	$\frac{C_x M_{\text{сум}}}{\rho}$ або $\frac{C_x M_B}{\rho + C_x (M_B - M_A)}$	$\frac{\bar{C}_x M_{\text{сум}}}{\rho M_A}$ або $\frac{\bar{C}_x M_B}{\rho M_A + C_x (M_B - M_A)}$
$\bar{x}$	$\frac{M_A x}{M_{\text{сум}}}$	—	$\frac{M_A X}{M_A X + M_B}$	$\frac{\bar{X}}{1 + \bar{X}}$	$\frac{C_x M_A}{\rho}$	$\frac{\bar{C}_x}{\rho}$
$X$	$\frac{x}{1-x}$	$\frac{x M_B}{M_A (1-x)}$	—	$\frac{M_B X}{M_A}$	$\frac{C_x M_B}{\rho - M_A C_x}$	$\frac{C_x M_B}{M_A (\rho - C_x)}$
$\bar{X}$	$\frac{M_A x}{M_B (1-x)}$	$\frac{\bar{x}}{1-x}$	$\frac{M_A X}{M_B}$	—	$\frac{C_x M_A}{\rho - M_A C_x}$	$\frac{\bar{C}_x}{\rho - C_x}$
$C_x$	$\frac{\rho x}{M_{\text{сум}}}$	$\frac{\rho x}{M_A}$	$\frac{\rho X}{M_A X + M_B}$	$\frac{\rho \bar{X}}{M_A (1 + \bar{X})}$	—	$\frac{\bar{C}_x}{M_A}$
$\bar{C}_x$	$\frac{\rho M_A x}{M_{\text{сум}}}$	$\rho \bar{x}$	$\frac{M_A \rho X}{M_A X + M_B}$	$\frac{\rho \bar{X}}{1 + \bar{X}}$	$M_A C_x$	—

$M_A, M_B, M_{\text{сум}}$  - мольні маси компонентів суміші, кг/кмоль;  $M_{\text{сум}} = M_A x + M_B (1-x)$ ;  $\rho$  - густина суміші, кг/м<sup>3</sup>.

Для суміші ідеальних газів  $\frac{\rho}{M_{\text{сум}}} = \frac{P}{RT} = \frac{P T_0}{22,4 P_0 T}$ .

## КОЕФІЦІЄНТИ ДИФУЗІЇ ГАЗІВ ТА ПАРІВ У ПОВІТРІ (ЗА НОРМАЛЬНИХ УМОВ)\*

Газ	$D_0 \cdot 10^6, \text{ м}^2/\text{с}$	$D_0, \text{ м}^2/\text{год}$
Азот	13,2	0,0475
Аміак	17,0	0,0612
Бензол	7,7	0,0277
Водень	61,1	0,22
Водяна пара	21,9	0,079
Діетиловий ефір	7,8	0,028
Етиловий спирт	10,2	0,0367
Кисень	17,8	0,064
Метиловий спирт	13,3	0,0478
Оксид вуглецю (IV)	13,8	0,0497
Оксид сірки (IV)	10,3	0,037
Оксид сірки (VI)	9,4	0,034
Сірковуглець	8,9	0,0321
Хлористий водень	13,0	0,0467

\* За інших температур та тисків

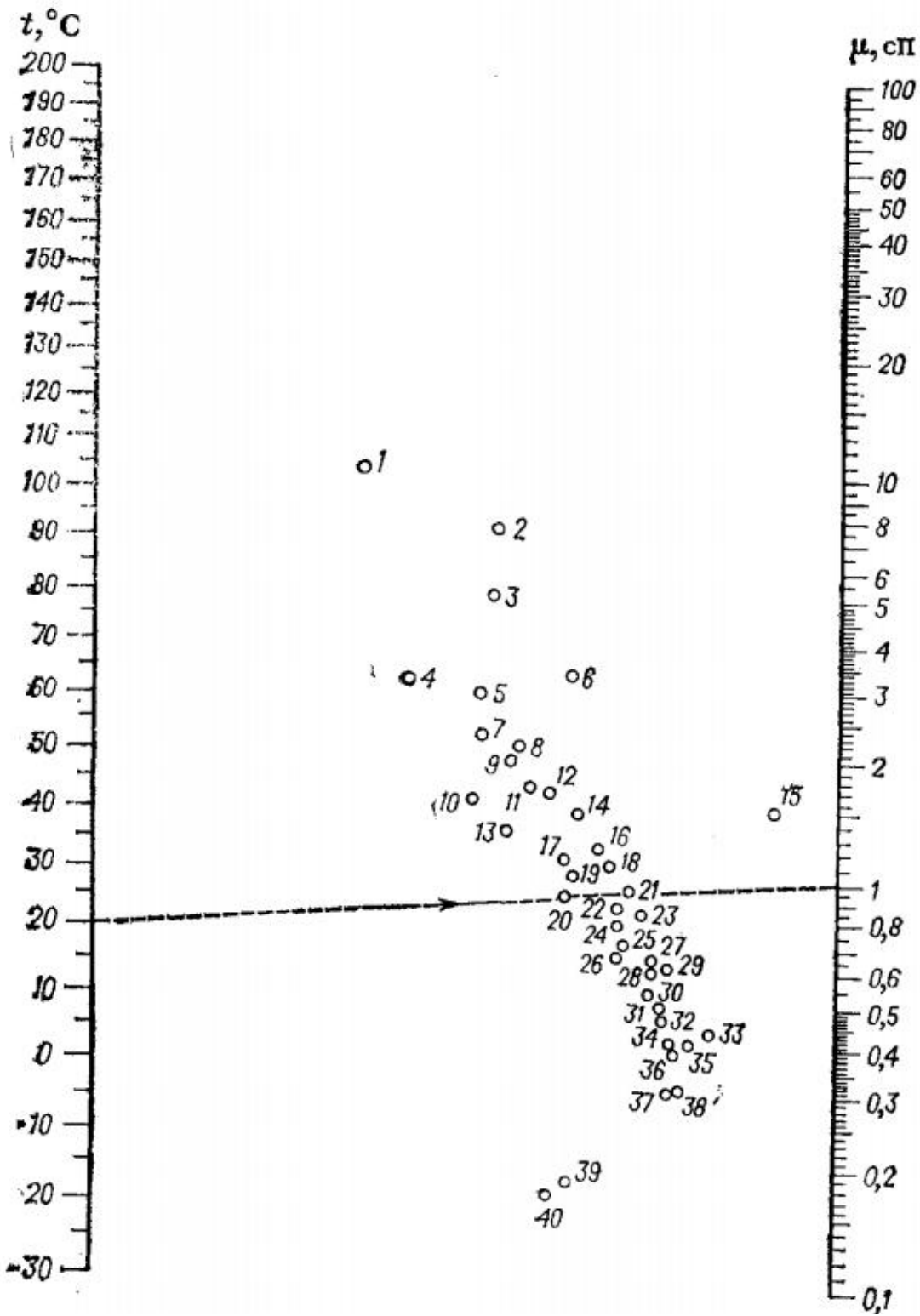
$$D = D_0 \frac{p_0}{p} \left( \frac{T}{T_0} \right)^{3/2}$$

**КОЕФІЦІЄНТИ ДИФУЗІЇ ГАЗІВ ТА ПАРІВ У ВОДІ ПРИ 20 °С\***

Газ	$D_0 \cdot 10^9, \text{ м}^2/\text{с}$	$D_0 \cdot 10^6, \text{ м}^2/\text{ГОД}$
Азот	1,9	6,9
Аміак	1,8	6,6
Водень	5,3	19,1
Кисень	2,1	7,5
Оксид вуглецю (IV), оксид азоту (I)	1,8	6,4
Хлор, сірководень	1,6	5,8
Хлористий водень (при 12 °С)	2,3	8,3

\* За інших температур  $D_t = D_{20}(1 + 0,02(t - 20))$ .

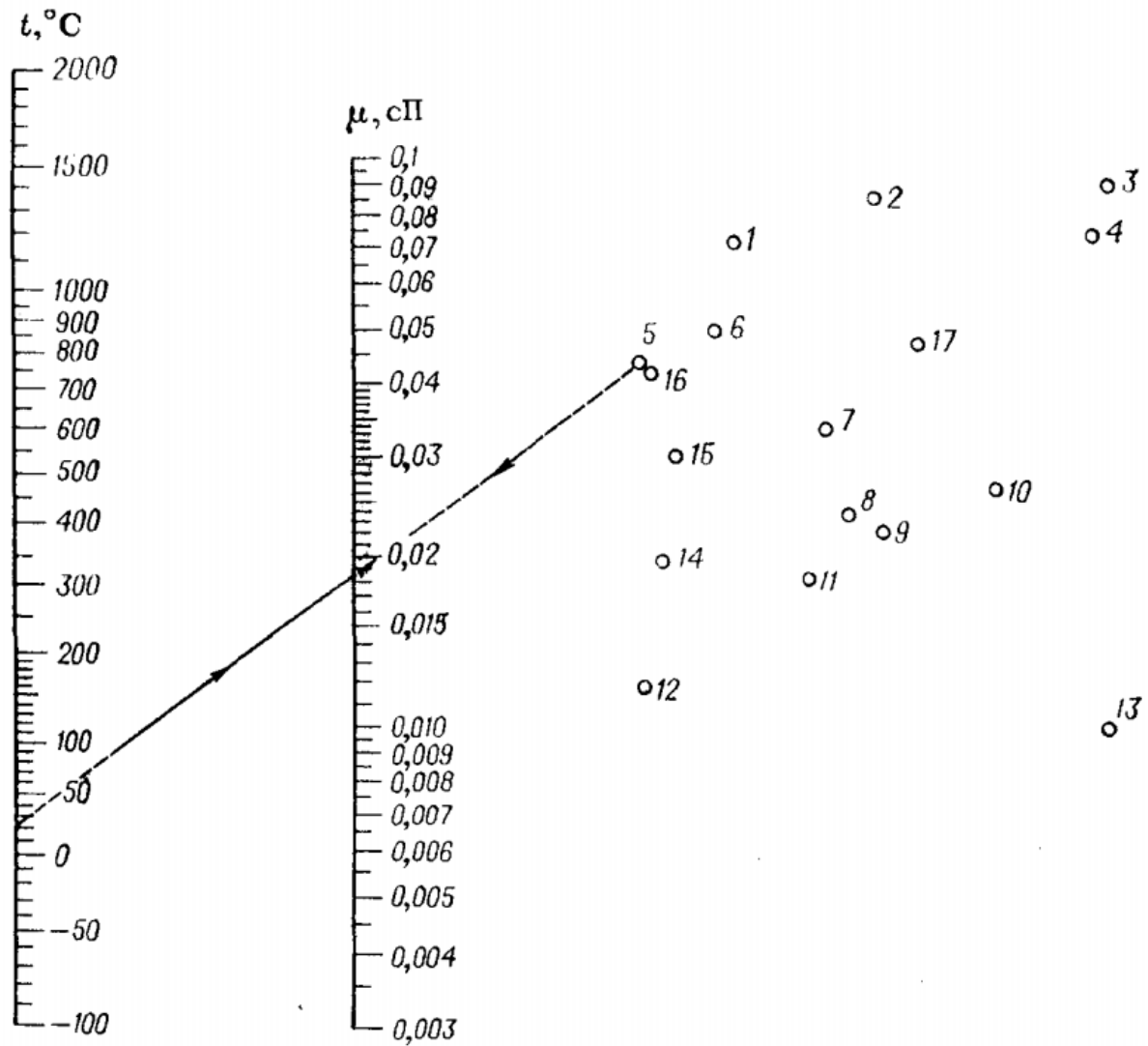
НОМОГРАМА ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ДИНАМІЧНОГО КОЕФІЦІЄНТУ В'ЯЗКОСТІ РІДИН ЗА РІЗНИХ ТЕМПЕРАТУР



Рідина	№ точки	Рідина	№ точки
Аміловий спирт	17	Метиловий спирт, 30 %	13
Аміак	39	Нафталін	9
Анілін	8	Нітробензол	14
Ацетон	34	Оксид вуглецю (IV)	40
Бензол	25	Оксид сірки (IV)	35
Бутиловий спирт	11	Октан	28
Вода	20	Оцтова кислота, 100 %	18
Гексан	36	Оцтова кислота, 70 %	12
Гептан	31	Пентан	38
Гліцерин, 100 %	1	Ртуть	15
Гліцерин, 50 %	7	Сірчана кислота, 111 %	2
Діетиловий ефір	37	Сірчана кислота, 98 %	3
Етилацетат	30	Сірчана кислота, 60 %	6
Етиленгльколь	4	Сірковуглець	33
Етиленхлорид	23	Терпентин	16
Етиловий спирт, 100 %	19	Толуол	27
Етиловий спирт, 49 %	10	Фенол	5
Метилацетат	32	Хлорбензол	22
Метиловий спирт, 100%	26	Хлороформ	29
Метиловий спирт, 90 %	24	Чотирихлористий вуглець	21

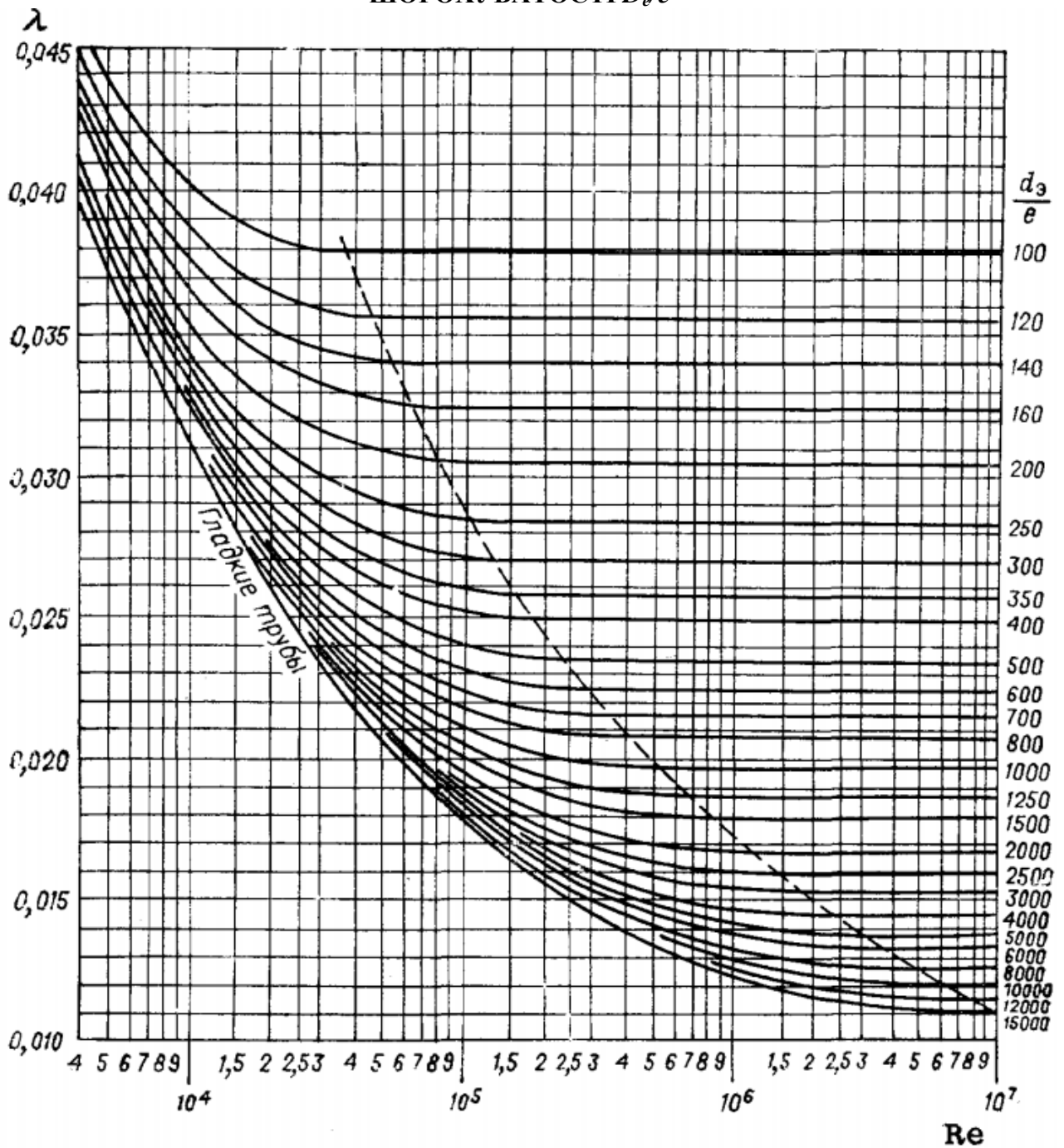


НОМОГРАМА ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ДИНАМІЧНОГО КОЕФІЦІЄНТА В'ЯЗКОСТІ  
ГАЗІВ ПРИ  $P = 1 \text{ АТМ}$



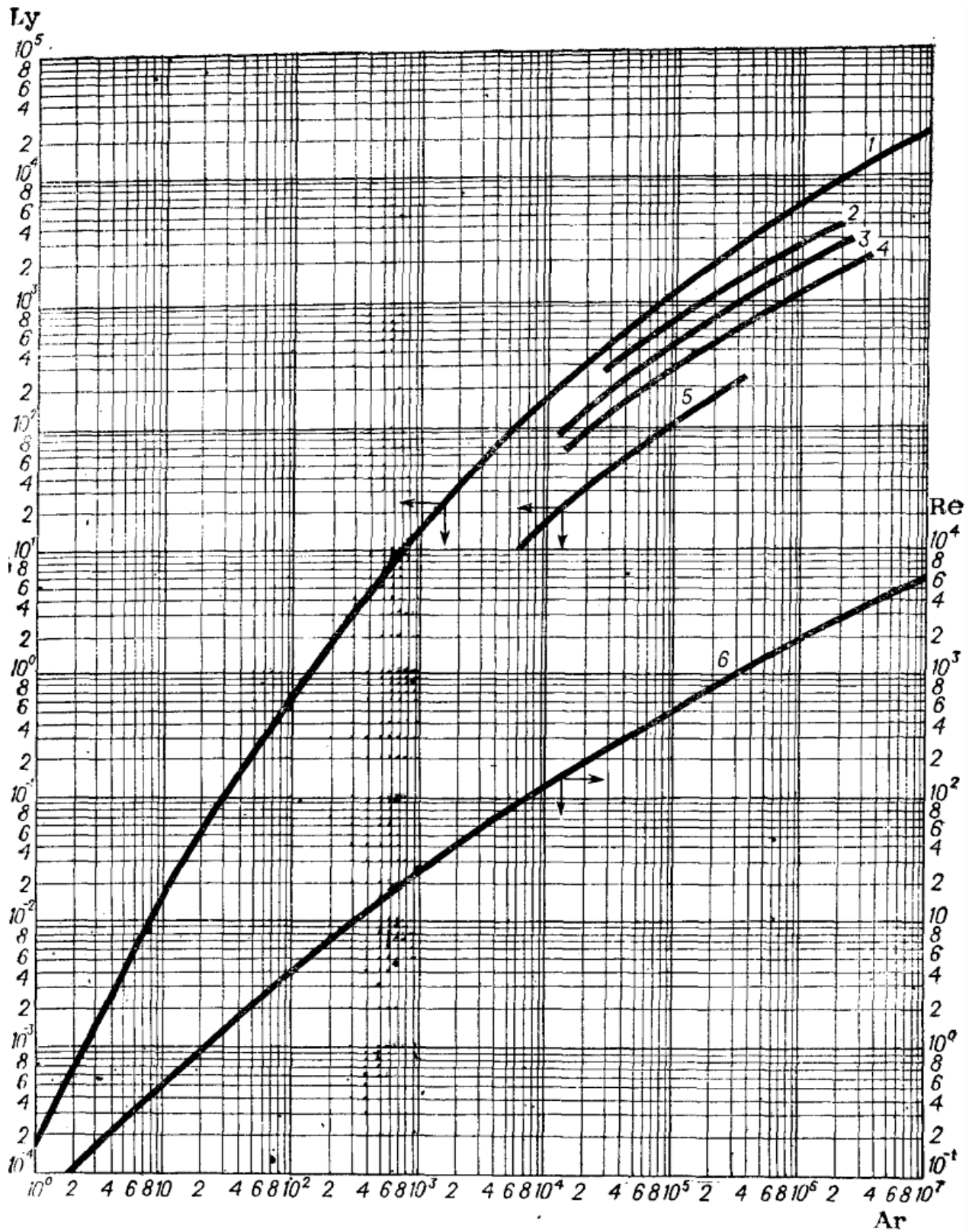
1 –  $\text{O}_2$ ; 2 –  $\text{NO}$ ; 3 –  $\text{CO}_2$ ; 4 –  $\text{HCl}$ ; 5 – повітря; 6 –  $\text{N}_2$ ; 7 –  $\text{SO}_2$ ; 8 –  $\text{CH}_4$ ; 9 –  $\text{H}_2\text{O}$ ; 10 –  $\text{NH}_3$ ; 11 –  $\text{C}_2\text{H}_6$ ; 12 –  $\text{H}_2$ ; 13 –  $\text{C}_6\text{H}_6$ ; 14 –  $9\text{H}_2 + \text{N}_2$ ; 15 –  $3\text{H}_2 + \text{N}_2$ ; 16 –  $\text{CO}$ ; 17 –  $\text{Cl}_2$ .

**ЗАЛЕЖНІСТЬ КОЕФІЦІЄНТУ ТЕРТЯ  $\lambda$  ВІД КРИТЕРІЯ  $Re$  І СТУПЕНЯ ШОРОХУВАТОСТІ  $d_e/e$**



$d_e$  – еквівалентний діаметр, м;  $e$  – середня висота виступів шорхуватості на внутрішній поверхні труби, м.

ЗАЛЕЖНІСТЬ КРИТЕРІЇВ RE І LY ВІД КРИТЕРІЯ AR ДЛЯ ОСАДЖЕННЯ ЧАСТИНКИ У  
 НЕРУХОМОМУ СЕРЕДОВИЩІ



1 і 6 – кулеподібні частинки; 2 – заокруглені; 3 – кострубаті; 4 – продовгасті; 5 – пластинчасті.

## ОСНОВНІ СТАТИСТИЧНІ КРИТЕРІЇ

Критерій		Призначення	Розрахункова формула
Позначення	Назва		
<b>t</b>	Критерій Стьюдента	Порівняння <b>середнього значення з відомою величиною</b>	$t = \frac{\sqrt{n}(\bar{x} - \mu)}{S}$
<b>t</b>	Двосторонній критерій Стьюдента	Порівняння двох <b>середніх значень</b>	$t = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)^*}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$ ;
<b>F</b>	Критерій Фішера	Порівняння дисперсій	$F = \frac{S_1^2}{S_2^2}, S_1 > S_2$
<b>G</b>	Критерій Грубса	Виключення сторонніх значень	$G = \frac{x_{\text{нідозріле}} - \bar{x}}{s}$
<b>Q</b>	Критерій Діксона	Виключення сторонніх значень	$Q = \frac{x_{\text{нідозріле}} - x_{\text{найбл}}}{x_{\text{макс}} - x_{\text{мін}}}$
$\chi^2$	Критерій Пірсона	Перевірка нормальності розподілу	$\chi^2 = \sum_{i=1} \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
$\chi^2$	Критерій Бартлета	Порівняння кількох стандартних відхилень, якщо $\sum_{j=1}^i n_j / j \neq n_j$	$\chi^2 = 2,303(f_g \lg S^2 - \sum_{j=1}^n \lg f_j S_j^2)^{*,**}$
<b>G<sub>max</sub></b>	Критерій Кохрена	Порівняння кількох стандартних відхилень, якщо $\sum_{j=1}^i n_j / j = n_j$	$G_{\text{max}} = \frac{S_{\text{max}}^2}{\sum_{j=1}^n S_j^2}$

Примітка.

\* s розраховують за формулою:

$$s = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2 + \dots + (n_m - 1)S_m^2}{(n_1 + n_2 + \dots + n_m - m)}}$$

\*\* Розраховане значення  $\chi^2$  дещо завищене. Якщо  $\chi_{\text{обч}}^2$  лише дещо перевищує  $\chi_{\text{крит}}^2$ , слід провести корекцію:

$$\chi_{\text{обч}}^{2*} = \frac{\chi_{\text{обч}}^2}{c}, \quad c = \frac{(\sum_{j=1}^m 1/f_j) - 1/f_g}{3(m-1)} + 1.$$

ТАБЛИЦЯ КРИТИЧНИХ ЗНАЧЕНЬ Т-КРИТЕРІЮ

<i>f</i>	<i>P</i> = 0,50	0,75	0,90	0,95	0,98	0,99
<b>1</b>	1,00	2,41	6,31	12,7	31,82	63,7
<b>2</b>	0,816	1,60	2,92	4,30	6,97	9,92
<b>3</b>	0,765	1,42	2,35	3,18	4,54	5,84
<b>4</b>	0,741	1,34	2,13	2,78	3,75	4,60
<b>5</b>	0,727	1,30	2,01	2,57	3,37	4,03
<b>6</b>	0,718	1,27	1,94	2,45	3,14	3,71
<b>7</b>	0,711	1,25	1,89	2,36	3,00	3,50
<b>8</b>	0,706	1,24	1,86	2,31	2,90	3,36
<b>9</b>	0,703	1,23	1,83	2,26	2,82	3,25
<b>10</b>	0,700	1,22	1,81	2,23	2,76	3,17
<b>11</b>	0,697	1,21	1,80	2,20	2,72	3,11
<b>12</b>	0,695	1,21	1,78	2,18	2,68	3,05
<b>13</b>	0,694	1,20	1,77	2,16	2,65	3,01
<b>14</b>	0,692	1,20	1,76	2,14	2,62	2,98
<b>15</b>	0,691	1,20	1,75	2,13	2,60	2,95
<b>16</b>	0,690	1,19	1,75	2,12	2,58	2,92
<b>17</b>	0,689	1,19	1,74	2,11	2,57	2,90
<b>18</b>	0,688	1,19	1,73	2,10	2,55	2,88
<b>19</b>	0,688	1,19	1,73	2,09	2,54	2,86
<b>20</b>	0,687	1,18	1,73	2,09	2,53	2,85
<b>25</b>	0,684	1,18	1,71	2,06	2,49	2,79
<b>30</b>	0,683	1,17	1,70	2,04	2,46	2,75
<b>40</b>	0,681	1,17	1,68	2,02	2,42	2,70
<b>60</b>	0,679	1,16	1,67	2,00	2,39	2,66
	0,674	1,15	1,64	1,96	2,33	2,58

ТАБЛИЦЯ КРИТИЧНИХ ЗНАЧЕНЬ F-КРИТЕРІЮ ДЛЯ РІВНЯ ЗНАЧИМОСТІ  $P=0,95$ 

$f_2$	$f_1=1$	2	3	4	5	6	8	10	12	16	20	$f_2$
1	161	200	216	225	230	234	239	242	244	246	248	1
2	18,5	19	19,2	19,3	19	19,3	19,4	19,4	19,4	19,4	19,4	2
3	10,1	9,6	9,28	9,12	9	8,94	8,84	8,78	8,74	8,69	8,66	3
4	7,71	6,9	6,59	6,39	6,3	6,16	6,04	5,96	5,91	5,84	5,8	4
5	6,61	5,8	5,41	5,19	5,1	4,95	4,82	4,74	4,68	4,6	4,56	5
6	5,99	5,1	4,76	4,53	4,4	4,28	4,15	4,06	4	3,92	3,87	6
7	5,59	4,7	4,35	4,12	4	3,87	3,73	3,63	3,57	3,49	3,44	7
8	5,32	4,5	4,07	3,84	3,7	3,58	3,44	3,34	3,28	3,2	3,15	8
9	5,12	4,3	3,86	3,63	3,5	3,37	3,23	3,13	3,07	2,98	2,93	9
10	4,96	4,1	3,71	3,48	3,3	3,22	3,07	2,97	2,91	2,82	2,77	10
11	4,84	4	3,59	3,36	3,2	3,09	2,95	2,86	2,79	2,7	2,65	11
12	4,75	3,9	3,49	3,26	3,1	3	2,85	2,76	2,69	2,6	2,54	12
13	4,67	3,8	3,41	3,18	3	2,92	2,77	2,67	2,6	2,51	2,46	13
14	4,6	3,7	3,34	3,11	3	2,85	2,7	2,6	2,53	2,44	2,39	14
15	4,54	3,7	3,29	3,06	2,9	2,79	2,64	2,55	2,48	2,39	2,33	15
16	4,49	3,6	3,24	3,01	2,9	2,74	2,59	2,49	2,42	2,33	2,28	16
17	4,45	3,6	3,2	2,96	2,8	2,7	2,55	2,45	2,38	2,29	2,23	17
18	4,41	3,6	3,16	2,93	2,8	2,66	2,51	2,41	2,34	2,25	2,19	18
19	4,38	3,5	3,13	2,9	2,7	2,63	2,48	2,38	2,31	2,21	2,15	19
20	4,35	3,5	3,1	2,87	2,7	2,6	2,45	2,35	2,28	2,18	2,12	20
21	4,32	3,5	3,07	2,84	2,7	2,57	2,42	2,32	2,25	2,15	2,09	21
22	4,3	3,4	3,05	2,82	2,7	2,55	2,4	2,3	2,23	2,13	2,07	22
23	4,28	3,4	3,03	2,8	2,6	2,53	2,38	2,28	2,2	2,1	2,05	23
24	4,26	3,4	3,01	2,78	2,6	2,51	2,36	2,26	2,18	2,09	2,02	24
25	4,24	3,4	2,99	2,76	2,6	2,49	2,34	2,24	2,16	2,06	2	25
$f_2$	$f_1=1$	2	3	4	5	6	8	10	12	16	20	$f_2$

ТАБЛИЦЯ КРИТИЧНИХ ЗНАЧЕНЬ F-КРИТЕРІЮ ДЛЯ РІВНЯ ЗНАЧИМОСТІ  $P=0,99$ 

$f_2$	$f_1=1$	2	3	4	5	6	8	10	12	16	20	$f_2$
1	4052	4999	5403	5625	5764	5859	5981	6056	6106	6169	6208	1
2	98,49	99	99,17	99,25	99,3	99,33	99,36	99,4	99,42	99,44	99,45	2
3	34,12	30,81	29,46	28,71	28,24	27,91	27,49	27,2	27,05	26,83	26,65	3
4	21,2	18	16,69	15,98	15,52	15,21	14,8	14,5	14,37	14,15	14,02	4
5	16,26	13,27	12,06	11,39	10,97	10,67	10,27	10,1	9,89	9,68	9,55	5
6	13,74	10,92	9,78	9,15	8,75	8,47	8,1	7,87	7,72	7,52	7,39	6
7	12,25	9,55	8,45	7,85	7,46	7,19	6,84	6,62	6,47	6,27	6,15	7
8	11,26	8,65	7,59	7,01	6,63	6,37	6,03	5,82	5,67	5,48	5,36	8
9	10,56	8,02	6,99	6,42	6,06	5,8	5,47	5,26	5,11	4,92	4,8	9
10	10,04	7,56	6,55	5,99	5,64	5,39	5,06	4,85	4,71	4,52	4,41	10
11	9,65	7,2	6,22	5,67	5,32	5,07	4,74	4,54	4,4	4,21	4,1	11
12	9,33	6,93	5,95	5,41	5,06	4,82	4,5	4,3	4,16	3,98	3,86	12
13	9,07	6,7	5,74	5,2	4,86	4,62	4,3	4,1	3,96	3,78	3,67	13
14	8,86	6,51	5,56	5,03	4,69	4,46	4,14	3,94	3,8	3,62	3,51	14
15	8,68	6,36	5,42	4,89	4,56	4,32	4	3,8	3,67	3,48	3,36	15
16	8,53	6,23	5,29	4,77	4,44	4,2	3,89	3,69	3,55	3,37	3,25	16
17	8,4	6,11	5,18	4,67	4,34	4,1	3,79	3,59	3,45	3,27	3,16	17
18	8,28	6,01	5,09	4,58	4,25	4,01	3,71	3,51	3,37	3,19	3,07	18
19	8,18	5,93	5,01	4,5	4,17	3,94	3,63	3,43	3,3	3,12	3	19
20	8,1	5,85	4,94	4,43	4,1	3,87	3,56	3,37	3,23	3,05	2,94	20
21	8,02	5,78	4,87	4,37	4,04	3,81	3,51	3,31	3,17	2,99	2,88	21
22	7,94	5,72	4,82	4,31	3,99	3,76	3,45	3,26	3,12	2,94	2,83	22
23	7,88	5,66	4,76	4,26	3,94	3,71	3,41	3,21	3,07	2,89	2,78	23
24	7,82	5,61	4,72	4,22	3,9	3,67	3,36	3,17	3,03	2,85	2,74	24
25	7,77	5,57	4,68	4,18	3,86	3,63	3,32	3,13	2,99	2,81	2,7	25
$f_2$	$f_1=1$	2	3	4	5	6	8	10	12	16	20	$f_2$

**ТАБЛИЦЯ КРИТИЧНИХ ЗНАЧЕНЬ КРИТЕРІЮ ДІКСОНА (Q-КРИТЕРІЮ)**

n	P=0,90	P=0,95	P=0,99
3	0,941	0,970	0,994
4	0,765	0,829	0,926
5	0,642	0,710	0,821
6	0,560	0,625	0,740
7	0,507	0,568	0,680
8	0,468	0,526	0,634
9	0,437	0,493	0,598
10	0,412	0,466	0,568



**ТАБЛИЦЯ КРИТИЧНИХ ЗНАЧЕНЬ КРИТЕРІЮ ГРУБСА (G-КРИТЕРІЮ) ДЛЯ  
РІВНЯ ЗНАЧИМОСТІ  $P=0,95$** 

Розмір вибірки	Критичне значення
4	1,481
5	1,715
6	1,887
7	2,02
8	2,126
9	2,215
10	2,29

ТАБЛИЦЯ КРИТИЧНИХ ЗНАЧЕНЬ КРИТЕРІЮ ПІРСОНА ( $\chi^2$ -КРИТЕРІЮ)

f	P			f	P		
	0,90	0,95	0,99		0,90	0,95	0,99
1	2,706	3,842	6,635	31	41,422	44,993	52,203
2	4,605	5,992	9,211	32	42,585	46,202	53,498
3	6,251	7,815	11,346	33	43,745	47,408	54,789
4	7,779	9,488	13,278	34	44,903	48,610	56,074
5	9,236	11,071	15,088	35	46,059	49,810	57,356
6	10,645	12,593	16,814	36	47,212	51,007	58,634
7	12,017	14,068	18,478	37	48,363	52,201	59,907
8	13,362	15,509	20,093	38	49,513	53,393	61,177
9	14,684	16,921	21,669	39	50,660	54,582	62,444
10	15,987	18,309	23,213	40	51,805	55,768	63,707
11	17,275	19,677	24,729	41	52,494	56,953	64,967
12	18,549	21,028	26,221	42	54,090	58,135	66,224
13	19,812	22,365	27,693	43	55,230	59,314	67,477
14	21,064	23,688	29,146	44	56,369	60,492	68,728
15	22,307	24,999	30,583	45	57,505	61,668	69,976
16	23,542	26,299	32,006	46	58,641	62,841	71,221
17	24,769	27,591	33,415	47	59,774	64,013	72,463
18	25,989	28,873	34,812	48	60,907	65,183	73,703
19	27,204	30,147	36,198	49	62,038	66,351	74,940
20	28,412	31,415	37,574	50	63,167	67,518	76,175
21	29,615	32,675	38,940	51	64,295	68,683	77,408
22	30,813	33,929	40,298	52	65,422	69,846	78,638
23	32,007	35,177	41,647	53	66,548	71,008	79,866
24	33,196	36,420	42,989	54	67,673	72,168	81,092
25	34,382	37,658	44,324	55	68,796	73,326	82,316
26	35,563	38,891	45,652	56	69,919	74,484	83,538
27	36,741	40,119	46,973	57	71,040	75,639	84,758
28	37,916	41,343	48,289	58	72,160	76,794	85,976
29	39,087	42,564	49,599	59	73,279	77,947	87,192
30	40,256	43,780	50,904	60	74,397	79,099	88,406

**ТАБЛИЦЯ КРИТИЧНИХ ЗНАЧЕНЬ КРИТЕРІЮ КОХРЕНА (G-КРИТЕРІЮ) ДЛЯ  
РІВНЯ ЗНАЧИМОСТІ  $P=0,95$**

<i>N</i>	<i>Число ступенів свободи</i>							
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
<b>2</b>	0,999	0,975	0,939	0,906	0,877	0,853	0,833	0,816
<b>3</b>	0,967	0,871	0,798	0,746	0,707	0,677	0,653	0,633
<b>4</b>	0,907	0,768	0,684	0,629	0,590	0,560	0,637	0,518
<b>5</b>	0,841	0,684	0,598	0,544	0,507	0,478	0,456	0,439
<b>6</b>	0,781	0,616	0,531	0,480	0,445	0,418	0,398	0,382
<b>7</b>	0,727	0,561	0,480	0,431	0,397	0,373	0,354	0,338
<b>8</b>	0,680	0,516	0,438	0,391	0,360	0,336	0,319	0,304
<b>9</b>	0,639	0,478	0,403	0,358	0,329	0,307	0,290	0,277
<b>10</b>	0,602	0,445	0,373	0,331	0,303	0,282	0,267	0,254
<b>12</b>	0,541	0,392	0,326	0,288	0,262	0,244	0,230	0,219
<b>15</b>	0,471	0,335	0,276	0,242	0,220	0,203	0,191	0,182
<b>20</b>	0,389	0,271	0,221	0,192	0,174	0,160	0,150	0,142

**Навчальне видання**

**СТЕПОВА Катерина Вікторівна  
ГРИНЧИШИН Наталія Миколаївна  
КАРАБИН Василь Васильович  
ПЕТРОВА Маріанна Анатоліївна  
ХРОМ'ЯК Уляна Володимирівна**

**ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ ТА ЗАДАЧІ  
ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО ВСТУПУ НА НАВЧАННЯ  
ЗА СПЕЦІАЛЬНІСТЮ 101 – "ЕКОЛОГІЯ"  
ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТР**

**За загальною редакцією професора Стойка С.М.**

Літературний редактор – Галина Падик  
Комп'ютерна верстка – Олександр Хлевной  
Друк на різнографі – Оксана Трачук  
Відповідальний за друк – Микола Фльорко

Підписано до друку 01.12.2016 р.  
Формат 60×84/16. Гарнітура Times New Roman.  
Друк на різнографі. Папір офсетний. Наклад: 100.  
Ум. друк. арк. 18.

Друк ЛДУ БЖД  
79007, Україна, м. Львів, вул. Клепарівська, 35  
тел./факс: (032) 233-32-40, 233-24-79  
ubgd@i.ua