

Авторы-составители

сотрудники кафедры фармацевтической и токсикологической химии им. А. П. Арзамасцева:

<i>Бальклова Ксения Сергеевна</i>	— канд. фарм. наук;
<i>Горпинченко Наталия Васильевна</i>	— канд. фарм. наук;
<i>Дементьев Сергей Петрович</i>	— канд. фарм. наук;
<i>Кузина Вера Николаевна</i>	— канд. фарм. наук;
<i>Медведев Юрий Владимирович</i>	— канд. фарм. наук;
<i>Раменская Галина Владиславовна</i>	— доктор фарм. наук, профессор;
<i>Родионова Галина Михайловна</i>	— канд. фарм. наук, доцент;
<i>Чернова Светлана Викторовна</i>	— канд. фарм. наук, доцент;
<i>Чумакова Зинаида Васильевна</i>	— канд. фарм. наук, доцент;
<i>Гегечкори Владимир Ираклиевич</i>	— канд. фарм. наук, ассистент.

Оглавление

Авторы-составители	3
Тесты	5
Тема 1. Загрязнение окружающей природной среды (ОПС) вредными веществами промышленных сточных вод	5
Тема 2. Загрязнение ОПС тяжелыми металлами, пестицидами, соединениями азота и радионуклидами	29
Загрязнение ОПС тяжелыми металлами, пестицидами... ..	
Тема 3. Загрязнение ОПС промышленными выбросами в атмосферу..	67
Тема 4. Контроль и применение пищевых добавок	100
Тема 5. Характеристика и методы анализа биологически активных добавок (БАД) к пище	128
Билеты к коллоквиумам	163
Коллоквиум № 1. Загрязнение ОПС вредными веществами промышленных сточных вод. Загрязнение ОПС тяжелыми металлами, пестицидами, соединениями азота, радионуклидами	163
Коллоквиум № 2. Контроль и применение пищевых добавок	165
Расчетные задачи	167
Задачи по теме «Загрязнение ОПС вредными веществами промышленных сточных вод»	167
Задачи по теме «Загрязнение ОПС промышленными выбросами в атмосферу»	170

ТЕСТЫ

ТЕМА 1

Загрязнение окружающей природной среды (ОПС) вредными веществами промышленных сточных вод

1-001. Сухой остаток и взвешенные вещества в пробе сточной воды определяются методом:

- А. УФ-спектрофотометрии.
- Б. Гравиметрии.
- В. Фотоэлектроколориметрии (ФЭК).
- Г. Дихроматометрии.

1-002. Содержание кислорода в пробе воды при определении биохимического потребления кислорода (БПК) определяется:

- А. Методом иодометрии.
- Б. Методом амперометрии.
- В. БПК-тестером, методами амперометрии и иодометрии.
- Г. Методом комплексонометрии.

1-003. Для определения химического потребления кислорода (ХПК) в пробе воды используется метод:

- А. Иодометрии.
- Б. Дихроматометрии.
- В. Цериметрии.
- Г. Перманганатометрии.

1-004. При определении нитритов в сточной воде реактивом Грисса образуется:

- А. Азокраситель.
- Б. Ауриновый краситель.
- В. Пиразолоновый краситель.
- Г. Индофеноловый краситель.

1-005. В качестве реактива при определении нитратов в сточной воде используется:

- А. Салициловая кислота.
- Б. Бензойная кислота.
- В. Натрия бензоат.
- Г. Натрия салицилат.

1-006. Органический азот в сточной воде определяется методом:

- А. Кьельдаля.
- Б. УФ-спектрофотометрии.
- В. Гравиметрии.
- Г. ФЭК.

1-007. Определение хлоридов в сточной воде проводится методом:

- А. Аргентометрии по Морю.
- Б. Цериметрии.
- В. Гравиметрии.
- Г. Аргентометрии по Фаянсу.

1-008. Сульфаты в сточной воде определяют методом:

- А. Гравиметрии.
- Б. Аргентометрии.
- В. Высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ).
- Г. ФЭК.

1-009. Для определения железа в сточной воде используют метод:

- А. ФЭК.
- Б. Цериметрии.
- В. УФ-спектрофотометрии.
- Г. Комплексонометрии.

1-010. Для фотоэлектроколориметрического определения железа в сточной воде используют реактив:

- А. Тиоцианат аммония.
- Б. Салициловую кислоту.
- В. Бензойную кислоту.
- Г. Пиридин.

1-011. Фотоэлектроколориметрическим методом на основе реакции с дитизином можно определить загрязняющее вещество:

- А. Цинк.
- Б. Железо.
- В. Кадмий.
- Г. Ртуть.

1-012. Для фотоэлектроколориметрического определения летучих фенолов в сточной воде применяют реактив:

- А. Анилин.
- Б. Аминоантипирин.
- В. Хлорид железа (III).
- Г. Сульфат меди (II).

1-013. Нитрогруппа левомецетина в кислой среде восстанавливается до:

- А. Аминогруппы.
- Б. Азогруппы.

В. Нитрозогруппы.

Г. Гидроксиламиногруппы.

1-014. Экологические службы на химико-фармацевтических предприятиях были созданы в:

А. 1970 г.

Б. 1980 г.

В. 2000 г.

Г. 2005 г.

1-015. Консервация сточной воды используется при определении показателя:

А. БПК.

Б. Запах.

В. Нитриты.

Г. Кислотность.

Д. Прозрачность.

1-016. Определение БПК проводится окислением загрязняющих веществ с помощью:

А. Перманганата калия.

Б. Дихромата калия.

В. Аэробных микроорганизмов.

Г. Иодата калия.

1-017. Определение БПК без разбавления пробы сточной воды проводится при следующем его значении:

А. Не выше 5 мг/л.

Б. Не выше 10 мг/л.

В. Не выше 15 мг/л.

Г. Не выше 2 мг/л.

1-018. При определении ХПК используется стандартный раствор (растворы):

А. Дихромата калия и соли Мора.

Б. Перманганата калия.

В. Соли Мора.

Г. Иода.

1-019. Для определения анионактивных синтетических поверхностно-активных веществ (СПАВ) в сточных водах используют:

А. ФЭК.

Б. Экстракционную ФЭК.

В. Гравиметрию.

Г. УФ-спектофотометрию.

1-020. Продуктом реакции формальдегида с хромотроповой кислотой (метод ФЭК) является:

- А. Азокраситель.
- Б. Трифенилметановый краситель.
- В. Ауриновый краситель.
- Г. Индофеноловый краситель.

1-021. При определении нитритов в сточной воде методом ФЭК для построения калибровочного графика используют стандартный раствор:

- А. Сульфаниловой кислоты.
- Б. Нитрита натрия.
- В. Иодида калия.
- Г. 1-Нафтиламина.

1-022. При фотоэлектроколориметрическом методе определения летучих фенолов 4-аминоантипирином образуется:

- А. Азокраситель.
- Б. Пиразолоновый краситель.
- В. Ауриновый краситель.
- Г. Индофеноловый краситель.

1-023. Для определения летучих фенолов методом ФЭК в качестве реактива для получения диазосоединения используется:

- А. Стрептоцид.
- Б. Сульфаниловая кислота.
- В. *n*-Нитроанилин.
- Г. Анилин.

1-024. Активный хлор в сточной воде по нормативной документации (НД) определяют методом:

- А. Перманганатометрии.
- Б. Иодометрии.
- В. Аргентометрии.
- Г. Алкалиметрии.

1-025. На основе реакции с дитизином определяют следующее загрязняющее вещество:

- А. Цинк.
- Б. Железо.
- В. Нитраты.
- Г. Фенолы.

1-026. Для анализа по водородному показателю (рН) пробу сточной воды:

- А. Консервируют хлороформом.
- Б. Не консервируют, анализ проводят в течение 6 ч.
- В. Консервируют хлороводородной кислотой.

Г. Консервируют этанолом.

Д. Не консервируют, анализ проводят в течение месяца.

1-027. Для анализа сточной воды по запаху ее образец:

А. Консервируют хлороводородной кислотой.

Б. Не консервируют, анализ проводят в течение 2 ч.

В. Консервируют азотной кислотой.

Г. Консервируют тимолом.

Д. Консервируют хлороформом.

1-028. Для анализа по показателю «кислород растворенный» пробу сточной воды:

А. Консервируют серной кислотой.

Б. Консервируют хлороформом.

В. Консервируют отбором пробы в токе азота.

Г. Не консервируют, анализируют в течение суток.

Д. Данный показатель не проверяется.

1-029. Для определения прозрачности сточной воды ее образец:

А. Консервируют серной кислотой.

Б. Не консервируют, анализируют в течение суток.

В. Консервируют хлороформом.

Г. Не консервируют, анализируют в течение 4 ч.

Д. Консервируют азотной кислотой.

1-030. Для анализа по показателю «активный хлор» пробу сточной воды:

А. Консервируют раствором гидроксида натрия.

Б. Не консервируют, анализируют в течение 4 ч.

В. Не консервируют, анализируют на месте отбора пробы.

Г. Консервируют хлороформом.

Д. Данный показатель не проверяется.

1-031. Для анализа сточной воды на сероводород и сульфиды ее образец:

А. Консервируют азотной кислотой и анализируют в течение месяца.

Б. Консервируют раствором уксусной кислоты.

В. Не консервируют, анализируют в течение суток.

Г. Консервируют хлороформом.

Д. Консервируют раствором аммиака.

1-032. Простая проба сточной воды характеризует:

А. Состав воды в данный момент времени.

Б. Состав воды в данный момент времени и в данном месте.

В. Состав воды за сутки.

Г. Состав воды в данном месте.

Д. Данную пробу не проводят.

1-033. Смешанная проба сточной воды характеризует:

- А. Средний состав воды в данный момент времени.
- Б. Состав воды в данный момент времени и в данном месте.
- В. Состав воды в данном месте.
- Г. Данную пробу не проводят.

1-034. Существуют следующие виды проб сточных вод:

- А. Среднемесячная.
- Б. Среднесуточная.
- В. Среднепропорциональная.
- Г. Смешанная, простая.
- Д. Среднегодовая.

1-035. Единицей прозрачности для сточных вод в цилиндре Снеллена является:

- А. Градус.
- Б. Балл.
- В. Сантиметр.
- Г. Миллиграмм загрязняющих веществ на литр.
- Д. Дециметр.

1-036. К сточным водам относятся:

- А. Воды, использованные на производственные нужды и загрязненные дополнительными примесями, изменившими их первоначальный состав и физические свойства.
- Б. Воды, стекающие с территорий населенных пунктов и промышленных предприятий в результате выпадения осадков и полива территорий.
- В. Воды, использованные на бытовые или другие нужды.
- Г. Все вышеперечисленные воды.

1-037. Ориентировочно допустимый уровень вредных веществ (ОДУВ) в воде — это:

- А. Временный норматив, разработанный на год.
- Б. Постоянный норматив.
- В. Временный норматив, разработанный на три года.
- Г. Предельно допустимая концентрация вредных веществ в воде.
- Д. Временный норматив, разработанный на пять лет.

1-038. Все загрязняющие вещества делят на четыре класса опасности. Выберите название класса, который НЕ относится к данной классификации:

- А. Чрезвычайно опасные.
- Б. Высокоопасные.
- В. Опасные.
- Г. Умеренно опасные.
- Д. Безопасные.

1-039. Выберите вещества, при содержании которых в сточных водах их сброс в городскую канализацию запрещен:

- А. Радиоактивные вещества.
- Б. Строительный мусор.
- В. Нерастворимые масла, смолы, мазут.
- Г. Опасные бактериальные загрязнения.
- Д. Все вышеперечисленные вещества.

1-040. Выберите метод обезвреживания и очистки производственных сточных вод:

- А. Механический.
- Б. Физико-химический.
- В. Химический.
- Г. Биологический.
- Д. Все вышеперечисленные методы.

1-041. Документ «Предельно допустимый сброс, или Проект лимитов предельно допустимых сбросов для предприятия, цеха, участка» (том ПДС) должен включать раздел:

- А. Характеристика предприятия.
- Б. Перечень всех загрязняющих веществ.
- В. Значение ПДК для каждого загрязняющего вещества.
- Г. План мероприятий по достижению ПДС.
- Д. Все вышеперечисленные разделы.

1-042. При определении запаха в сточной воде, чтобы установить пороговое число для разбавления, следует применять:

- А. Водопроводную воду, предварительно пропущенную через колонку с активированным углем.
- Б. Дистиллированную воду.
- В. Нормативно очищенную сточную воду.
- Г. Нормативно чистую сточную воду.
- Д. Разбавлять не рекомендуется.

1-043. Выберите значение рН сточной воды, при котором ее разрешается сбрасывать в городскую канализацию:

- А. 5–9.
- Б. 6–9.
- В. 5–6.
- Г. 5–7.
- Д. 5–11.

1-044. Выберите значение температуры сточной воды, при которой ее разрешается сбрасывать в городскую канализацию:

- А. Не выше 50 °С.
- Б. Не выше 37 °С.
- В. Не выше 40 °С.

- Г. Не выше 25°C .
Д. Температурный режим не лимитируется.

1-045. Количественная оценка показателя цветности для сточной воды устанавливается по эталону цветности и измеряется в:

- А. Баллах.
Б. Градусах.
В. Сантиметрах.
Г. Миллиметрах по шрифту Снеллена.
Д. Дециметрах.

1-046. Взвешенные вещества — это:

- А. Вещества, остающиеся при фильтровании на фильтре.
Б. Вещества, растворенные в воде.
В. Коллоидные частицы.
Г. Нефтепродукты.
Д. Щелочи и кислоты.

1-047. Рассчитайте содержание в сточной воде взвешенных веществ и остатка после прокаливания, если масса высушенного бумажного фильтра — 0,2619 г; масса тигля — 23,8743 г; масса фильтра с тиглем и взвешенными высушенными веществами — 24,3362 г, масса тигля с прокаленным остатком — 23,8795 г, объем пробы воды равен 100 мл.

Правильный ответ:

- А. 1000 мг/л; 52 мг/л.
Б. 1000 мг/л; 26 мг/л.
В. 2000 мг/л; 52 мг/л.
Г. 2000 мг/л; 26 мг/л.

1-048. Рассчитайте содержание в сточной воде сухого остатка, если масса чашки с высушенным остатком — 46,1725 г; масса пустой чашки — 46,1525 г; объем пробы сточной воды равен 100 мл. Правильный ответ:

- А. 100 мг/л.
Б. 200 мг/л.
В. 250 мг/л.
Г. 500 мг/л.

1-049. Рассчитайте значение ХПК, если объем соли Мора, израсходованной на титрование в контрольном опыте, равен 9,9 мл; объем того же раствора, израсходованного на титрование пробы, равен 5,9 мл; k — поправочный коэффициент к 0,25 н. раствору соли Мора равен 1,000; объем пробы сточной воды равен 20 мл; количество кислорода, соответствующее 1 мл раствора дихромата калия, равно 8 мг.

Правильный ответ:

- А. 100 мг/л.
Б. 200 мг/л.

В. 300 мг/л.

Г. 500 мг/л.

1-050. Рассчитайте значение перманганатной окисляемости в очищенной сточной воде, если объем перманганата калия, израсходованного на титрование избытка щавелевой кислоты в исследуемой пробе, равен 5 мл; объем перманганата калия, израсходованного в контрольном опыте, равен 0,01 мл; объем перманганата, израсходованного на титрование 10 мл 0,01 н. раствора щавелевой кислоты, равен 9,9 мл; количество кислорода, соответствующее 1 мл 0,01 н. раствора перманганата калия, равно 0,08 мг; объем исследуемой пробы равен 50 мл.

Правильный ответ:

А. 2,24 мг/л.

Б. 4,48 мг/л.

В. 8,87 мг/л.

Г. 11,30 мг/л.

1-051. Рассчитайте значение биохимического потребления кислорода за 5 суток (БПК₅), если пробу объемом 25 мл разбавили до объема 1 л; содержание растворенного кислорода в исследуемой воде до инкубации равно 8 мг/л, после инкубации — 3,2 мг/л; содержание растворенного кислорода в разбавляющей воде до инкубации равно 8,1 мг/л, после инкубации — 7,9 мг/л. **Правильный ответ:**

А. 46 мг/л.

Б. 92 мг/л.

В. 138 мг/л.

Г. 184 мг/л.

1-052. Рассчитайте содержание нефтепродуктов в сточной воде, если масса бюкса с остатком после удаления гексана равна 21,2252 г; масса пустого бюкса — 21,2237 г; объем пробы для анализа — 3 л. **Правильный ответ:**

А. 0,25 мг/л.

Б. 0,5 мг/л.

В. 0,75 мг/л.

Г. 1 мг/л.

1-053. Рассчитайте содержание анионактивных СПАВ (методом ФЭК с метиленовым синим), если количество СПАВ, определенное по калибровочному графику, равно 0,2 мг; объем пробы сточной воды равен 20 мл. **Правильный ответ:**

А. 1 мг/л.

Б. 2 мг/л.

В. 4 мг/л.

Г. 10 мг/л.

1-054. Рассчитайте содержание формальдегида (методом ФЭК с хромотроповой кислотой), если по калибровочному графику найдено

0,2 мг/л формальдегида; объем первоначальной пробы сточной воды равен 200 мл; объем дистиллята — 250 мл. Правильный ответ:

- А. 0,250 мг/л.
- Б. 0,260 мг/л.
- В. 0,375 мг/л.
- Г. 0,500 мг/л.

1-055. Рассчитайте содержание фенолов (методом ФЭК с диазотированным *n*-нитроанилином), если концентрация фенолов по калибровочному графику равна 0,3 мг/л; объем дистиллята — 150 мл; объем пробы — 150 мл. Правильный ответ:

- А. 0,05 мг/л.
- Б. 0,30 мг/л.
- В. 0,15 мг/л.
- Г. 0,20 мг/л.

1-056. Рассчитайте содержание фенолов в пробе сточной воды (методом экстракционной ФЭК с 4-аминоантипирином), если концентрация фенолов, найденная по калибровочному графику, равна 0,08 мг/л; объем пробы, взятый для анализа, — 400 мл; общий объем дистиллята — 400 мл; объем дистиллята, взятый для экстракции, равен 200 мл; проба разбавлена до объема 500 мл. Правильный ответ:

- А. 0,05 мг/л.
- Б. 0,10 мг/л.
- В. 0,15 мг/л.
- Г. 0,20 мг/л.

1-057. Рассчитайте содержание нитритов (методом ФЭК с реактивом Грисса), если по калибровочному графику найдено 7 мкг нитритов; объем пробы воды равен 10 мл. Правильный ответ:

- А. 0,125 мг/л.
- Б. 0,250 мг/л.
- В. 0,700 мг/л.
- Г. 1,000 мг/л.

1-058. Рассчитайте содержание нитратов (методом ФЭК), если по калибровочному графику найдено 0,9 мг/л нитратов; объем пробы равен 20 мл; перед измерением объем пробы доведен до 50 мл. Правильный ответ:

- А. 1,00 мг/л.
- Б. 2,25 мг/л.
- В. 3,00 мг/л.
- Г. 4,00 мг/л.

1-059. Рассчитайте содержание аммиака и ионов аммония в сточной воде, если концентрация аммонийного азота, определенная по кали-

бровочному графику, равна 0,05 мг; объем исследуемой воды равен 2,5 мл. **Правильный ответ:**

- А. 10 мг/л.
- Б. 20 мг/л.
- В. 30 мг/л.
- Г. 40 мг/л.

1-060. Рассчитайте содержание хлоридов в очищенной сточной воде (методом аргентометрии), если на титрование 50 мл пробы воды израсходовано 2,82 мл 0,05 н. раствора AgNO_3 ; на титрование контрольного опыта — 0,02 мл того же раствора; поправочный коэффициент к титру раствора нитрата серебра равен 1,000; эквивалент хлорид-иона равен 35,45. **Правильный ответ:**

- А. 66,15 мг/л.
- Б. 99,30 мг/л.
- В. 122,45 мг/л.
- Г. 188,60 мг/л.

1-061. Рассчитайте содержание активного хлора в очищенной сточной воде, если на титрование 100 мл воды израсходовано 0,55 мл 0,01 н. раствора тиосульфата натрия; поправочный коэффициент для приведения концентрации раствора тиосульфата натрия к точно 0,01 н. равен 1,000; количество хлора, эквивалентное 1 мл 0,01 н. раствора тиосульфата натрия, равно 0,355 мг. **Правильный ответ:**

- А. 1,00 мг/л.
- Б. 1,35 мг/л.
- В. 1,95 мг/л.
- Г. 2,10 мг/л.

1-062. Рассчитайте содержание сульфатов в сточной воде, если масса тигля с остатком после прокаливания равна 18,1017 г; масса пустого тигля — 16,8517 г; объем пробы воды равен 250 мл; коэффициент пересчета с сульфата бария на сульфат-ион равен 0,4116. **Правильный ответ:**

- А. 1029 мг/л.
- Б. 1544 мг/л.
- В. 2058 мг/л.
- Г. 2572 мг/л.

1-063. Рассчитайте содержание суммарного железа в сточной воде (по реакции с тиоцианатом калия), если по калибровочному графику найдено 0,3 мг железа; объем пробы сточной воды равен 50 мл. **Правильный ответ:**

- А. 1 мг/л.
- Б. 6 мг/л.
- В. 3 мг/л.
- Г. 4 мг/л.

1-064. Рассчитайте концентрацию железа (III) в сточной воде (методом с сульфосалициловой кислотой), если концентрация железа (III), определенная по калибровочному графику, равна 0,2 мг/л; объем пробы сточной воды 80 мл разбавлен до 100 мл. Правильный ответ:

- А. 0,625 мг/л.
- Б. 0,500 мг/л.
- В. 0,750 мг/л.
- Г. 1,000 мг/л.

1-065. Рассчитайте содержание фторидов в сточной воде, если по калибровочному графику найдено 0,5 мг фторидов; объем пробы равен 100 мл. Правильный ответ:

- А. 1,0 мг/л.
- Б. 1,5 мг/л.
- В. 2,0 мг/л.
- Г. 2,5 мг/л.

1-066. Рассчитайте содержание кобальта в сточной воде, если концентрация кобальта по калибровочному графику равна 9 мкг; объем пробы равен 25 мл. Правильный ответ:

- А. 0,20 мг/л.
- Б. 0,36 мг/л.
- В. 0,60 мг/л.
- Г. 0,80 мг/л.

1-067. Рассчитайте содержание цинка в сточной воде (методом с дитизоном), если по калибровочному графику найдена концентрация ионов цинка 0,2 мг/л; объем пробы 200 мл упарили до объема 100 мл. Правильный ответ:

- А. 0,1 мг/л.
- Б. 0,2 мг/л.
- В. 0,4 мг/л.
- Г. 0,8 мг/л.

1-068. Выберите мерную посуду, которая используется для определения показателя прозрачности сточной воды:

- А. Мерный цилиндр.
- Б. Мерная колба.
- В. Цилиндр Снеллена.
- Г. Коническая колба.

1-069. Выберите метод, который используется для определения дихроматной окисляемости сточной воды:

- А. Обратная дихроматометрия.
- Б. Прямая дихроматометрия.
- В. Обратная иодометрия.
- Г. Прямая иодометрия.

Учебное пособие подготовлено сотрудниками кафедры фармацевтической и токсикологической химии им. А. П. Арзамасцева Института фармации ФГАОУ ВО Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М. Сеченова под редакцией доктора фармацевтических наук, профессора Г. В. Раменской.

Настоящее издание предназначено для проверки уровня подготовки студентов, а также для формирования умений и навыков, необходимых в практической деятельности провизора в области фармацевтической экологии.