

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Егорова Галина Викторовна
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 12.11.2021 16:01:26
Уникальный программный ключ:
4963a4167398d8232817460cf5aa76d186dd7c25

**Министерство образования Московской области
государственное образовательное учреждение
высшего образования Московской области
«Государственный гуманитарно-технологический университет»**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор 

06 сентября 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.04.07 Токсикологическая химия

Специальность	33.05.01 Фармация
Направленность программы	Организация и ведение фармацевтической деятельности в сфере обращения лекарственных средств
Квалификация выпускника	провизор
Форма обучения	очная

**Орехово-Зуево
2021 г.**

1. Пояснительная записка

Рабочая программа дисциплины составлена на основе учебного плана по программе специалитета 33.05.01 Фармация, направленность программы *Организация и ведение фармацевтической деятельности в сфере обращения лекарственных средств*, 2021 года начала подготовки.

При реализации образовательной программы университет вправе применять дистанционные образовательные технологии.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Цели дисциплины

Целью учебной дисциплины «Токсикологическая химия» является формирование у студентов компетенций, необходимых для осуществления профессиональной деятельности провизора. В процессе изучения дисциплины должны быть сформированы компетенции о токсикологической химии как о науке и учебной дисциплине, ее роли и значении в современной фармации и медицине, с помощью которой закладываются и формируются основы профессиональных знаний и практических умений

Задачи дисциплины

- сформировать у студентов знания по основным биологическим, физико-химическим, химическим, математическим методам для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов;
- сформировать способность выполнять клинические лабораторные исследования третьей категории сложности, в том числе на основе внедрения новых методов и методик исследования.

Знания и умения обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

<i>В результате изучения дисциплины «Токсикологическая химия» студент должен обладать следующими компетенциями:</i>	<i>Коды формируемых компетенций</i>
Общепрофессиональные компетенции (ОПК):	
Способность использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов	ОПК-1
Самостоятельно введённая ВУЗом профессиональная компетенция (ПК):	
Способность выполнять клинические лабораторные исследования третьей категории сложности, в том числе на основе внедрения новых методов и методик исследования	СПК-5

Индикаторы достижения компетенций

<i>Код и наименование компетенции</i>	<i>Наименование индикатора достижения компетенции</i>
ОПК-1 Способность использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы	ИД(опк-1)-1 Знание основных биологических, физико-химических, химических, математических методов для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов ИД(опк-1)-2 Умение применять основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для

для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов	разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов ИД(опк-1)-3 Владение основными биологическими, физико-химическими, химическими, математическими методами для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов
СПК-5 Способность выполнять клинические лабораторные исследования третьей категории сложности, в том числе на основе внедрения новых методов и методик исследования	ИД(спк-5)-1. Знание как выполнять клинические лабораторные исследования третьей категории сложности, в том числе на основе внедрения новых методов и методик исследования ИД(спк-5)-2. Умение выполнять клинические лабораторные исследования третьей категории сложности, в том числе на основе внедрения новых методов и методик исследования ИД(спк-5)-3. Владение методами клинических лабораторных исследований третьей категории сложности, в том числе на основе внедрения новых методов и методик исследования.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.04.07 «Токсикологическая химия» входит в Блок 1. Дисциплины (обязательная часть), Б1.О.04 Модуль 4 Химия основной образовательной программы специальности 33.05.01 Фармация.

Программа курса предполагает наличие знаний по дисциплинам: «Биология», «Микробиология», «Физика», «Основы анатомии», «Основы физиологии» «Общая и неорганическая химия», «Физическая и коллоидная химия», «Органическая химия», «Аналитическая химия», «Биологическая химия», «Основы экологии и охраны природы», «Фармакогнозия», «Первая помощь при неотложных состояниях», «Фармацевтическая химия», «Электрохимические методы исследования в фармации», «Методы фармакопейного анализа», «Патология», «Лекарственные средства из природного сырья».

Дисциплины, для изучения которых необходимы знания данного курса: «Фармакология и клиническая фармакология», «Фармацевтическая технология», «Фармацевтическая химия», «Фармакогнозия», «Управление и экономика фармации», «Производственная практика: практика по контролю качества лекарственных средств».

4. Структура и содержание дисциплины

Очная форма обучения

№ п/п	Раздел/тема	Семестр	Всего час.	Виды учебных занятий				Промежуточная аттестация
				Контактная работа (ауд.)			СРС	
				Лекции	ЛЗ	ПЗ		
1.	Тема 1. Введение в токсикологическую химию	7	4	1	2		1	Зачет
2.	Тема 2. Физико-химические характеристики токсических веществ. Применение при изучении вопросов биохимической и аналитической токсикологии	7	2				2	
3.	Тема 3. Токсикокинетика чужеродных соединений.	7	2				2	

4.	Тема 4. Биотрансформация чужеродных соединений в организме	7	2				2
5.	Тема 5. Химико-токсикологический анализ (судебно-химический) на группу веществ, изолируемых экстракцией и сорбцией. Лекарственные вещества	7	5	1	2		2
6.	Тема 6. Основы проведения направленного и общего (ненаправленного) анализа. Исполз.скрининговых методов при исследовании на неизвестное лекарств. вещ-во (ТСХ-скрининг).	7	2				2
7.	Тема 7. Методы изолирования и обнаружения лекарственных веществ при проведении химико-токсикологических исследований.	7	14	2	8		4
8.	Тема 8. Иммунные методы при проведении судебно-химической экспертизы и аналитической диагностики острых отравлений и наркоманий. (ОПК-1; ПК-5)	7	4		2		2
9.	Тема 9. Химико-токсикологический анализ наркотических и других одурманивающих веществ.	7	3	1			2
10.	Тема 10. Химико-токсикологический анализ опиатов	7	3	1			2
11.	Тема 11. Химико-токсикологический анализ каннабиноидов.	7	3	1			2
12.	Тема 12. Химико-токсикологический анализ производных 1,4 – бензодиазепина.	7	2				2
13.	Тема 13. Химико-токсикологический анализ фенилалкиламинов и кокаина.	7	2				2
14.	Тема 14. Химико-токсикологический анализ веществ, изолируемых экстракцией органическими растворителями. Пестициды.	7	7	1	4		2
15.	Тема 15. Группа веществ, изолируемых из биологических объектов минерализацией.	7	4	1	2		1
16.	Тема 16. Методы изолирования соединений тяжелых металлов из биологических объектов.	7	5		4		1

17.	Тема 17. Дробный метод анализа «металлов». Органические реагенты в дробном методе анализа.	7	2	1			1	
18.	Тема 18. Дробный анализ на отдельные ионы.	7	4		2		2	
19.	Тема 19 Современные методы разделения и определения ионов металлов.	7	2				2	
	<i>Итого</i>	7	72	10	26		36	
20.	Тема 20. Группа веществ, изолируемых дистилляцией.	8	20	4	8		8	
21.	Тема 21. Химический метод анализа летучих ядов.	8	22	4	8		10	
22.	Тема 22. Количественный анализ летучих ядов.	8	14		6		8	
23.	Тема 23. Проблема экспертизы алкогольного опьянения.	8	18	4	6		8	
24.	Тема 24. Химико-токсикологический анализ веществ, изолируемых экстракцией водой в сочетании с диализом.	8	18	4	6		8	Экзамен
25.	Тема 25. Химико-токсикологический анализ соединений фтора.	8	6				6	
26.	Тема 26. Оксид углерода. Химико-токсикологический анализ.	8	10		4		6	
	<i>Итого</i>	8	144	16	38		54	
	Итого	7-8	216	26	64		90	36

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Очная форма обучения

Лекции

Тема 1. Введение в токсикологическую химию. История формирования и обособления в самостоятельную научную дисциплину. Предмет, объект и методы Токсикологической химии. Антидоты. Нормативно-правовая база ТХ.

Формы проведения занятий: Активная форма лекции. Прививание интереса к изучаемому материалу предмета Токсикологическая химия.

Тема 5. Химико-токсикологический анализ (судебно-химический) на группу веществ, изолируемых экстракцией и сорбцией. Лекарственные вещества. Классификация ксенобиотиков согласно ХТА. Понятие экстракции и сорбции, применение в ХТА. Анализ лекарственных форм, экстрагируемых методом экстракции и/или сорбции.

Формы проведения занятий: Активная форма лекции. Компьютерная презентация.

Тема 7. Методы изолирования и обнаружения лекарственных веществ при проведении химико-токсикологических исследований. Жидкость-жидкостная экстракция, понятия гидрофобности и гидрофильности, факторы среды и объекта, влияющие на экстрагируемость – потенциалы, рН, липофильность. Одно- и двухкамерные токсикологические модели. Топографические индексы.

Формы проведения занятий: Активная форма лекции. Компьютерная презентация.

Тема 9. Химико-токсикологический анализ наркотических и других

одурманивающих веществ. Классификация наркотических веществ. Значение ХТА наркотических веществ в современном обществе.

Формы проведения занятий: Активная форма лекции. Компьютерная презентация.

Тема 10. Химико-токсикологический анализ опиатов. Способы изолирования, качественного и количественного анализов.

Формы проведения занятий: Активная форма лекции. Компьютерная презентация.

Тема 11. Химико-токсикологический анализ каннабиноидов. Способы изолирования, качественного и количественного анализов.

Формы проведения занятий: Активная форма лекции. Компьютерная презентация.

Тема 14. Химико-токсикологический анализ веществ, изолируемых экстракцией органическими растворителями. Пестициды. Фосфорорганические и хлорорганические пестициды. Применение и распространение. Биологическое и хозяйственное значение. Пути элиминации и экскреции в организме человека. Методы экстракции, методы качественного и количественного анализов.

Формы проведения занятий: Активная форма лекции. Компьютерная презентация.

Тема 15. Группа веществ, изолируемых из биологических объектов минерализацией. Понятие «тяжелые металлы». Типы минерализации, химический смысл.

Формы проведения занятий: Активная форма лекции. Компьютерная презентация.

Тема 17. Дробный метод анализа «металлов». Органические реагенты в дробном методе анализа. Понятие дробного метода анализа. Применение в современном ХТА. Значение полярности растворителей для извлечения отдельных ионов из минерализата.

Формы проведения занятий: Активная форма лекции. Компьютерная презентация.

Тема 20. Группа веществ, изолируемых дистилляцией. Понятие перегонки с водяным паром. Значение в ХТА. Распространение метода.

Формы проведения занятий: Активная форма лекции. Компьютерная презентация.

Тема 21. Химический метод анализа летучих ядов. Обзор и классификация ксенобиотиков группы летучих ядов. Методы качественно и количественного анализов.

Формы проведения занятий: Активная форма лекции. Компьютерная презентация.

Тема 23. Проблема экспертизы алкогольного опьянения. Алкогольное опьянение – фазы и стадии, действие спиртов на организм человека. Методы проведения анализа на спирты. Правовая база анализа алкогольного опьянения.

Формы проведения занятий: Активная форма лекции. Компьютерная презентация.

Тема 24. Химико-токсикологический анализ веществ, изолируемых экстракцией водой в сочетании с диализом. Понятие диализа. Полупроницаемые мембраны. Типы диализа. Применение в ХТА и медицине

Формы проведения занятий: Активная форма лекции. Компьютерная презентация.

Лабораторные занятия

Тема 1. Введение в токсикологическую химию.

Лабораторное занятие «Изучение действия антидотов различной химической природы».

Учебные цели: Изучение различных механизмов действия антидотов. Исследование силы и скорости сорбции ксенобиотиков активированным углём и гидролизным лигнином. Вывод среднего значения опыта, расчёт стандартного отклонения. Построение графиков, формулировка выводов. Приобретение основных навыков техники работ в лаборатории.

Тема 5. Химико-токсикологический анализ (судебно-химический) на группу веществ, изолируемых экстракцией и сорбцией. Лекарственные вещества.

Лабораторное занятие «Экстракция производных фенотиазина из биологического объекта»

Учебные цели: Ознакомление с методом экстракции сорбцией из биологических образцов

Тема 7. Методы изолирования и обнаружения лекарственных веществ при

проведении химико-токсикологических исследований.

Лабораторное занятие «Планарная хроматография производных фенотиазина»

Учебные цели: Ознакомление с методом разделения и идентификации отдельных производных ряда фенотиазина с помощью тонкослойной хроматографии.

Тема 8. Иммунные методы при проведении судебно-химической экспертизы и аналитической диагностики острых отравлений и наркоманий.

Лабораторное занятие «Экспресс диагностика наркотических веществ в моче».

Учебные цели: Знакомство с экспресс тестами на основе иммуно-ферментных реакций.

Тема 14. Химико-токсикологический анализ веществ, изолируемых экстракцией органическими растворителями. Пестициды.

Лабораторное занятие «ХТА фосфорорганических пестицидов».

Учебные цели: Выполнение техники-жидкость-жидкостной экстракции. Ознакомление с работой на ротационном вакуумном испарителе. Разделение и идентификация индивидуальных ФОС с помощью планарной хроматографии. Контрольное определение неизвестного ФОС.

Тема 15. Группа веществ, изолируемых из биологических объектов минерализацией.

Лабораторное занятие «Кислотное озоление».

Учебные цели: Приобретение навыков «мокрого» озоления в колбах Кьельдаля. Ознакомление со способами избавления от лишних окислителей. Подготовка минерализата к дробному анализу.

Тема 16. Методы изолирования соединений тяжелых металлов из биологических объектов.

Лабораторное занятие «ХТА ртути в моче».

Учебные цели: Ознакомление с частным методом кислотного озоления биологического объекта на ртуть. Выполнение полуколичественного определения иона ртути в деструктате.

Тема 18. Дробный анализ на отдельные ионы.

Лабораторное занятие «Дробный анализ тяжелых металлов».

Учебные цели: Выполнение контрольного ХТА на неизвестные ксенобиотики из группы металлических ядов методом дробного анализа. Качественное определение ионов тяжелых металлов.

Тема 20. Группа веществ, изолируемых дистилляцией.

Лабораторное занятие «ХТА группы летучие яды».

Учебные цели: Получение дистиллята из исследуемого объекта методом перегонки с водяным паром. Определение веществ из группы «летучие яды» химическими методами.

Тема 21. Химический метод анализа летучих ядов.

Лабораторное занятие «ХТА группы веществ, изолируемых дистилляцией».

Учебные цели: Получение дистиллята из исследуемого объекта методом перегонки с водяным паром. Контрольное определение неизвестных веществ из группы «летучие яды» химическими методами.

Тема 22. Количественный анализ летучих ядов.

Лабораторное занятие «ХТА уксусной кислоты»

Учебные цели: Ознакомление с методом перегонки с водяным паром. Количественное определение уксусной кислоты в исследуемом образце. Применение полученных результатов для постановки ответов на отравление конкретным веществом.

Тема 23. Проблема экспертизы алкогольного опьянения.

Лабораторное занятие А «Экспресс тестирование алкоголя в слюне».

Учебные цели: Получение навыков экспресс тестирования на основе иммуно-ферментных реакций.

Лабораторное занятие Б «Определение алкоголя фотометрическим методом».

Учебные цели: Приобретение навыков выполнения ХТА на алкоголь

фотометрическим методом. Построение калибровочных графиков, интерпретация полученных результатов. Сравнение результатов, полученных в лабораторной А и Б

Тема 24. Химико-токсикологический анализ веществ, изолируемых экстракцией водой в сочетании с диализом.

Лабораторное занятие «ХТА группы минеральные яды».

Учебные цели: Получение навыков проведения дистилляции через простейшие полупроницаемые мембраны. Химический анализ минеральных ядов.

Тема 26. Оксид углерода. Химико-токсикологический анализ.

Лабораторное занятие «Химические свойства оксида углерода II и IV»

Учебные цели: Получение в лабораторных условиях оксидов углерода II и IV. Сравнение их химических свойств.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для организации самостоятельной работы обучающихся используется основная и дополнительная литература (электронные образовательные ресурсы (из ОС MOODLE ГГТУ), видеоролики из сети Интернет, сборники нормативных документов.

Основная литература

1. Вергейчик Т.Х. Токсикологическая химия. Учебник. Гриф УМО по медицинскому образованию.- МЕДпресс-ИНФОРМ, 2011.- 400с.
<https://farmf.ru/uchebniki/toksikologicheskaya-ximiya-t-x-vergejchik/>
2. Плетенёва Т.В. Токсикологическая химия: учеб. для студентов вузов/ Т. В. Плетенёва, А. В. Сыроешкин, Т. В. Максимова; под ред. Т. В. Плетенёвой: ГЭОТАР-Медиа, 2013. <http://bookre.org/reader?file=1348781>

Дополнительная литература

1. Фармакологическая характеристика биологически активных средств животного и растительного происхождения Фармакология: учеб. для студентов мед. и фармацевт. ВУЗов / под ред. Р. Н. Аляутдина. - Четвертое изд., перераб. и доп. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013 <https://studfiles.net/preview/4105057/>
2. Крамаренко В.Ф. Токсикологическая химия. <http://www.xumuk.ru/toxicchem/>
3. Инфракрасная спектроскопия в фармацевтическом анализе [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ф.А. Халиуллин, А.Р. Валиева, В.А. Катаев. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2017. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970436578.html>
4. Лекарствоведение [Электронный ресурс] : учебник для фармацевт. училищ и колледжей / Р. Н. Аляутдин [и др.]. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2017. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970437681.html>
5. Государственная фармакопея 14 издания http://resource.rucml.ru/feml/pharmacopia/14_1-4/HTML/index.html

Дополнительные источники

1. Биохимические основы химии биологически активных веществ [Электронный ресурс] : учебное пособие / Коваленко Л. В. - 3-е изд. (эл.). - М. : БИНОМ, 2015. - (Учебник для высшей школы). - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996326259.html>
2. YouTube <https://youtu.be/ddC9rM8rN4I> (Хроматография. Понятие метода, классификация, применение)
3. YouTube <https://youtu.be/6ploOhunbhU>; <https://youtu.be/ifU35fqIxXM> (Газовая хроматография, принцип метода, применение).
4. YouTube <https://youtu.be/BtdE1VtydsM> (ВЭЖХ).

1. Лекция. Введение в токсикологическую химию. Воронков А.С.

http://dis.ggtu.ru/pluginfile.php/44878/mod_resource/content/1/%D0%9B%D0%B5%D0%BA%D1%86%D0%B8%D1%8F%E2%84%961.pdf

2. Лекция. Яды, Отравления, детоксикация. Воронков А.С.

http://dis.ggtu.ru/pluginfile.php/44879/mod_resource/content/1/%D0%9B%D0%B5%D0%BA%D1%86%D0%B8%D1%8F%E2%84%962.pdf

3. Лекция. Биохимическая токсикология. Токсикодинамика. Воронков А.С.

http://dis.ggtu.ru/pluginfile.php/44880/mod_resource/content/1/%D0%9B%D0%B5%D0%BA%D1%86%D0%B8%D1%8F%E2%84%963.pdf

4. Лекция. Биохимическая токсикология. Токсикокинетика. Воронков А.С.

http://dis.ggtu.ru/pluginfile.php/44881/mod_resource/content/1/%D0%9B%D0%B5%D0%BA%D1%86%D0%B8%D1%8F%E2%84%964.pdf

5. Атидоты.

http://dis.ggtu.ru/pluginfile.php/44884/mod_resource/content/1/%D0%90%D0%BD%D1%82%D0%B8%D0%B4%D0%BE%D1%82%D1%8B.pdf

6. Изолирование летучих ядов. Воронков А.С.

http://dis.ggtu.ru/pluginfile.php/44885/mod_resource/content/1/%D0%9B%D0%B5%D1%82%D1%83%D1%87%D0%B8%D0%B5%20%D1%8F%D0%B4%D1%8B.pdf

7. ХТА на уксусную кислоту. Воронков А.С.

http://dis.ggtu.ru/pluginfile.php/44886/mod_resource/content/1/%D0%A5%D0%A2%D0%90%20%D1%83%D0%BA%D1%81%D1%83%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B9%20%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D1%8B.pdf

8. Кислотное озоление. Воронков А.С.

http://dis.ggtu.ru/pluginfile.php/44887/mod_resource/content/1/%D0%9C%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D0%B5%20%D0%BE%D0%B7%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5.pdf

Самостоятельная работа студентов

№ пп	Тема	Вопросы для подготовки
1	Тема 1. Введение в токсикологическую химию.	История формирования и обособления в самостоятельную научную дисциплину. Предмет, объект и методы Токсикологической химии. Антидоты. Нормативно-правовая база ТХ.
2	Тема 2. Физико-химические характеристики токсических веществ. Применение при изучении вопросов биохимической и аналитической токсикологии.	Липофильность, гидрофильность, растворимость, способность к комплексообразованию ксенобиотиков. Влияние агрегатного состояния и аллотропных форм на токсичность отравляющих веществ. Примеры ОВ различных состояний.
3	Тема 3. Токсикокинетика чужеродных соединений.	Однокамерная и двухкамерная модели распределения ксенобиотиков в организме. Константы равновесия ОВ. Скорость элиминации ксенобиотиков. Влияние рН среды, потенциала, липофильности на элиминацию и экскрецию ксенобиотиков.
4	Тема 4. Биотрансформация чужеродных соединений в организме.	Первая и вторая фазы биотрансформации ксенобиотиков. Основные ферменты участвующие в биотрансформации: Цитохром P450, Q10, алкогольдегидрогеназа, каталаза и др. Понятие летального синтеза.
5	Тема 5. Химико-токсикологический анализ (судебно-химический) на группу веществ, изолируемых экстракцией и сорбцией. Лекарственные вещества.	Понятие о дозе. Доза лекарственного вещества: DS ₅₀ , DS ₁₀₀ . Топографические индексы, применение модельных животных в тестирование лекарственных средств.

6	Тема 6. Основы проведения направленного и общего (ненаправленного) анализа. Использование скрининговых методов при исследовании на неизвестное лекарств. вещ-во (ТСХ-скрининг).	Основные понятия планарной хроматографии: тонкий слой, сорбент, стартовая линия, подвижная фаза, система растворителей, фронт. Основные способы визуализации хроматограмм: цветные реакции, ультрафиолетовое облучение. Примеры применения.
7	Тема 7. Методы изолирования и обнаружения лекарственных веществ при проведении химико-токсикологических исследований.	Группы лекарственных веществ экстрагируемых жидкость-жидкостной экстракцией. Применение хроматографических методов в анализе лекарственных веществ. ВЭЖХ и ГЖХ в анализе лекарственных препаратов и отравление лекарственными формами.
8	Тема 8. Иммунные методы при проведении судебно-химической экспертизы и аналитической диагностики острых отравлений и наркоманий.	Понятие экспресс-экспертизы. Основные преимущества и недостатки. Комплекс антиген-антитело. Общие понятие о создании экспресс тест систем. Значение и распространение ИФА.
9	Тема 9. Химико-токсикологический анализ наркотических и других одурманивающих веществ.	Распространение и социально-экономическое значение наркотической зависимости в современном Российском обществе. Экспресс- и лабораторное тестирование на наркотические вещества. Юридические основания для проведения экспертизы. Правила работы с наркотическими веществами.
10	Тема 10. Химико-токсикологический анализ опиатов	Опиаты: естественные алкалоиды опиума (морфин, кодеин, тебаин, наркотин), полусинтетические производные (героин (диацетилморфин), дигидрокодеин, дезоморфин). Механизмы действия и мишени действия в организме человека.
11	Тема 11. Химико-токсикологический анализ каннабиноидов.	Растительные каннабиноиды C-21 соединения растений семейства коноплевые. Синтетические аналоги: аминоалкилиндолы, эйкозаноиды, 1,5-диарилпиразолы, хинолины, арилсульфонамиды. Механизмы действия и мишени действия в организме человека.
12	Тема 12. Химико-токсикологический анализ производных 1,4 – бензодиазепина.	Лекарственные и наркотические вещества на основе бензодиазепина. Особенности применения лекарственных форм. Механизмы действия и мишени действия в организме человека.
12	Тема 13. Химико-токсикологический анализ фенилалкиламинов и кокаина.	История применения и распространения напитков и лекарственных препаратов с кокаином в конце 19-го века. Кокаин и его синтетические аналоги. Механизмы действия и мишени действия в организме человека.
14	Тема 14. Химико-токсикологический анализ веществ, изолируемых экстракцией органическими растворителями. Пестициды.	ФОС и ХОС, экономическое значение и применение препаратов. Экологические риски, способность к накоплению в организмах, передача по трофическим цепочкам. Механизмы действия и мишени действия в организме человека.
15	Тема 15. Группа веществ, изолируемых из биологических объектов минерализацией.	Понятие «тяжелые металлы». История вопроса. Пути попадания в организм человека, механизмы распространения, мишени действия.
16	Тема 16. Методы изолирования соединений тяжелых металлов из биологических объектов.	Минерализация: сухая и влажная. Особенности, области применения.
17	Тема 17. Дробный метод анализа «металлов». Органические реагенты в дробном методе анализа.	Понятие дробного анализа. Маскирующие ионы. Приемы освобождения от маскирующих ионов с помощью органических растворителей.
18	Тема 18. Дробный анализ на	Химические методы определения ионов: цветные

	отдельные ионы.	реакции. Кристаллография.
19	Тема 19 Современные методы разделения и определения ионов металлов.	Атомноабсорбионная и атомноэмиссионная спектроскопия. Физико-химические основы метода, принципиальные отличия: количественный и качественно-количественный анализ с помощью спектрофотометрии.
20	Тема 20. Группа веществ, изолируемых дистилляцией.	Перегонка с водяным паром. Основные узлы установки. Области применения, особенности анализа. Вещества, относящиеся к данной группе – их классы, особенности действия на организм человека.
21	Тема 21. Химический метод анализа летучих ядов.	Химический метод – основной метод подтверждающего не количественного ХТА. Цветные реакции: условия протекания, специфичность, кросс-реактивность. Группы веществ, изолируемых перегонкой с водяным паром, основные реакции для их идентификации. Реакции на группу веществ и индивидуальное вещество. Чувствительность реакций.
22	Тема 22. Количественный анализ летучих ядов.	Титриметрический анализ. ВЭЖХ и ГХ анализ летучих ядов. Использование масс-спектрометрического детектора в ХТА: перспективы метода и основные сложности использования.
23	Тема 23. Проблема экспертизы алкогольного опьянения.	Социальная составляющая понятия алкоголизм. Алкоголизм: стадии алкоголизма и стадии опьянения. Мишени действия и особенности биотрансформации алкоголя в зависимости от возрастной, половой и расовой принадлежности. Юридически-правовая база экспертизы на ХТА. Химические методы анализа на алкогольное опьянение. Экспресс тестирование на алкоголь. Лабораторное тестирование биологических сред на алкоголь – ВЭЖХ в ХТА.
24	Тема 24. Химико-токсикологический анализ веществ, изолируемых экстракцией водой в сочетании с диализом.	Диализ – основные понятия: полупроницаемая мембрана, диализат, диализируемое вещество, суспензия, истинный раствор, макромолекулы. Типы диализа. Диализ лабораторный и промышленный. Применение диализа в современной медицине.
25	Тема 25. Химико-токсикологический анализ соединений фтора.	Вещества, требующие особых методов выделения из биологических объектов: примеры, способы экстракции. Спектрофотометрический анализ соединений фтора.
26	Тема 26. Оксид углерода. Химико-токсикологический анализ.	Вещества, не требующие особых методов выделения для ХТА. Особенности анализа. Признаки отравления угарным газом, механизмы действия ксенобиотика, его мишени принцип взаимодействия.

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации приведен в приложении.

Для проведения текущего и промежуточного контроля можно использовать формат дистанционных образовательных технологий в ЭИОС MOODLE.

<https://dis.ggtu.ru/course/view.php?id=4797>

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Перечень основной литературы

1. Вергейчик Т.Х. Токсикологическая химия. Учебник. Гриф УМО по медицинскому образованию.- МЕДпресс-ИНФОРМ, 2011.- 400с.
<https://farmf.ru/uchebniki/toksikologicheskaya-ximiya-t-x-vergejchik/>
2. Плетенёва Т.В. Токсикологическая химия: учеб. для студентов вузов/ Т. В. Плетенёва, А. В. Сыроешкин, Т. В. Максимова; под ред. Т. В. Плетенёвой: ГЭОТАР-Медиа, 2013. <http://bookre.org/reader?file=1348781>

Перечень дополнительной литературы:

1. Фармакологическая характеристика биологически активных средств животного и растительного происхождения Фармакология: учеб. для студентов мед. и фармацевт. ВУЗов / под ред. Р. Н. Аляутдина. - Четвертое изд., перераб. и доп. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013 <https://studfiles.net/preview/4105057/>
2. Крамаренко В.Ф. Токсикологическая химия. <http://www.xumuk.ru/toxicchem/>

Дополнительные источники:

1. Фармакологическая характеристика биологически активных средств животного и растительного происхождения Фармакология: учеб. для студентов мед. и фармацевт. ВУЗов / под ред. Р. Н. Аляутдина. - Четвертое изд., перераб. и доп. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013 <https://studfiles.net/preview/4105057/>
2. Инфракрасная спектроскопия в фармацевтическом анализе [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ф.А. Халиуллин, А.Р. Валиева, В.А. Катаев. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2017. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970436578.html>
3. Лекарствоведение [Электронный ресурс] : учебник для фармацевт. училищ и колледжей / Р. Н. Аляутдин [и др.]. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2017. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970437681.html>
4. Государственная фармакопея 14 издания http://resource.rucml.ru/feml/pharmacopia/14_1-4/HTML/index.html
5. Биохимические основы химии биологически активных веществ [Электронный ресурс] : учебное пособие / Коваленко Л. В. - 3-е изд. (эл.). - М. : БИНОМ, 2015. - (Учебник для высшей школы). - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996326259.html>
6. YouTube <https://youtu.be/ddC9rM8rN4I> (Хроматография. Понятие метода, классификация, применение)
7. YouTube <https://youtu.be/6ploOhunbhU>; <https://youtu.be/ifU35fqIxXM> (Газовая хроматография, принцип метода, применение).
8. YouTube <https://youtu.be/BtdE1VtydsM> (ВЭЖХ).

8. Перечень современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем

Все обучающиеся обеспечены доступом к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам. Ежегодное обновление современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем отражается в листе актуализации рабочей программы.

Федеральные образовательные порталы

1. Федеральный портал "Российское образование" www.edu.ru
2. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" window.edu.ru
3. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов fcior.edu.ru
4. Лекторий Минобрнауки/Минпросвещения России https://vk.com/videos-30558759?section=album_3
5. Российский химико-аналитический портал <http://www.anchem.ru/>

Современные профессиональные базы данных:

1. www.mzsrrf.ru - Министерство здравоохранения России
2. www.medi.ru - лекарства
3. www.medline.ru - новости, клиническая медицина, ЛС
4. www.mednovosti.ru - новости, комментарии, репортажи
5. www.infamed.com - статьи, обзоры, электронные монографии
6. www.webapteka.ru - медико-фармацевтическая служба
7. <http://j-mes.ru> - Медицина экстремальных ситуаций
8. <http://tando.su/> - кафедра травматологии и ортопедии
9. www.medgazeta.rusmedserv.com - Медицинская газета
10. www.pharminindex.ru - Фарминдекс
11. www.rmj.ru/ds/ - Да Сигна
12. www.drugreg.ru - Государственный реестр ЛС
13. www.vidal.ru - Справочник «Видаль»
14. www.rlsnet.ru - Регистр ЛС России
15. www.registrbad.ru - Регистр БАД
16. <http://pharmjournal.ru/> - разработка и регистрация лекарственных средств

Электронные библиотечные системы:

1. ЭБС Консультант студента <http://www.studentlibrary.ru/>
2. ЭБС Библиокомплектатор <http://www.bibliocomplectator.ru/>
3. Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина <https://www.prilib.ru/>
4. ЭБС Университетская библиотека онлайн <https://biblioclub.ru/>
5. ЭБС Лань <https://e.lanbook.com/>
6. Электронная библиотечная система «Юрайт» www.biblio-online.ru
7. Электронная библиотечная система ВООК.ru <http://www.book.ru/>

Информационные справочные и информационно-поисковые системы:

1. Яндекс <https://yandex.ru/>
2. Google <https://www.google.ru/>
3. Mail.ru <https://mail.ru/>

Сайты научных электронных библиотек

1. eLibrary <https://elibrary.ru/>
2. Springer <https://www.springer.com/gp/chemistry>
3. Elsevier <https://www.elsevier.com/books-and-journals>
4. Informa <https://informa.com/divisions/academic-publishing/>

База данных TOXNET <https://toxnet.nlm.nih.gov/>

Токсикологический вестник <http://www.toxreview.ru/>

Справочник TOXLINE <https://toxnet.nlm.nih.gov/newtoxnet/toxline.htm>

Электронные образовательные ресурсы (из ОС MOODLE ГГТУ):

Теоретические основы дисциплины «Токсикологическая химия»

Лекция №1. Введение в токсикологическую химию
http://dis.ggtu.ru/pluginfile.php/44878/mod_resource/content/1/.pdf (ЭИОС ГГТУ)

Лекция №2. Яды, отравления. Методы детоксикации и антидоты
http://dis.ggtu.ru/pluginfile.php/44879/mod_resource/content/1/.pdf (ЭИОС ГГТУ)

Лекция №3. Биохимическая токсикология. Токсикодинамика
http://dis.ggtu.ru/pluginfile.php/44880/mod_resource/content/1/.pdf (ЭИОС ГГТУ)

Лекция №4. Биохимическая токсикология. Токсикокинетика
http://dis.ggtu.ru/pluginfile.php/44881/mod_resource/content/1/.pdf (ЭИОС ГГТУ)

Лекция №5. Аналитическая токсикология. Пробоподготовка и выбор метода анализа

http://dis.ggtu.ru/pluginfile.php/44882/mod_resource/content/1/.pdf (ЭИОС ГГТУ)

Лабораторные работы

Лабораторная работа №1. Изучение действия антидотов различной химической природы

http://dis.ggtu.ru/pluginfile.php/44884/mod_resource/content/1/.pdf (ЭИОС ГГТУ)

Лабораторная работа №2. Изолирование летучих ядов перегонкой с водяным паром

http://dis.ggtu.ru/pluginfile.php/44885/mod_resource/content/1/.pdf (ЭИОС ГГТУ)

Лабораторная работа №3. Химико-токсикологический анализ на наличие уксусной

кислоты http://dis.ggtu.ru/pluginfile.php/44886/mod_resource/content/1/.pdf (ЭИОС ГГТУ)

Лабораторная работа №4. Кислотное озоление биологических материалов

http://dis.ggtu.ru/pluginfile.php/44887/mod_resource/content/1/.pdf (ЭИОС ГГТУ)

Научная литература по дисциплине

Архив журнала токсикологический вестник

<http://dis.ggtu.ru/mod/resource/view.php?id=22257> (ЭИОС ГГТУ)

Архив журнала токсикологический вестник

<http://dis.ggtu.ru/mod/resource/view.php?id=22258> (ЭИОС ГГТУ)

Архив журнала токсикологический вестник

<http://dis.ggtu.ru/mod/resource/view.php?id=22259> (ЭИОС ГГТУ)

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

<i>Наименование аудиторий</i>	<i>Оснащенность аудиторий</i>	<i>Перечень лицензионного программного обеспечения.</i>
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 107 142611, Московская область, г. Орехово-Зуево, ул. Зеленая, д. 4	Доска, комплект мебели для преподавателя, столы, стулья для обучающихся, проекционный экран, стационарный проектор, персональный компьютер, ноутбуки	Предустановленная операционная система Microsoft Windows 8 Home OEM-версия. Пакет офисных программ Microsoft Office Professional Plus 2013, лицензия Microsoft Open License № 64386952 от 20.11.2014 для ГОУ ВПО Московский государственный областной гуманитарный институт.
Учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации и научно-исследовательская лаборатория фитохимии № 112 142611, Московская область, г. Орехово-Зуево, ул. Зеленая, д. 4:	Доска, комплект мебели для преподавателя, столы, стулья для обучающихся, проекционный экран, переносной проектор, ноутбуки Оборудование лаборатории фитохимии: - Оборудование для фитохимического анализа (наборы сит, наборы специальной химической посуды, наборы необходимых химических реактивов), - Муфельная печь, сушильные шкафы, - Образцы лекарственного сырья (100% ЛС, которые реализуются через аптечную сеть), - Оборудование для товароведческого анализа лекарственного сырья(электрические плитки, водяные бани, термометры, эксикаторы, роторный	Предустановленная операционная система Microsoft Windows 8 Home OEM-версия. Пакет офисных программ Microsoft Office Professional Plus 2013, лицензия Microsoft Open License № 64386952 от 20.11.2014 для ГОУ ВПО Московский государственный областной гуманитарный институт.

	испаритель, мерная посуда, фарфоровые тигли и чашки), - Поляриметр круговой СМ-3, - Рефрактометр ИРФ.454-Б2М, - Центрифуга, ОЛЦ-3П, ручные гомогенизаторы.	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся № 104 142611, Московская область, г. Орехово-Зуево, ул. Зеленая, д. 4	Компьютерные столы, стулья, моноблоки с выходом в Интернет	Предустановленная операционная система Microsoft Windows 8.1 Single Language OEM-версия. Пакет офисных программ Microsoft Office Standard 2007, лицензия Microsoft Open License № 43726236 от 30.03.2008 для Министерства образования Московской области.
Информационный многофункциональный центр Помещение для самостоятельной работы обучающихся 142611, Московская область, г. Орехово-Зуево, ул. Зеленая, д.4	Комплекты мебели для обучающихся; персональные компьютеры (30 шт.) с подключением к локальной сети ГТУ, выход в ЭИОС и Интернет	Предустановленная операционная система Microsoft Windows 10 Home OEM-версия. Обновление операционной системы до версии Microsoft Windows 10 Professional, лицензия Microsoft Open License № 66217822 от 22.12.2015 для Государственный гуманитарно-технологический университет. Пакет офисных программ Microsoft Office Professional Plus 2016, лицензия Microsoft Open License № 66217822 от 22.12.2015 для Государственный гуманитарно-технологический университет.

10. Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

Автор (составитель):  / Зыкова С.И.

Программа утверждена на заседании кафедры химии от 31.08.2021 г., протокол №1.

Зав. кафедрой  /Ханина М.А./

**Министерство образования Московской области
Государственное образовательное учреждение высшего образования
Московской области
«Государственный гуманитарно-технологический университет»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Б1.О.04.07 Токсикологическая химия

Специальность	33.05.01 Фармация
Направленность программы	Организация и ведение фармацевтической деятельности в сфере обращения лекарственных средств
Квалификация выпускника	Провизор
Форма обучения	Очная

Орехово-Зуево

2021 г.

1. Индикаторы достижения компетенций

<i>Код и наименование компетенции</i>	<i>Наименование индикатора достижения компетенции</i>
<p>ОПК-1 Способность использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов</p>	<p>ИД(опк-1)-1. Знает основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов</p> <p>ИД(опк-1)-2. Умеет использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов</p> <p>ИД(опк-1)-3. Владеет основными биологическими, физико-химическими, химическими, математическими методами для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов</p>
<p>СПК-5 Способность выполнять клинические лабораторные исследования третьей категории сложности, в том числе на основе внедрения новых методов и методик исследования</p>	<p>ИД(спк-5)-1. Знает как выполнять клинические лабораторные исследования третьей категории сложности, в том числе на основе внедрения новых методов и методик исследования</p> <p>ИД(спк-5)-2. Умеет выполнять клинические лабораторные исследования третьей категории сложности, в том числе на основе внедрения новых методов и методик исследования</p> <p>ИД(спк-5)-3. Владеет методами клинических лабораторных исследований третьей категории сложности, в том числе на основе внедрения новых методов и методик исследования.</p>

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.

<i>№ п/п</i>	<i>Наименование оценочного средства</i>	<i>Краткая характеристика оценочного средства</i>	<i>Представление оценочного средства в фонде</i>	<i>Критерии оценивания</i>
<i>Оценочные средства для проведения текущего контроля</i>				
1.	Тест (ИД компетенции «Знание»)	Система стандартизированных заданий, позволяющая измерить уровень знаний .	Тестовые задания	Оценка <i>«Отлично»</i> : в тесте выполнено более 90% заданий. Оценка <i>«Хорошо»</i> : в тесте выполнено более 75 % заданий. Оценка <i>«Удовлетворительно»</i> : в тесте выполнено более 60 % заданий. Оценка <i>«Неудовлетворительно»</i> : в тесте выполнено менее 60 % заданий.
2.	Опрос (ИД компетенции «Умение»)	Форма работы, которая позволяет оценить кругозор, умение логически построить ответ, умение продемонстрировать монологическую речь и иные коммуникативные навыки. Устный опрос обладает большими возможностями	Вопросы к опросу	Оценка <i>«Отлично»</i> : продемонстрированы предполагаемые ответы; правильно использован алгоритм обоснований во время рассуждений; есть логика рассуждений. Оценка <i>«Хорошо»</i> : продемонстрированы предполагаемые ответы; есть логика рассуждений, но неточно использован алгоритм обоснований во время рассуждений. Оценка <i>«Удовлетворительно»</i> : продемонстрированы предполагаемые ответы, но неправильно использован алгоритм обоснований во время рассуждений; отсутствует логика рассуждений. Оценка <i>«Неудовлетворительно»</i> : ответы не

		воспитательного воздействия, создавая условия для неформального общения.		представлены.
3.	Практическое задание (ИД компетенции «Владение»)	Направлено на овладение методами и методиками изучаемой дисциплины.	Практическое задание	Оценка <i>«Отлично»</i> : продемонстрировано свободное владение профессионально-понятийным аппаратом, владение методами и методиками дисциплины. Показаны способности самостоятельного мышления, творческой активности. Оценка <i>«Хорошо»</i> : продемонстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом, при применении методов и методик дисциплины незначительные неточности, показаны способности самостоятельного мышления, творческой активности. Оценка <i>«Удовлетворительно»</i> : продемонстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом на низком уровне; допускаются ошибки при применении методов и методик дисциплины. Оценка <i>«Неудовлетворительно»</i> : не продемонстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом, методами и методиками дисциплины.
<i>Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации</i>				
1.	Зачет	Контрольное мероприятие, которое проводится по окончании изучения дисциплины.	Вопросы к зачету	<i>«Зачтено»</i> : знание теории вопроса, понятийно-терминологического аппарата дисциплины (состав и содержание понятий, их связей между собой, их систему); умение анализировать проблему, содержательно и стилистически грамотно излагать суть вопроса; владение аналитическим способом изложения вопроса, навыками аргументации. <i>«Не зачтено»</i> : знание вопроса на уровне основных понятий; умение выделить главное, сформулировать выводы не продемонстрировано; владение навыками аргументации не продемонстрировано.
2.	Экзамен	Контрольное мероприятие, которое проводится по окончании изучения дисциплины.	Вопросы к экзамену	Оценка <i>«Отлично»</i> : знание теории вопроса, понятийно-терминологического аппарата дисциплины (состав и содержание понятий, их связей между собой, их систему); умение анализировать проблему, содержательно и стилистически грамотно излагать суть вопроса; глубоко понимать, осознавать материал; владение аналитическим способом изложения вопроса, научных идей; навыками аргументации и анализа фактов, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии. Оценка <i>«Хорошо»</i> : знание основных теоретических положений вопроса; умение анализировать явления, факты, действия в рамках вопроса; содержательно и стилистически грамотно излагать суть вопроса. Но имеет место недостаточная полнота по излагаемому вопросу. владение аналитическим способом изложения вопроса и навыками аргументации.

				<p>Оценка «Удовлетворительно»: знание теории вопроса фрагментарно (неполнота изложения информации; оперирование понятиями на бытовом уровне); умение выделить главное, сформулировать выводы, показать связь в построении ответа не продемонстрировано; владение аналитическим способом изложения вопроса и владение навыками аргументации не продемонстрировано.</p> <p>Оценка «Неудовлетворительно»: знание понятийного аппарата, теории вопроса, не продемонстрировано; умение анализировать учебный материал не продемонстрировано; владение аналитическим способом изложения вопроса и владение навыками аргументации не продемонстрировано.</p>
--	--	--	--	---

3. Типовые контрольные задания и/или иные материалы для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Оценочные средства для проведения текущего контроля

Знания основных биологических, физико-химических, химических, математических методов для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов, а также алгоритма выполнения клинических лабораторных исследований третьей категории сложности, в том числе на основе внедрения новых методов и методик исследования формируются в процессе выполнения тестовых заданий.

Тестовые задания

1. Укажите основные направления использования химико-токсикологического анализа:

1. анализ фармацевтических препаратов
2. судебно-химическая экспертиза
3. аналитическая диагностика острых отравлений
4. аналитическая диагностика наркоманий и токсикоманий
5. анализ пищевых продуктов и их сертификация

2. Основными задачами токсикологической химии являются:

1. изучение лекарственных препаратов
2. изолирование ядов из биологического материала
3. обнаружение ядов в объектах исследования
4. создание новых ядов
5. контроль качества лекарственных средств

3. Методы, используемые для обнаружения токсических веществ, выделенных из биологических объектов:

1. определение температуры плавления
2. тонкослойная хроматография
3. газожидкостная хроматография
4. гельхроматография
5. определение растворимости ядов в различных средах

4. На чем основана классификация ядов в токсикологической химии:

1. на фармакологических свойствах ядов
2. в зависимости от объектов исследования
3. на методах изолирования ядов
4. на методах обнаружения ядов
5. на растворимости ядов в биологическом материале

5. Роль химико-токсикологического анализа в работе центров по лечению отравлений:

1. Многократный анализ биожидкостей (кровь, моча) с целью определения эффективности лечения
2. Анализ внутренних органов человека на наличие ядов с целью определения причины смерти
3. Помощь судебным органам в раскрытии преступления
4. Помощь врачу в диагностике отравления ядовитым веществом
5. Определение степени и стадии отравления

6. Права химика-эксперта, предусмотренные УПК РФ:

1. знакомиться с материалами уголовного дела
2. проводить допрос обвиняемого в случае, если представленные ему материалы недостаточны для дачи заключения
3. самостоятельно собирать материалы для экспертного исследования
4. приносить жалобы на действия (бездействие) следователя
5. приносить жалобы на действия (бездействие) прокурора

7. Основаниями для производства судебно-химической экспертизы являются:

1. определение суда
2. протокол с места происшествия
3. постановление следователя
4. направление врача судебно-медицинского эксперта
5. Акт судебно-медицинского исследования трупа

8. Срок производства экспертизы исчисляется:

1. со дня поступления документа о производстве экспертизы в БСМЭ
2. со дня поступления документа о производстве экспертизы в СХО
3. со дня поступления объектов исследования химику-эксперту
4. непосредственно со дня начала производства экспертизы

9. Итоговая часть Акта судебно-химического исследования называется:

1. Выводы
2. Заключение
3. Резюме
4. Итог

10. После проведения судебно-химической экспертизы составляется:

1. Акт судебно-химического исследования
2. Заключение эксперта
3. Результаты судебно-химического исследования
4. Результаты химико-токсикологического исследования

11. При подозрении на отравление неизвестным ядом на исследование направляют:

1. содержимое желудка

2. 1/3 головного мозга
3. 1/3 легкого
4. 1/3 печени
5. 1/3 почки

12. При подозрении на отравление фосфорорганическими соединениями на исследование направляют:

1. мочу
2. кровь
3. желчь
4. ликвор

13. При подозрении на отравление солями ртути на исследование направляют:

1. волосы
2. почку
3. плоские кости
4. мочу
5. кровь

14. При подозрении на отравление соединениями свинца на исследование направляют:

1. кровь
2. почку
3. плоские кости
4. мочу
5. ногти

15. При подозрении на отравление окисью углерода на исследование направляют:

1. мочу
2. кровь
3. желчь
4. ликвор

16. Время хранения подвергающихся гниению биологических объектов в судебно-химическом отделении после производства экспертизы составляет:

1. один месяц
2. два месяца
3. три месяцев
4. шесть месяцев
5. один год

17. Для консервации объектов, взятых для судебно-химического анализа, разрешено применять:

1. нейтральный ацетон
2. глицерин
3. этанол
4. 10 % раствор формалина
5. физиологический раствор

18. Для проведения судебно-химического анализа расходуют (при достаточном количестве) часть присланных объектов составляющую:

1. 1/4
2. 1/3
3. 1/2

4. 2/3

5. 3/4

19. Судебно-химический анализ следует считать ненаправленным, если:

1. на анализ поступил объект без сопроводительных документов
2. в сопроводительных документах отсутствуют данные о причинах отравления
3. в объект исследования не был добавлен консервант
4. при транспортировке нарушилась упаковка и печать
5. анализ проводил стажер

20. Отделы предусмотренные «Положением о бюро судебно-медицинской экспертизы»:

1. отдел судебно-медицинской экспертизы живых лиц
2. отдел судебно-медицинской экспертизы трупов
3. отдел судебно-гистологических исследований
4. отдел судебно-химических исследований
5. отдел исследования вещественных доказательств

21. Для изолирования барбитуратов оптимальным является метод:

1. Стаса-Отто
2. Васильевой
3. Крамаренко
4. Саломатина
5. Валова

22. Для изолирования алкалоидов оптимальным является метод:

1. Стаса-Отто
2. Васильевой
3. Крамаренко
4. Саломатина
5. Валова

23. Для изолирования ядов из гнилостного биологического материала оптимальным является метод:

1. Стаса-Отто
2. Васильевой
3. Крамаренко
4. Саломатина
5. Валова

24. Очистка водного извлечения по методу Валова проводится путем насыщения:

1. сульфатом натрия в щелочной среде
2. сульфатом натрия в кислой среде
3. сульфатом аммония в кислой среде
4. хлоридом натрия в кислой среде
5. вольфрамом натрия в кислой среде

25. Очистка водного извлечения по методу Крамаренко проводится путем насыщения:

1. сульфатом натрия в щелочной среде
2. сульфатом натрия в кислой среде
3. сульфатом аммония в кислой среде
4. хлоридом натрия в кислой среде
5. вольфрамом натрия в кислой среде

26. Для обнаружения барбитуратов при использовании метода ТСХ применяют:

1. реактив Драгендорфа
2. реактив Марки
3. дифенилкарбазон и сульфат ртути (II)
4. раствор хлорида железа (III)
5. реактив Браттона - Маршалла

27. Изолирование барбитуратов из мочи проводят при:

1. $pH = pK_a + 2$
2. $pH = pK_a - 2$
3. $pH = pK_a$
4. $pH = 7$
5. не изменяя значение pH

28. Какой реакцией можно подтвердить обнаруженные барбитураты:

1. реакцией с хлоридом железа (III)
2. реакцией с дифенилкарбазоном
3. с реактивом Драгендорфа
4. с реактивом Марки
5. реакцией с концентрированной серной кислотой

29. Какие группы лекарственных соединений можно исключить из дальнейшего анализа, если при ТСХ – скрининге с реактивом Драгендорфа получен отрицательный результат:

1. производные индола
2. производные пурина
3. производные салициловой кислоты
4. производные изохинолина
5. производные барбитуровой кислоты

30. К реактивам группового осаждения алкалоидов относят:

1. реактив Вагнера
2. реактив Манделина
3. реактив Шейблера
4. реактив Бертрана
5. реактив Эрдмана

31. К реактивам окрашивания (хромогенным) относят:

1. реактив Люголя
2. реактив Зонненшейна
3. реактив Майера
4. реактив Фреде
5. реактив Марме

32. Основные алкалоиды, которые входят в состав опиоя:

1. морфин
2. героин
3. кодеин
4. папаверин
5. меконин

33. На какие вещества следует проводить исследование, если при ТСХ – скрининге после обработки реактивом Марки появились окрашенные пятна:

1. морфин
2. кокаин
3. кодеин
4. стрихнин
5. аминазин

34. Групповая реакция на алкалоиды производные фенентренизохинолина:

1. образование мурексида
2. реакция Комаровского
3. реакция Пеллагри
4. реакция Витали – Морена
5. реакция Браттона – Маршалла

35. Для подтверждения обнаружения кокаина может быть использована МКС – реакция с:

1. реактивом Драгендорфа
2. раствором хлорида кадмия
3. раствором перманганата калия
4. раствором платинохлористоводородной кислоты
5. *n* – диметиламинобезальдегидом

36. При исследовании каннабиноидов методом ТСХ на пластинке проявились пятна красно-оранжевого цвета после обработки:

1. реактивом Драгендорфа
2. реактивом Марки
3. реактивом Дюкенуа - Левина
4. раствором прочного синего Б в растворе карбоната натрия
5. раствором дифенилкарбазона и сульфата ртути

37. При исследовании амфетаминов методом ТСХ рекомендуется в качестве проявителя использовать:

1. реактив Марки
2. реактив FPN
3. реактив Дюкенуа - Левина
4. концентрированная серная кислота
5. раствор нингидрина в ацетоне

38. При ТСХ – скрининге продуктов кислотного гидролиза после обработки реактивом Браттона – Маршалла появилось розовое окрашивание. На вещества какой группы следует провести подтверждающее исследование:

1. алкалоиды
2. производные фенотиазина
3. производные 1,4 – бензодиазепина
4. каннабиноиды
5. фенилалкиламины

39. Для обнаружения каких веществ разработаны фармакологические пробы:

1. атропин
2. морфин
3. стрихнин
4. хинин
5. никотин

40. Для подтверждения наличия аминазина может быть использована МКС – реакция с:

1. реактивом Драгендорфа
2. солью Рейнеке
3. раствором пикриновой кислоты
4. раствором платинохлористоводородной кислоты
5. раствором золотохлористоводородной кислоты

41. При перегонке с водяным паром объект подкисляют кислотой:

1. щавелевой
2. серной
3. соляной
4. фосфорной
5. виннокаменной

42. При перегонке «летучих» ядов первый дистиллят собирают в:

1. чистый приемник
2. раствор серной кислоты
3. раствор гидроксида натрия
4. раствор щавелевой кислоты
5. дистиллированную воду

43. При обнаружении «летучих» ядов специфичными являются реакции образования:

1. йодоформа
2. берлинской лазури
3. оксида меди (I)
4. изонитрила
5. трибромфенола

44. Положительное судебно – химическое значение имеют реакции обнаружения формальдегида с:

1. резорцином в щелочной среде
2. кодеином в серной кислоте
3. нитратом серебра
4. реактивом Фелинга
5. хромотроповой кислотой

45. Реакцией, позволяющей обнаружить этанол в присутствии других спиртов, является реакция:

1. этерификации
2. окисления
3. взаимодействия с ароматическими альдегидами
4. образования йодоформа
5. образования этилнитрита

46. Реакцией, позволяющей обнаружить изоамиловый спирт в присутствии других спиртов, является реакция:

1. этерификации
2. окисления
3. взаимодействия с ароматическими альдегидами
4. образования йодоформа
5. образования алкилнитрита

47. Реакцией, позволяющей обнаружить метанол в присутствии других спиртов, является реакция:

1. этерификации
2. окисления
3. взаимодействия с ароматическими альдегидами
4. образования йодоформа
5. образования метилнитрита

48. Реакция отличия четыреххлористого углерода от хлороформа:

1. образования изонитрила
2. с реактивом Фелинга
3. с реактивом Несслера
4. с резорцином
5. с пиридином

49. Вещества, мешающие определению фенола в дистилляте при реакциях взаимодействия с хлоридом железа(III) и бромной водой:

1. ацетон
2. этанол
3. салициловая кислота
4. формалин
5. этиленгликоль

50. Симптомом отравления каким веществом является поражение зрительного нерва:

1. ацетоном
2. метанолом
3. этанолом
4. фенолом
5. этиленгликолем

51. Реактив, используемый для разделения смеси сульфатов бария и свинца:

1. ацетат аммония
2. ацетат натрия
3. серная кислота
4. азотная кислота
5. дитизон

52. Значение pH, при котором проводится реакция образования дитизоната свинца:

1. 2-3
2. 4-5
3. 6-7
4. 8-10
5. 11-12

53. Катион бария обнаруживается реакциями:

1. с концентрированной серной кислотой
2. с диэтилдитиокарбаминатом
3. с калия йодатом
4. с натрия родизонатом
5. окрашивание пламени в голубой цвет

54. Катион серебра обнаруживается реакциями с:

1. дихроматом калия
2. натрия диэтилдитиокарбаминатом
3. дитизоном
4. калия бромидом и цезия хлоридом
5. хлоридом золота и хлоридом рубидия

55. Катион марганца обнаруживается реакциями с:

1. дитизоном
2. натрия висмутатом
3. дифенилкарбазидом
4. аммония персульфатом
5. калия перйодатом

56. В анализе какого металла ряд активности (ряд Тананаева) используется дважды:

1. Bi
2. Pb
3. Cu
4. Cd
5. Ag

57. Катион цинка обнаруживается реакциями с:

1. дитизоном
2. 8 - оксихинолином
3. дифенилкарбазидом
4. аммония персульфатом
5. натрия сульфидом

58. Катион висмута обнаруживается реакциями с:

1. дитизоном
2. 8 - оксихинолином
3. дифенилкарбазидом
4. тиомочевинной
5. натрия сульфидом

59. Катион сурьмы обнаруживается реакциями с:

1. дитизоном
2. малахитовым зеленым
3. дифенилкарбазидом
4. тиомочевинной
5. натрия сульфидом

60. Кристаллы мышьяковистого ангидрида (метод Марша) имеют характерную форму:

1. призмы
2. куба
3. октаэдра
4. «косого» креста
5. шестилучевой звезды

Умение использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов, а также выполнять клинические

лабораторные исследования третьей категории сложности, в том числе на основе внедрения новых методов и методик исследования формируются при обсуждении вопросов к опросу.

Вопросы к опросу

Введение в токсикологическую химию. Организация судебно-химической экспертизы. Принципы проведения химико-токсикологического анализа.

1. Предмет, цели и задачи токсикологической химии, содержание разделов токсикологической химии.
2. Каковы цели и задачи судебно-химической экспертизы?
3. Каковы основания для проведения судебно-химической экспертизы вещественных доказательств?
4. Каковы основания для проведения судебно-химической экспертизы биожидкостей, выделений человека, смывов с поверхности кожи?
5. Каковы основания для проведения судебно-химической экспертизы внутренних органов, тканей, биожидкостей трупов людей?
6. Какие документы должны быть представлены вместе с вещественными доказательствами?
7. Какие документы должны быть представлены при повторных экспертизах?
8. Какие документы должны быть представлены вместе с вещественными доказательствами из наркологических диспансеров?
9. Если необходимые документы не были представлены вместе с объектами для экспертизы, имеет ли право эксперт приступать к исследованию?
10. Какие специалисты могут быть допущены к проведению экспертизы?
11. Каковы обязанности судмедэксперта судебно-химического отделения?
12. Какова структура «Акта судебно-химического исследования»?
13. Какое количество биоматериалов или иных вещественных доказательств принимается для судебно-химической экспертизы?
14. Как проводится регистрация вещественных доказательств и документов в судебно-химическом отделении?
15. Какие требования существуют при направлении на судебно-химическую экспертизу объектов из инфицированных трупов и живых лиц с инфекционными заболеваниями?
16. Как обеспечивается сохранность объектов, поступивших на экспертизу?
17. Как долго хранятся объекты после окончания экспертизы?
18. Каковы особенности хранения объектов при испытаниях только на этанол?
19. Что хранится в архиве судебно-химического отделения после окончания экспертизы?
20. Когда необходимо приступить к экспертизе?
21. Какое количество вещественных доказательств должно быть использовано?
22. Могут ли вещественные доказательства быть использованы полностью?
23. Какова методология судебно-химического анализа (выбор метода, предварительные испытания, подтверждающие методы)?
24. Дайте определение понятиям направленный и ненаправленный анализ.
25. Что такое скрининг-анализ и подтверждающие методы?
26. Почему судебно-химическое исследование обязательно проводится как количественное исследование?
27. Почему методику определения токсиканта необходимо апробировать на той же биологической матрице, что и вещественные доказательства?
28. В чём различие «Акта судебно-химического исследования» и заключения эксперта?
29. Кто назначает судебно-химическую экспертизу? Имеют ли на это право врачи медицинских учреждений?
30. Перечислите документы, направляемые вместе с вещественными доказательствами.
31. Перечислите объекты, направляемые для судебно-химического исследования.

32. Какие биообъекты должны быть изъяты при подозрении на отравление ядовитыми веществами?
33. Как хранятся изъятые органы и ткани?
34. Какие органы и ткани изымаются дополнительно из трупа при подкожном и внутримышечном отравлении?
35. Какие органы и ткани изымаются дополнительно из трупа при ингаляционном отравлении?
36. Какие органы и ткани изымаются дополнительно из трупа при отравлении кислотами и едкими щелочами?
37. Какие органы и ткани изымаются дополнительно из трупа при отравлении летучими хлорорганическими веществами?
38. Какие органы и ткани изымаются дополнительно из трупа при отравлении метанолом?
39. Какие органы и ткани изымаются дополнительно из трупа при отравлении гликозидами?
40. Какие органы и ткани изымаются дополнительно из трупа при отравлении фосфорорганическими пестицидами?
41. Какие органы и ткани изымаются дополнительно из трупа при отравлении солями ртути, свинца, таллия, мышьяка?
42. Какие органы и ткани изымаются дополнительно из трупа при отравлении тетраэтилсвинцом?
43. Какие органы и ткани изымаются дополнительно из трупа при отравлении оксидом углерода (II), метгемоглобинообразующими ядами?
44. Какие органы и ткани изымаются дополнительно из трупа при отравлении грибами и ядовитыми растениями?
45. Какие консерванты могут использоваться для хранения органов и тканей, направляемых на судебно-химическое исследование?
46. Какие яды можно консервировать в этаноле?
47. Как долго может храниться биоматериал при подозрении на отравление этанолом?
48. В чём отличие направленного и ненаправленного анализа?
49. Причины появления ложноположительных и ложноотрицательных результатов анализа.
50. Имеются ли различия при проведении химико-токсикологического и судебно-химического анализа?
51. Опишите особенности ХТА при исследовании жидкости неизвестного состава.
52. Опишите особенности ХТА при исследовании порошка неизвестного состава.
53. Опишите особенности ХТА при исследовании таблеток неизвестного состава.
54. Опишите особенности ХТА при исследовании объектов растительного происхождения.
55. Опишите особенности ХТА при исследовании биологических жидкостей и трупного материала.
56. В судебно-химическую лабораторию направлены вещественные доказательства – остатки неизвестного лекарственного вещества и кровь погибшего человека. Какие документы должен запросить химик-эксперт, и какие документы он должен оформить при выполнении экспертизы?
57. Химик-эксперт столкнулся с тем, что кусочки печени, присланные для судебно-химического анализа, законсервированы в формалине. Правильно ли это? Какие требования предъявляются к консервированию биоматериалов?
58. Врач «Скорой помощи» диагностировал острое опиатное отравление у молодой женщины. Какое направление токсикологической службы занимается острыми отравлениями, и какова его структура?
59. Для проведения направленного химико-токсикологического анализа при хроническом отравлении соединениями мышьяка в судебно-химическую

лабораторию направлены волосы трупа. Какие ещё биообъекты следует представить для анализа?

60. При производстве судебно-химического анализа химик-эксперт израсходовал всё количество биоматериала, представленного в лабораторию. Имел ли он на это право? В каком документе это регламентируется?
61. В отделение острых отравлений г. Н. был доставлен ребёнок с подозрением на отравление таблетками, в состав которых входили тропановые алкалоиды. Предложите схему ХТА крови и мочи ребёнка.
62. В химико-токсикологическое отделение регионального центра по лечению острых отравлений доставлены кровь и моча пожилой женщины с неизвестным отравлением. Предложите схему ХТА крови и мочи.
63. В судебно-химическую лабораторию доставлен трупный материал для проведения ХТА (неизвестный яд, ненаправленный анализ). Каковы действия химика-эксперта?

Яды и отравления

64. Дайте определение понятиям «яд» и «токсичность». Классификация ядов, используемая в химико-токсикологическом анализе. Приведите примеры.
65. Гигиеническая классификация ядов (по степени токсичности). Приведите примеры с указанием доз.
66. Дайте определение понятию «отравление». Характеристика и классификации отравлений.
67. Рассчитайте минимальную летальную дозу в мг и охарактеризуйте токсичность кодеина ($DL_{min} = 15$ мг/кг), эуфиллина ($DL_{min} = 8,4$ мг/кг), тиоридазина ($DL_{min} = 15$ мг/кг), димедрола ($DL_{min} = 25$ мг/кг) для детей массой тела 25 и 32 кг.
68. Представьте в общем виде диаграмму «доза- ответ» (ответ – гибель экспериментального животного) при дефицитной, нормальной и избыточной по необходимому микроэлементу диете и укажите на ней область, соответствующую 100 %-ной выживаемости животного.
69. Представьте в общем виде диаграмму «доза- ответ» (ответ – изменение массы экспериментального животного) при дефиците, норме и избытке необходимого микроэлемента и укажите на ней точки, соответствующие гибели животного.
70. Представьте в общем виде токсико-кинетическую кривую пребывания яда в организме. Укажите на ней периоды отравления; охарактеризуйте каждый из этих периодов.

Токсикокинетика и токсикодинамика

71. Дайте определение понятию «токсикодинамика». Перечислите факторы токсичности.
72. Дайте характеристику рецепторов токсичности.
73. Охарактеризуйте понятия «агонист» и «антагонист» рецептора на конкретных примерах. Приведите графики в координатах «доза (концентрация) – ответ».
74. Объясните, какие типы и какова прочность связей в системе «токсикант – рецептор».
75. Дайте характеристику «оккупационной» теории действия токсичных веществ.
76. Дайте характеристику «кинетической» теории действия токсичных веществ.
77. Перечислите физико-химические параметры веществ, влияющие на их токсичность. Приведите необходимые формулы, поясните их применение.
78. Охарактеризуйте влияние редокс-потенциалов на формирование токсичности.
79. Охарактеризуйте влияние на формирование токсичности растворимости и константы распределения между несмешивающимися жидкостями.
80. Опишите влияние кислотно-основных свойств веществ и способности их к диссоциации на формирование токсичности.
81. Охарактеризуйте однокамерную, двухкамерную и многокамерные токсико-кинетические модели.
82. Дайте определение понятию «объём распределения».

83. Дайте определение клиренса и периода полувыведения. Какова взаимосвязь клиренса токсиканта и объёма его распределения?
84. Константа элиминации, её определение из графика для кинетики первого порядка.
85. Уравнение токсикокинетики первого порядка. В каких случаях оно применимо? Период полувыведения токсиканта.
86. Объём распределения. Примерная оценка и расчёт через AUC. Взаимосвязь объёма распределения с дозой и концентрацией токсиканта.
87. Определите соотношение ионной и молекулярной форм фенобарбитала и теофиллина в слюне (рН слюны 5,4 - 7,5; рКа фенобарбитала 7,4; рКа теофиллина 8,8).
88. Определите соотношение ионной и молекулярной форм ампициллина и атропина в моче (рН мочи 4,8 - 7,2; рКа ампициллина 2,5; рКа атропина 9,7).
89. Как изменится почечная экскреция фенобарбитала, если рН мочи изменится от 5,1 до 6,9 (рКа фенобарбитала 7,4)?
90. Как изменится почечная экскреция диазепама, если рН мочи изменится от 7,1 до 4,9 (рКа диазепама 3,3)?
91. Определите долю токсичного соединения, которая всосётся из двенадцатиперстной кишки (рН содержимого 7,0) в кровь (рН плазмы 7,4), если это токсичное соединение является слабым основанием с рКа 6,0).
92. Определите в процентах часть токсичного соединения X, являющегося слабым основанием с рКа 8,4), которая не всосётся из двенадцатиперстной кишки (рН содержимого 7,0) в кровь (рН плазмы 7,4).
93. Как изменится транспорт фенобарбитала (слабая кислота с рКа 7,4) из экстрацеллюлярной жидкости во внутриклеточную жидкость после внутривенного введения больному гидрокарбоната натрия?
94. Как изменится транспорт фенобарбитала (слабая кислота с рКа 7,4) из экстрацеллюлярной жидкости во внутриклеточную жидкость после внутривенного введения больному хлорида аммония?
95. Определите биодоступность токсиканта X, доза которого составила 1, 0 г. Известно, что токсикант распределяется по всей жидкой фазе организма и концентрация его в плазме крови равна 0,012 г/л.
96. Какова биодоступность токсиканта X, доза которого составила 0,5 г, если известно, что концентрация его в плазме крови составила 0,1 мг/мл? Токсикант распределяется только в плазме крови и не депонируется.
97. Вычислите объём распределения сердечного гликозида, если известно, что через 10 минут после внутривенного введения 1 ампулы, содержащей 1 мл 0,05%-ного раствора дигитоксина, концентрация его в плазме крови равна 35,7 нг/мл.
98. Вычислите объём распределения тиопентала, если известно, что он распределяется равномерно по всей водной фазе организма и депонируется в жировой ткани. Коэффициент распределения масло/вода равен 10.
99. Для борьбы с отравлением снотворным препаратом ноксиромом используется форсированный диурез. Для этого вводят мочегонное средство фуросемид. При этом количество выделяемой мочи за сутки возрастает с 1,5 до 7 л. В обычных условиях общий клиренс ноксирона 50 мл/мин, из него на долю печёночного клиренса приходится 30 %. Вычислите почечный клиренс при форсировании диуреза.
100. Для борьбы с отравлением наркотическим веществом морфином у наркоманов можно использовать промывание желудка кислыми растворами, имеющими рН 1,0, даже при парентеральном введении наркотика. Рассчитайте количество молекул морфина, которое удаётся удалить из организма при таком способе детоксикации. Для этого используйте следующие данные: морфин является слабым основанием с рКа 8,4; общее количество наркотика, введённого в кровь, - 0,1 г; число Авогадро – $6,02 \cdot 10^{23}$.

101. В какой форме абсорбция барбитуратов из ЖКТ будет выше: в виде натриевой соли в желатиновых капсулах или в виде слабой кислоты (полученной кристаллизацией из органического растворителя) тоже в желатиновых капсулах?
102. После приёма снотворного средства в дозе 0,05 г сон длится 8 часов. Препарат проникает через гематоэнцефалический барьер, имеет значение объёма распределения 5 л и период полувыведения 2 ч. Определите минимально действующую концентрацию этого препарата.
103. Рассчитайте максимальную концентрацию в плазме принятого яда изопропанола по дозе 650 мг и объёму распределения - 0,6 л/кг для больного массой 60 кг.
104. Рассчитайте константу скорости элиминации трамала из крови в мочу, если период полувыведения его равен 6 часов. Считать, что механизм элиминации соответствует однокамерной модели.
105. Рассчитайте максимальную концентрацию в плазме принятого яда этанола по дозе 570 г и объёму распределения - 0,6 л/кг для больного массой 30 кг.
106. Рассчитайте максимальную концентрацию в плазме принятого яда галоперидола по дозе 150 г и объёму распределения - 23 л/кг для больного массой 40 кг.
107. Рассчитайте максимальную концентрацию в плазме принятого яда дигитоксина по дозе 150 г и объёму распределения - 0,5 л/кг для больного массой 18 кг.
108. Рассчитайте максимальную концентрацию в плазме принятого яда amitriptilina по дозе 150 г и объёму распределения - 20 л/кг для больного массой 10 кг.
109. Рассчитайте максимальную концентрацию в плазме принятого яда пиндолола по дозе 750 г и объёму распределения - 2 л/кг для больного массой 15 кг.
110. Рассчитайте константу скорости элиминации пимозиды из крови в мочу, если период полувыведения его равен 48 часов. Считать, что механизм элиминации соответствует однокамерной модели.
111. Рассчитайте константу скорости элиминации окспренолола из крови в мочу, если период полувыведения его равен 2 часа. Считать, что механизм элиминации соответствует однокамерной модели.
112. Механизм элиминации дигитоксина соответствует однокамерной модели. Рассчитайте его клиренс, используя справочные данные. Известно, что объём распределения дигитоксина составляет 7,1 л/кг, а значение периода полувыведения находится в диапазоне 20-50 часов.
113. Механизм элиминации пиндолола соответствует однокамерной модели. Рассчитайте его клиренс, используя справочные данные. Известно, что объём распределения пиндолола составляет 2,0 л/кг, а значение периода полувыведения находится в диапазоне 2-4 часов.

Группа веществ, изолируемых экстракцией и сорбцией. Химико-токсикологический анализ наркотических, психотропных и сильнодействующих веществ.

Лекарственные вещества

114. Дайте определение терминам: токсикомания, наркомания, наркотическое вещество, психотропное вещество, прекурсор, психоактивные вещества.
115. Приведите классификацию психоактивных веществ.
116. Перечислите основные законодательные документы, регламентирующие оборот наркотических и психотропных веществ в РФ.
117. Укажите названия списков в приложении Федерального закона «О наркотических средствах и психотропных веществах». Приведите по несколько примеров из каждого списка.
118. Организация наркологической службы РФ.

119. Сравните содержание морфина в плазме крови и волосах человека. Какая камера организма является депо для морфина?
120. По летальным дозам морфина, кодеина и героина расположите опиаты на гистограмме в порядке увеличения их токсичности.
121. Запишите реакцию первой фазы биотрансформации морфина – окислительное деалкилирование. Как изменяются полярность ксенобиотика и вероятность его выведения из организма?
122. Запишите реакции глюкуронирования морфина (3 варианта). Какая это фаза биотрансформации? Как изменяются полярность ксенобиотика и вероятность его выведения из организма?
123. Запишите реакцию первой фазы биотрансформации кодеина – гидролиз. Как изменяются при этом полярность ксенобиотика?
124. Запишите реакцию первой фазы биотрансформации кодеина – N-деметилирование. Как изменяются при этом полярность ксенобиотика?
125. Запишите реакции конъюгации кодеина с серной кислотой. Укажите фазу биотрансформации. Как изменяются полярность ксенобиотика и вероятность его выведения из организма?
126. Запишите реакцию первой фазы биотрансформации героина. Как изменяются при этом полярность ксенобиотика?
127. Напишите химическую реакцию первой фазы биотрансформации 6-МAM. Укажите фазу биотрансформации. Как изменяются полярность ксенобиотика и вероятность его выведения из организма?
128. Запишите реакции глюкуронирования 6-МAM. Укажите фазу биотрансформации. Как изменяются полярность ксенобиотика и вероятность его выведения из организма?
129. Запишите реакцию первой фазы биотрансформации меконина. Как изменяются при этом полярность ксенобиотика?
130. Запишите реакции глюкуронирования компонента опия – меконовой кислоты. Укажите фазу биотрансформации. Изменяется ли при этом полярность молекулы?
131. Получите из метадона 6-диметиламино-4,4-дифенил-3-гептанол. Охарактеризуйте фазу биотрансформации.
132. Получите из метадона 6-диметиламино-4,4-дифенил-3-гептанон. Охарактеризуйте фазу биотрансформации.
133. Опишите образование норкокаина с точки зрения теории биотрансформации (фаза, тип химической реакции, условия протекания).
134. Каков результат комбинированного воздействия кокаина и этанола на организм человека?
135. Пиролиз кокаина гидрохлорида происходит с образованием изомеров карбометоксициклогептатриена. Запишите соответствующие реакции.
136. Запишите реакцию гидролиза кокаина до бензоилэксгоина. Укажите условия (катализатор, pH, температура) её протекания в организме человека.
137. При употреблении терапевтических доз (до 30 мг) кодеина в течение нескольких часов после принятия в моче можно обнаружить не только свободный кодеин, но и морфин. Какая реакция биотрансформации подтверждает эти экспериментальные данные? Если концентрация морфина в моче ниже, чем кодеина, может ли это свидетельствовать о злоупотреблении морфином или героином? Ответ поясните.
138. Трём группам лабораторных животных в течение трёх недель ежедневно вводили внутривенно по 5,10 и 20 мг/кг кодеина. Установите графически характер зависимости между дозой и концентрацией опиатов в шерсти животных, если при анализе обнаружено: кодеина – 0,57; 0,80; 1,95 нг/мг, а морфина – 1,08;

- 1,21; 2,1 нг/мг (соответственно для 1, 2 и 3 групп). Почему содержание морфина оказалось выше, чем введённого кодеина?
139. В химико-токсикологическое отделение клинической больницы г. П. поступил мужчина с подозрением на отравление. Он находился в состоянии глубокого сна, с угнетённым дыханием. Показатели давления: 80/40. Со слов родственников пострадавшего известно, что он был подвержен приступам эпилепсии и принимал ряд препаратов в целях облегчения протекания приступов заболевания.
- Предложите схему проведения ХТА токсиканта, ответив на следующие вопросы:
1. Направленный ил ненаправленный метод анализа?
 2. Токсическая концентрация лекарственного препарата.
 3. Формула и фармакологическая группа.
 4. Какие биожидкости необходимо исследовать? Почему? Методы изолирования.
 5. Перечислите основные стадии ХТА при исследовании вещественных доказательств (таблетки, жидкость, порошок).
 6. Укажите предварительные и подтверждающие качественные реакции для идентификации токсиканта, напишите предполагаемый механизм реакций.
 7. Количественное определение токсиканта.
140. В химико-токсикологическое отделение клинической больницы г. Х. поступила женщина с подозрением на отравление производными бензо-1,4-дiazеина (сабизон). Укажите возможные симптомы отравления.
- Предложите схему проведения ХТА токсиканта, ответив на следующие вопросы:
1. Направленный ил ненаправленный метод анализа?
 2. Токсическая концентрация лекарственного препарата.
 3. Формула и фармакологическая группа.
 4. Какие биожидкости необходимо исследовать? Почему? Методы изолирования.
 5. Перечислите основные стадии ХТА при исследовании вещественных доказательств (таблетки, жидкость, порошок).
 6. Укажите предварительные и подтверждающие качественные реакции для идентификации токсиканта, напишите предполагаемый механизм реакций.
 7. Количественное определение токсиканта.
141. У мужчины, находящегося в состоянии острого алкогольного психоза, внезапно началась рвота. Для купирования приступа рвоты врач ввёл пациенту содержимое сразу двух ампул лекарственного препарата. В результате Артериальное давление у пациента резко снизилось. Развились отёк слизистых оболочек, пигментация кожи и ретинопатия. Мужчину пришлось госпитализировать.
- Предложите схему проведения ХТА токсиканта, ответив на следующие вопросы:
1. Направленный ил ненаправленный метод анализа?
 2. Токсическая концентрация лекарственного препарата.
 3. Формула и фармакологическая группа.
 4. Какие биожидкости необходимо исследовать? Почему? Методы изолирования.
 5. Перечислите основные стадии ХТА при исследовании вещественных доказательств (таблетки, жидкость, порошок).
 6. Укажите предварительные и подтверждающие качественные реакции для идентификации токсиканта, напишите предполагаемый механизм реакций.
 7. Количественное определение токсиканта.
142. В химико-токсикологическое отделение клинической больницы г. Х. поступила женщина в обморочном состоянии с синусовой брадикардией. У пациентки была хроническая сердечная недостаточность, и она постоянно

принимала лекарственные препараты для поддержания физиологической функции сердца.

Предложите схему проведения ХТА токсиканта, ответив на следующие вопросы:

1. Направленный ил ненаправленный метод анализа?
 2. Токсическая концентрация лекарственного препарата.
 3. Формула и фармакологическая группа.
 4. Какие биожидкости необходимо исследовать? Почему? Методы изолирования.
 5. Перечислите основные стадии ХТА при исследовании вещественных доказательств (таблетки, жидкость, порошок).
 6. Укажите предварительные и подтверждающие качественные реакции для идентификации токсиканта, напишите предполагаемый механизм реакций.
 7. Количественное определение токсиканта.
143. В отделение острых отравлений г.О. поступила пожилая женщина со следующими симптомами: поверхностное дыхание, замедленное сердцебиение, зрачки расширенные, пульс напряжённый. Женщина периодически теряет сознание. Родственники, вызвавшие «Скорую помощь», сказали, что женщина незадолго до того, как ей стало плохо, пила чай с абрикосовым вареньем.

Скажите, каким веществом могла отравиться женщина? Почему? Какие меры оказания первой помощи пострадавшей нужно предпринять? Укажите стадию отравления и концентрацию токсиканта, обнаруженного у женщины при проведении ХТА. Какие биоматериалы необходимы для проведения ХТА? Какие документы нужно при этом оформить?

Химико-токсикологический анализ пестицидов

144. Каким требованиям должен удовлетворять пестицид, чтобы его зарегистрировали? На каких моделях животных проводят испытания по определению токсичности пестицидов?
145. Укажите способы предотвращения отравления пестицидами.
146. Классификация пестицидов по видам организмов вредителей, на которые они воздействуют. Токсическая классификация пестицидов.
147. Химическая классификация пестицидов. Приведите примеры.
148. Какие пестициды относятся к хлорорганическим соединениям? Механизмы токсического действия хлорорганических пестицидов.
149. Пестициды – представители антихолинэстеразных препаратов. Механизм действия. Реакции ингибирования холинэстеразы.
150. Фосфорорганические соединения и эфиры карбаминовой кислоты. Основные представители. Признаки отравления. Особенности ХТА.
151. Определение пестицидов в биоматериалах. Способы пробоподготовки. Основные методы анализа.

Группа веществ, изолируемых минерализацией. Металлические яды

152. Почему амфотерные р-элементы – мышьяк, сурьму, висмут, германий, таллий – относят к группе металлических ядов?
153. Каковы различия во влиянии на организм необходимых и примесных элементов?
154. Приведите примеры механизмов токсичности металлических ядов на ионно-молекулярном и клеточном уровнях. Каково влияние химической формы элемента на его токсичность? Опишите механизмы транспорта токсичных форм (диффузия, активный транспорт, эндоцитоз).
155. Перечислите основные источники поступления свинца в организм.
156. Охарактеризуйте мишени токсичности соединений свинца и механизмы этих воздействий. Перечислите основные признаки отравления соединениями свинца.

157. Какие химические формы ртути представляют наибольшую опасность для человека? Назовите основные источники поступления ртути в организм. Каковы клинические признаки отравления соединениями ртути?
158. Опишите механизмы токсического действия кадмия. Как проводят ХТА при подозрении на отравление кадмием?
159. Назовите основные источники поступления таллия в организм. Каковы клинические признаки отравления соединениями таллия?
160. Укажите основные источники поступления в организм соединений мышьяка. Какие факторы влияют на механизмы токсического действия соединений мышьяка?
161. Могут ли жизненно-необходимые элементы – медь, железо, цинк – оказывать токсическое действие? Приведите конкретные примеры.
162. Какие химические формы условно необходимых элементов – хрома и никеля – проявляют наибольшую токсичность?
163. Опишите возможные механизмы токсичности алюминия.
164. Опишите возможные механизмы токсичности лития.
165. Способы оказания помощи при отравлении металлическими ядами. Какие antidotes, и на какой стадии отравления целесообразно их применять?
166. Охарактеризуйте физические и физико-химические методы анализа, применяемые для идентификации металлических ядов.
167. Каковы особенности пробоподготовки биопроб для анализа при отравлении неорганическими соединениями?
- Группа веществ, изолируемых дистилляцией. Летучие яды**
168. Дайте химическую классификацию летучих ядов.
169. Распространение летучих ядов в окружающей среде. Источники и пути поступления токсикантов в организм.
170. Дайте характеристику процесса всасывания (абсорбции) паров летучего токсиканта.
171. От каких факторов зависит распределение летучих ядов в организме?
172. Методы изолирования и определения летучих ядов. Перегонка с водяным паром: для каких веществ используется: Принцип, лежащий в основе метода, схема установки. Схема анализа диализата.
173. Как влияет рН на степень извлечения токсичных веществ из биоматериалов? Почему биологический материал при изолировании веществ, перегоняемых с водяным паром, принято подкислять слабой органической кислотой (винно-каменной или щавелевой)?
174. Механизмы токсичности летучих ядов. Особенности воздействия на организм отдельных представителей хлорированных углеводородов: хлороформа, четырёххлористого углерода, дихлорэтана, хлоралгидрата. Стадии ХТА.
175. Какие реакции являются основными для химико-токсикологического анализа на наличие токсикологически важных галогенпроизводных углеводородов?
176. Какие классы кислородсодержащих органических соединений относят к летучим ядам? Как обосновать такую классификацию на основе физических свойств этих веществ?
177. Механизмы токсичности одноатомных спиртов – этанола и метанола. Ферменты и реакции биотрансформации этанола. Биотрансформация метанола. Клиническая картина отравления. Общее и различия при детоксикации этанола и метанола. Стадии ХТА при определении спиртов в биоматериалах и вещественных доказательствах.
178. Механизмы токсичности карбонильных соединений. Формальдегид. Биотрансформация формальдегида. Клиническая картина отравления. Стадии ХТА при определении формальдегида в биоматериалах и вещественных доказательствах.
179. Механизмы токсичности карбоновых кислот. Уксусная кислота. Биотрансформация уксусной кислоты. Клиническая картина отравления. Стадии

ХТА при определении уксусной кислоты в биоматериалах и вещественных доказательствах.

180. Механизмы токсичности фенолов. Биотрансформация. Стадии ХТА при определении фенола в биоматериалах и вещественных доказательствах.

Группа веществ, изолируемых из биологического материала настаиванием с водой в сочетании с диализом

181. Какие биоматериалы можно использовать для проведения исследований при отравлении минеральными кислотами, щелочами и их солями?
182. Какие внешние признаки биообъектов указывают на отравление серной, азотной кислотами?
183. Методы изолирования и концентрирования кислот и щелочей из биоматериала.
184. Составьте схему проведения ХТА при отравлении серной кислотой.
185. Составьте схему проведения ХТА при отравлении азотной кислотой.
186. Как должен действовать судебный химик-эксперт, исследуя биоматериал при подозрении на отравление едкими щелочами?
187. Отравление серной кислотой. Стадии ХТА. Основные реакции обнаружения.
188. Отравление азотной кислотой. Стадии ХТА. Основные реакции обнаружения.
189. Едкие щёлочи и аммиак. Химико-токсикологическая характеристика.
190. Отравление гидроксидом калия. Стадии ХТА. Основные реакции обнаружения.
191. Отравление гидроксидом натрия. Стадии ХТА. Основные реакции обнаружения.
192. Отравление аммиаком. Стадии ХТА. Основные реакции обнаружения.
Отравление нитритами. Стадии ХТА. Основные реакции обнаружения

Владение основными биологическими, физико-химическими, химическими, математическими методами для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов, а также методами клинических лабораторных исследований третьей категории сложности, в том числе на основе внедрения новых методов и методик исследования формируются в процессе выполнения практических заданий.

Практические задания

1. На СХЭ доставлены: внутренние органы, кровь, моча, волосы трупа.

Обстоятельства дела.

В клинику поступил пациент 30 лет с гипертоническим кризом и через несколько часов скончался. Известно, что молодой человек был любителем пива. «Скорая помощь» забрала его из пивного бара, в котором он часто бывал вместе со своим приятелем. В этом пивном баре торговали только высококачественным пивом. Содержание алкоголя в крови погибшего соответствовало легкому опьянению. Приятель пострадавшего сообщил, что последние 3 месяца его друг чувствовал себя плохо, однако никак не связывал это с употреблением пива.

Информация.

Лаборатория (ХТЛ) располагает возможностями определения металлов методами фотоэлектроколориметрии, спектрофотометрии, атомно-абсорбционной спектроскопии, атомно-эмиссионной спектроскопии, атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно-связанной плазмой и масс-спектрометрическим детектированием.

В ХТЛ имеются все необходимые реактивы для проведения экспертизы химическими методами.

Известно, что в пиво добавляют в малых количествах соли кадмия и (или) кобальта для стабилизации пены. Ионы кадмия и кобальта могут быть причиной

резкого расширения левого желудочка сердца.

При проведении ХТА был обнаружен токсикант из группы «металлических ядов». Количественное содержание этого элемента в печени погибшего было 10,4 мг на 100г органа; в почках — 8,9 мг. Катион этого металла в щелочной среде образует осадок белого цвета в отличие от других катионов шестой аналитической группы (по кислотно-основной классификации).

Цель исследования:

Провести анализ на присутствие токсикантов из группы «металлических ядов».

Приведите схему химико-токсикологического анализа представленных биообъектов, опираясь на методологию системного химико-токсикологического анализа (СХТА).

Лаборатория работает согласно принципам GLP и оснащена аналитическим оборудованием в соответствии с современными рекомендациями ТИАФТ.

ПРИМЕЧАНИЕ (NB!) При решении задачи следует:

- **представить информацию о** выборе биообъекта, используя знание физико-химических свойств токсикантов, их токсикокинетики и метаболизма;
- **представить информацию о** способе пробоподготовки и изолирования (выделения) токсикантов, используя знание физико-химических свойств токсикантов и учитывая Ваш выбор последующих методов анализа;
- **выбрать** методы идентификации и количественного определения токсикантов, учитывая их чувствительность и специфичность, преимущества и недостатки;
- **обосновать** выбор способа количественного определения, поэтапно изложить схему и процедуру его проведения, привести математические формулы; если необходимо, то произвести вычисления;
- **представить** интерпретацию полученных количественных результатов;
- **дать** заключение об обнаружении токсикантов.

2. На СХЭ доставлены: внутренние органы, кровь, моча, волосы трупа.

Обстоятельства дела.

В дачном поселке один из жителей попросил молодого автослесаря посмотреть свою машину и отдал ему ключи от гаража. Хозяин машины уехал в город и вернулся через 2 дня. В гараже он обнаружил мертвого слесаря, лежащего на полу гаража. Рвотные массы были окрашены в интенсивно пурпурный цвет. Рядом валялись 2 разбитые бутылки без этикеток. Хозяин гаража не мог вспомнить, что было в бутылках.

Информация.

Лаборатория (ХТЛ) располагает возможностями определения металлов методами фотоэлектроколориметрии, спектрофотометрии, атомно-абсорбционной спектроскопии, атомно-эмиссионной спектроскопии, атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно-связанной плазмой, атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно-связанной плазмой и масс-спектрометрическим детектированием.

В ХТЛ имеются все необходимые реактивы для проведения экспертизы химическими методами.

▪ При анализе содержимого 1-й бутылки реакции на перманганат-ион были положительные.

▪ При анализе содержимого 2-й бутылки было выявлено, что реакция с дитизоном при pH 7,5—8 в присутствии хлороформа приводит к карминово-красной окраске; реакция с 5% раствором йодида калия дает желтый осадок, растворимый при нагревании и снова выделяющийся при охлаждении в виде желтых пластинок.

При проведении ХТА были обнаружены токсиканты из группы «металлических» ядов, содержащиеся в 1-й (токсикант № 1) и 2-й (токсикант № 2) бутылках. Содержание токсиканта № 1 во внутренних органах трупа в 3 раза превышало физиологическую норму; содержание токсиканта № 2 во внутренних органах трупа превышало физиологическую норму в 10 раз. Это — металлорганическое соединение.

Цель исследования:

Провести анализ на присутствие токсикантов из группы «металлических ядов».

Приведите схему химико-токсикологического анализа представленных биообъектов, опираясь на методологию системного химико-токсикологического анализа (СХТА).

Лаборатория работает согласно принципам GLP и оснащена аналитическим оборудованием в соответствии с современными рекомендациями ТИАФТ.

ПРИМЕЧАНИЕ (NB!) При решении задачи следует:

- **представить информацию о** выборе биообъекта, используя знание физико-химических свойств токсикантов, их токсикокинетики и метаболизма;
- **представить информацию о** способе пробоподготовки и изолирования (выделения) токсикантов, используя знание физико-химических свойств токсикантов и учитывая Ваш выбор последующих методов анализа;
- **выбрать** методы идентификации и количественного определения токсикантов, учитывая их чувствительность и специфичность, преимущества и недостатки;
- **обосновать** выбор способа количественного определения, поэтапно изложить схему и процедуру его проведения, привести математические формулы; если необходимо, то произвести вычисления;
- **представить** интерпретацию полученных количественных результатов;
- **дать** заключение об обнаружении токсикантов.

3. На СХЭ доставлены: внутренние органы, кровь, моча, волосы трупа.

Обстоятельства дела.

На крупном металлургическом предприятии, где получают сплавы с низкой температурой плавления, хромированную и кадмированную сталь, латунь, стали производить никелированные изделия. На предприятие пришли новые сотрудники. К сожалению, отдел охраны труда работал плохо, и новые сотрудники не получили нужной информации. Через месяц несколько работников стали жаловаться на плохое самочувствие. Определение элементного статуса ни у одного из рабочих не проводили. Вскоре во время смены у рабочего Д. началась сильная рвота, причем рвотные массы были окрашены в синезеленый цвет. Пострадавшего доставили в больницу, где он через несколько часов умер.

Информация.

Лаборатория (ХТЛ) располагает возможностями определения металлов методами фотоэлектроколориметрии, спектрофотометрии, атомно-абсорбционной спектроскопии, атомно-эмиссионной спектроскопии, атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно-связанной плазмой, атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно-связанной плазмой и масс-спектрометрическим детектированием.

В ХТЛ имеются все необходимые реактивы для проведения экспертизы химическими методами.

При вскрытии трупа содержимое желудка было окрашено в ярко-зеленый цвет.

При проведении ХТА были обнаружены токсиканты из группы «металлических» ядов.

- Токсикант № 1 при реакции с 5% раствором $K_3[Fe(CN)_6]$ и 2% раствором $CdCl_2$ дает осадок лилового цвета; при реакции с «пиридинродановым» реактивом в хлороформе дает изумрудную окраску последнего.

Содержание этого элемента в печени было 25,1 мг (на 100 г органа), в почках — 12,6мг (на 100г органа), в головном мозге — 14,2мг (на 100г органа).

- Токсикант № 2 при реакции с дифенилкарбазидом дает красное окрашивание, которое сохраняется в течение 2—3 часов.

Содержание этого элемента в печени было 5,8мг (на 100г органа), в почках — 2,9мг (на 100г органа), в головном мозге — 4,4мг (на 100г органа).

Цель исследования:

Провести анализ на присутствие токсикантов из группы «металлических ядов».

Приведите схему химико-токсикологического анализа представленных биообъектов, опираясь на методологию системного химико-токсикологического анализа (СХТА).

Лаборатория работает согласно принципам GLP и оснащена аналитическим оборудованием в соответствии с современными рекомендациями ТИАФТ.

ПРИМЕЧАНИЕ (NB!) При решении задачи следует:

- **представить информацию о** выборе биообъекта, используя знание физико-химических свойств токсикантов, их токсикокинетики и метаболизма;
- **представить информацию о** способе пробоподготовки и изолирования (выделения) токсикантов, используя знание физико-химических свойств токсикантов и учитывая Ваш выбор последующих методов анализа;
- **выбрать** методы идентификации и количественного определения токсикантов, учитывая их чувствительность и специфичность, преимущества и недостатки;
- **обосновать** выбор способа количественного определения, поэтапно изложить схему и процедуру его проведения, привести математические формулы; если необходимо, то произвести вычисления;
- **представить** интерпретацию полученных количественных результатов;
- **дать** заключение об обнаружении токсикантов.

4. На СХЭ доставлены: внутренние органы, кровь, моча, волосы трупа.

Обстоятельства дела.

В поликлинику обратилась весьма пожилая дама с жалобами на сине-серую окраску кожи и слизистых, особенно выраженную на открытых участках тела. Вначале у неё потемнели губы, виски и конъюнктивы глаз, затем — веки. При осмотре отмечена довольно сильная окрашенность слизистых полости рта и десен, кожных покровов, затылочной области, шеи, кистей рук и особенно ногтевых лож. Врач успокоил пациентку, сказав, что у неё редко встречающиеся возрастные изменения в метаболизме меланина (!?). Через месяц женщина скончалась.

Информация.

Лаборатория (ХТЛ) располагает возможностями определения металлов методами фотоэлектроколориметрии, спектрофотометрии, атомно-абсорбционной спектроскопии, атомно-эмиссионной спектроскопии, атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно-связанной плазмой, атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно-связанной плазмой и масс-спектрометрическим детектированием.

В ХТЛ имеются все необходимые реактивы для проведения экспертизы химическими методами.

При вскрытии оказалось, что в соединительной ткани, стенках капилляров содержатся инородные включения. Опытный судмедэксперт предположил отравление токсикантом из группы металлические яды».

При проведении ХТА были обнаружены 2 токсиканта из группы «металлических ялов».

- Токсикант № 1 дает положительную реакцию с раствором натрия хлорида.
- Токсикант № 2 при реакции с дитизоном при рН — 7,5—8 в присутствии хлороформа дает карминово-красную окраску; при реакции с 5% раствором йодида калия — желтый осадок, растворимый при нагревании и снова выделяющийся при охлаждении в виде желтых пластинок.

Цель исследования:

Провести анализ на присутствие токсикантов из группы «металлических ядов».

Приведите схему химико-токсикологического анализа представленных биообъектов, опираясь на методологию системного химико-токсикологического анализа (СХТА).

Лаборатория работает согласно принципам GLP и оснащена аналитическим оборудованием в соответствии с современными рекомендациями ТИАФТ.

ПРИМЕЧАНИЕ (NB!)

При решении задачи следует:

- **представить информацию о** выборе биообъекта, используя знание физико-химических свойств токсикантов, их токсикокинетики и метаболизма;
- **представить информацию о** способе пробоподготовки и изолирования (выделения) токсикантов, используя знание физико-химических свойств токсикантов и учитывая Ваш выбор последующих методов анализа;
- **выбрать** методы идентификации и количественного определения токсикантов, учитывая их чувствительность и специфичность, преимущества и недостатки;
- **обосновать** выбор способа количественного определения, поэтапно изложить схему и процедуру его проведения, привести математические формулы; если необходимо, то произвести вычисления;
- **представить** интерпретацию полученных количественных результатов;
- **дать** заключение об обнаружении токсикантов.

5. На СХЭ доставлены: внутренние органы, кровь, моча, волосы трупа.

Обстоятельства дела.

На крупном металлургическом предприятии, где получают сплавы с низкой температурой плавления, хромированную и кадмированную сталь, латунь, стали производить никелированные изделия. На предприятие пришли новые сотрудники. К сожалению, отдел охраны труда работал плохо, и новые сотрудники не получили нужной информации. Через месяц несколько работников стали жаловаться на плохое самочувствие. Определение элементного статуса ни у одного из рабочих не проводили. Вскоре во время смены у рабочего Д. началась сильная рвота, причем рвотные массы были окрашены в сине-зеленый цвет. Пострадавшего доставили в больницу, где он через несколько часов умер.

Информация.

Лаборатория (ХТЛ) располагает возможностями определения металлов методами фотоэлектроколориметрии, спектрофотометрии, атомно-абсорбционной спектроскопии, атомно-эмиссионной спектроскопии, атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно-связанной плазмой, атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно-связанной плазмой и масс-спектрометрическим детектированием.

При обследовании других рабочих клинические признаки отравления металлами от легкой до тяжелой степени отмечены у 80% из них.

При проведении ХТА были обнаружены 3 токсиканта в концентрациях, характеризующих острое отравление.

Токсикант № 1. Катионы этого металла образуют с дитизоном при pH 4,5—5 комплекс пурпурно-красного цвета.

Токсикант № 2. Катионы этого металла образуют сульфиды желтого цвета, нерастворимые в щелочах.

Токсикант № 3. Катионы этого металла образуют с диметилглиоксимом комплекс красного цвета, малорастворимый в воде, но растворимый в кислотах.

Цель исследования: Провести анализ на присутствие токсикантов из группы «металлических ядов».

Приведите схему химико-токсикологического анализа представленных биообъектов, опираясь на методологию системного химико-токсикологического анализа (СХТА).

Лаборатория работает согласно принципам GLP и оснащена аналитическим оборудованием в соответствии с современными рекомендациями ТИАФТ.

ПРИМЕЧАНИЕ (NB!)

При решении задачи следует:

- **представить информацию о** выборе биообъекта, используя знание физико-химических свойств токсикантов, их токсикокинетики и метаболизма;

- **представить информацию о** способе пробоподготовки и изолирования (выделения) токсикантов, используя знание физико-химических свойств токсикантов и учитывая Ваш выбор последующих методов анализа;
- **выбрать** методы идентификации и количественного определения токсикантов, учитывая их чувствительность и специфичность, преимущества и недостатки;
- **обосновать** выбор способа количественного определения, поэтапно изложить схему и процедуру его проведения, привести математические формулы; если необходимо, то произвести вычисления;
- **представить** интерпретацию полученных количественных результатов;
- **дать заключение** об обнаружении токсикантов.

6. На ХТА доставлены: моча, кровь, рвотные массы пострадавшего, остатки жидкости во флаконе.

Обстоятельства дела.

В больницу подмосковного г. Ногинска был доставлен пациент с явными признаками ожога слизистой оболочки полости рта, пищевода и желудка. Пострадавшего нашли лежащим без сознания на улице. В кармане плаща обнаружили флакон с остатками бесцветной жидкости без запаха.

Информация.

Со слов друга, пострадавший последние 2 дня был в подавленном состоянии после ссоры с женой и утром не вышел на работу.

При анализе жидкости, содержащейся во флаконе, получены следующие результаты. Реакция с гексагидроксостибатом калия положительная: образуется белый микрокристаллический осадок. Реакция с цинкуранилацетатом положительная: образуются характерные желтые октаэдрические и тетраэдрические кристаллы.

При первичном исследовании содержимого желудка и рвотных масс было установлено, что:

- спиртовой раствор фенолфталеина дал малиновое окрашивание,
- лакмус посинел в парах исследуемых рвотных масс.

Цель исследования: провести ХТА представленных биообъектов.

Приведите схему химико-токсикологического анализа представленных биообъектов, опираясь на методологию системного химико-токсикологического анализа (СХТА).

Лаборатория работает согласно принципам GLP и оснащена аналитическим оборудованием в соответствии с современными рекомендациями ТИАГТ.

ПРИМЕЧАНИЕ (NB!)

При решении задачи следует:

- **представить информацию о** выборе биообъекта, используя знание физико-химических свойств токсикантов, их токсикокинетики и метаболизма;
- **представить информацию о** способе пробоподготовки и изолирования (выделения) токсикантов, используя знание физико-химических свойств токсикантов и учитывая Ваш выбор последующих методов анализа;
- **выбрать** методы идентификации и количественного определения токсикантов, учитывая их чувствительность и специфичность, преимущества и недостатки;
- **обосновать** выбор способа количественного определения, поэтапно изложить схему и процедуру его проведения, привести математические формулы; если необходимо, то произвести вычисления;
- **представить** интерпретацию полученных количественных результатов;
- **дать заключение** об обнаружении токсикантов.

7. На СХЭ доставлены: внутренние органы, моча и кровь трупа.

Обстоятельства дела.

Во время сильного пожара в дачном поселке пропал человек. На месте происшествия

его останков не было обнаружено. Однако через 3 дня труп был найден в закрытом снаружи и слегка обгоревшем сарае.

Информация.

Патологоанатомом при осмотре трупа отмечены отек легких и мозга, слизь в бронхах, сине-багровый цвет кожи и малиново-красный оттенок слизистых оболочек.

При исследовании крови трупа был обнаружен токсикант: при реакции с дифениламином в сернокислой среде дает сине-фиолетовое окрашивание, при реакции с реактивом Грисса дает розовое окрашивание.

Цель исследования: провести СХЭ представленных биообъектов.

Приведите схему химико-токсикологического анализа представленных биообъектов, опираясь на методологию системного химико-токсикологического анализа (СХТА).

Лаборатория работает согласно принципам GLP и оснащена аналитическим оборудованием в соответствии с современными рекомендациями ТИАФТ.

ПРИМЕЧАНИЕ (NB!)

При решении задачи следует:

- **представить информацию о** выборе биообъекта, используя знание физико-химических свойств токсикантов, их токсикокинетики и метаболизма;
- **представить информацию о** способе пробоподготовки и изолирования (выделения) токсикантов, используя знание физико-химических свойств токсикантов и учитывая Ваш выбор последующих методов анализа;
- **выбрать** методы идентификации и количественного определения токсикантов, учитывая их чувствительность и специфичность, преимущества и недостатки;
- **обосновать** выбор способа количественного определения, поэтапно изложить схему и процедуру его проведения, привести математические формулы; если необходимо, то произвести вычисления;
- **представить** интерпретацию полученных количественных результатов;
- **дать** заключение об обнаружении токсикантов.

8. На ХТА доставлены: промывные воды желудка, моча, кровь пострадавшего, «необычная» пищевая соль, блюда, приготовленные с ее использованием.

Обстоятельства дела.

В больницу одного из подмосковных городов привезли ребенка 5 лет в тяжелом состоянии. По оперативным данным, в этот же день в санэпидемнадзор обратились работники детского дошкольного учреждения № 2 в связи с неожиданным отравлением большого числа детей. По словам заведующей столовой, соль, использовавшаяся для приготовления пищи, имела несколько необычный желтоватый оттенок.

Информация.

При исследовании «необычной» пищевой соли было установлено, что ее раствор обесцвечивает раствор перманганата калия в кислой среде и дает положительный результате реактивом Грисса-Илоссвая. В блюдах, приготовленных с использованием этой соли, был установлен тот же токсикант.

Обнаружено, что реактив Грисса дает характерное окрашивание промывных вод желудка.

Цель исследования: провести ХТА представленных биообъектов.

Приведите схему химико-токсикологического анализа представленных биообъектов, опираясь на методологию системного химико-токсикологического анализа (СХТА).

Лаборатория работает согласно принципам GLP и оснащена аналитическим оборудованием в соответствии с современными рекомендациями ТИАФТ.

ПРИМЕЧАНИЕ (NB!)

При решении задачи следует:

- **представить информацию о** выборе биообъекта, используя знание физико-химических свойств токсикантов, их токсикокинетики и метаболизма;
- **представить информацию о** способе пробоподготовки и изолирования (выделения) токсикантов, используя знание физико-химических свойств токсикантов и учитывая Ваш выбор последующих методов анализа;
- **выбрать** методы идентификации и количественного определения токсикантов, учитывая их чувствительность и специфичность, преимущества и недостатки;
- **обосновать** выбор способа количественного определения, поэтапно изложить схему и процедуру его проведения, привести математические формулы; если необходимо, то произвести вычисления;
- **представить** интерпретацию полученных количественных результатов;
- **дать** заключение об обнаружении токсикантов.

9. **На СХЭ доставлены:** внутренние органы, кровь, моча трупа. Слянка с бесцветной жидкостью.

Обстоятельства дела.

В реанимационное отделение больницы в крайне тяжелом, критическом состоянии доставлен пострадавший с явными признаками острого отравления. Через несколько часов пациент скончался.

Информация.

Патологоанатомом при осмотре трупа отмечены ярко выраженные множественные повреждения печени и почек, а также ожог пищеварительного тракта с рубцовой деформацией в антральном отделе желудка. Струп был окрашен в бурый цвет.

При исследовании жидкости, содержащейся в небольшой склянке, которая была найдена рядом с погибшим на месте происшествия, обнаружено, что:

- при добавлении раствора BaCl_2 выпадает обильный осадок белого цвета, нерастворимый в кислотах кроме концентрированной серной кислоты,
- универсальный индикатор показал область pH 1—2.

Цель исследования: провести СХЭ представленных биообъектов.

Приведите схему химико-токсикологического анализа представленных биообъектов, опираясь на методологию системного химико-токсикологического анализа (СХТА).

Лаборатория работает согласно принципам GLP и оснащена аналитическим оборудованием в соответствии с современными рекомендациями ТИАФТ.

ПРИМЕЧАНИЕ (NB!)

При решении задачи следует:

- **представить информацию о** выборе биообъекта, используя знание физико-химических свойств токсикантов, их токсикокинетики и метаболизма;
- **представить информацию о** способе пробоподготовки и изолирования (выделения) токсикантов, используя знание физико-химических свойств токсикантов и учитывая Ваш выбор последующих методов анализа;
- **выбрать** методы идентификации и количественного определения токсикантов, учитывая их чувствительность и специфичность, преимущества и недостатки;
- **обосновать** выбор способа количественного определения, поэтапно изложить схему и процедуру его проведения, привести математические формулы; если необходимо, то произвести вычисления;
- **представить** интерпретацию полученных количественных результатов;
- **дать** заключение об обнаружении токсикантов.

10. **На ХТА доставлены:** моча, кровь, рвотные массы пострадавшей.

Обстоятельства дела.

На химическом комбинате в цехе по производству моющих средств для стекол произошла авария. В больницу была доставлена потерпевшая с явными признаками ожога

слизистой полости рта, пищевода, желудка и дыхательных путей.

Информация.

Со слов очевидцев. Во время эвакуации рабочих цеха одна из женщин упала в лужу вылившегося токсиканта и не могла самостоятельно подняться из-за полученной травмы. Из очага поражения ее вынесли спустя 15 минут.

Анализ вылившегося токсиканта (реагента производства) показал, что при реакции с гексагидроксостибатом калия образуется белый аморфный осадок; при реакции с реактивом Несслера — красно-бурый осадок.

При первичном исследовании содержимого желудка и рвотных масс было установлено, что: спиртовой раствор фенолфталеина дал малиновое окрашивание, лакмус посинел в парах исследуемых рвотных масс.

Цель исследования: провести ХТА представленных биообъектов.

Приведите схему химико-токсикологического анализа представленных биообъектов, опираясь на методологию системного химико-токсикологического анализа (СХТА).

Лаборатория работает согласно принципам GLP и оснащена аналитическим оборудованием в соответствии с современными рекомендациями ТИАФТ.

ПРИМЕЧАНИЕ (NB!)

При решении задачи следует:

- **представить информацию о** выборе биообъекта, используя знание физико-химических свойств токсикантов, их токсикокинетики и метаболизма;
- **представить информацию о** способе пробоподготовки и изолирования (выделения) токсикантов, используя знание физико-химических свойств токсикантов и учитывая Ваш выбор последующих методов анализа;
- **выбрать** методы идентификации и количественного определения токсикантов, учитывая их чувствительность и специфичность, преимущества и недостатки;
- **обосновать** выбор способа количественного определения, поэтапно изложить схему и процедуру его проведения, привести математические формулы; если необходимо, то произвести вычисления;
- **представить** интерпретацию полученных количественных результатов;
- **дать** заключение об обнаружении токсикантов.

11. На СХЭ доставлены: внутренние органы, кровь и моча трупа, а также бутылка с остатками прозрачной жидкости и белый порошок. Биообъекты не подвержены гнилостному разложению.

Обстоятельства дела.

В августе 2004 г. в приёмное отделение больницы № 3 г. Х. поступили двое солдат-срочников в тяжёлом состоянии, один из которых, несмотря на медицинскую помощь, скончался через сутки. В кармане у другого был обнаружен растительный порошок зелёного цвета с примесью кристаллического вещества белого цвета.

Со слов свидетеля известно, что недавно при разгрузке склада солдаты обнаружили упаковки белого порошка с особой маркировкой и припрятали для себя пару мешочков. Получив увольнительную, они устроили дома вечеринку. Молодые люди смешали содержимое мешочков с растительным порошком зелёного цвета (как пояснил оставшийся в живых солдат, для большего «кайфа») и выкурили все сигареты, набитые этой смесью. Спустя короткое время они стали терять сознание, один из них успел вызвать «Скорую помощь».

Информация.

Известно, что токсикант № 1 определяли методом Джеймса Марша, токсикант № 2 даёт реакцию с прочным синим Б – пурпурно-красное окрашивание, а токсикант № 3 – пестицид, содержащийся в растительном порошке зелёного цвета. Токсикант № 1 содержится в белом порошке. Этот порошок используют при борьбе с грызунами. Токсиканты № 2 и № 3 содержатся в растительном порошке. Токсикант № 3 – это вещество,

при гидролизе которого образуются фосфорная кислота, пара-нитрофенол, метанол и сероводород.

Цель исследования:

Провести анализ на присутствие токсикантов № 1, №2, №3.

Приведите схему химико-токсикологического анализа представленных биообъектов, опираясь на методологию системного химико-токсикологического анализа (СХТА).

Лаборатория работает согласно принципам GLP и оснащена аналитическим оборудованием в соответствии с современными рекомендациями ТИАФТ.

ПРИМЕЧАНИЕ (NB!) При решении задачи следует:

- **представить информацию о** выборе биообъекта, используя знание физико-химических свойств токсикантов, их токсикокинетики и метаболизма;
- **представить информацию о** способе пробоподготовки и изолирования (выделения) токсикантов, используя знание физико-химических свойств токсикантов и учитывая Ваш выбор последующих методов анализа;
- **выбрать** методы идентификации и количественного определения токсикантов, учитывая их чувствительность и специфичность, преимущества и недостатки;
- **обосновать** выбор способа количественного определения, поэтапно изложить схему и процедуру его проведения, привести математические формулы; если необходимо, то произвести вычисления;
- **представить** интерпретацию полученных количественных результатов;
- **дать** заключение об обнаружении токсикантов.

12. **На ХТА доставлены:** кровь, моча пострадавших, пробы строительных материалов.

Обстоятельства дела.

Молодые супруги решили в течение нескольких лет жить в загородном доме родителей жены. Для этого было необходимо утеплить дом. По объявлению в газете они нашли фирму, которая за приемлемую цену могла выполнить заказ. В ноябре молодые супруги справили новоселье. Несмотря на то, что они много времени проводили на чистом воздухе, их самочувствие ухудшалось с каждым днём. Ребята обратились в московскую поликлинику. Моча, которую нужно было сдать на анализ, у обоих была окрашена в чёрно-оливковый цвет. Врачи констатировали жировое перерождение паренхиматозных органов. Этиология заболевания была неясна. Консультации и обследование в токсикологическом центре помогли установить причину случившегося.

Информация.

Анализ мочи обоих пациентов показал значительное снижение количества сульфат-ионов, однако после нагревания мочи с соляной кислотой и добавления хлорида бария выделялся обильный осадок сульфата бария.

При проведении химического анализа «утеплителя» установили, что в нём содержатся токсичные вещества. Одно вещество с бромной водой даёт мутный раствор, с хлоридом железа (III) – сине-фиолетовое окрашивание. Другое вещество вступает в реакцию «серебряного зеркала» с образованием карбоната аммония.

Цель исследования: провести СХЭ представленных биообъектов на наличие токсикантов из группы «летучих ядов».

Приведите схему химико-токсикологического анализа представленных биообъектов, опираясь на методологию системного химико-токсикологического анализа (СХТА).

Лаборатория работает согласно принципам GLP и оснащена аналитическим оборудованием в соответствии с современными рекомендациями ТИАФТ.

ПРИМЕЧАНИЕ (NB!)

При решении задачи следует:

- **представить информацию о** выборе биообъекта, используя знание физико-химических свойств токсикантов, их токсикокинетики и метаболизма;
- **представить информацию о** способе пробоподготовки и изолирования (выделения) токсикантов, используя знание физико-химических свойств токсикантов и учитывая Ваш выбор последующих методов анализа;
- **выбрать** методы идентификации и количественного определения токсикантов, учитывая их чувствительность и специфичность, преимущества и недостатки;
- **обосновать** выбор способа количественного определения, поэтапно изложить схему и процедуру его проведения, привести математические формулы; если необходимо, то произвести вычисления;
- **представить** интерпретацию полученных количественных результатов;
- **дать** заключение об обнаружении токсикантов.

13. На СХЭ доставлены: внутренние органы трупа, продукты и кристаллическое вещество в склянке.

Обстоятельства дела.

Двое рабочих проводили пропитку консервантом деревянных брусьев, используемых при строительстве дачного домика. В конце рабочего дня один из них почувствовал себя плохо и был доставлен в больницу. Через 48 часов он скончался.

Информация.

Со слов 2-го рабочего: пострадавший последние 2 недели обедал на стройке, используя принесённые с собой продукты.

При исследовании продуктов и остатков содержимого склянки, обнаруженной вместе с продуктами, которыми пользовался рабочий, токсикант был установлен. Известно, что токсикант даёт реакции «травления» стекла и «помутнения капли воды».

Цель исследования: Провести СХЭ представленных биообъектов.

Приведите схему химико-токсикологического анализа представленных биообъектов, опираясь на методологию системного химико-токсикологического анализа (СХТА).

Лаборатория работает согласно принципам GLP и оснащена аналитическим оборудованием в соответствии с современными рекомендациями ТИАФТ.

ПРИМЕЧАНИЕ (NB!)

При решении задачи следует:

- **представить информацию о** выборе биообъекта, используя знание физико-химических свойств токсикантов, их токсикокинетики и метаболизма;
- **представить информацию о** способе пробоподготовки и изолирования (выделения) токсикантов, используя знание физико-химических свойств токсикантов и учитывая Ваш выбор последующих методов анализа;
- **выбрать** методы идентификации и количественного определения токсикантов, учитывая их чувствительность и специфичность, преимущества и недостатки;
- **обосновать** выбор способа количественного определения, поэтапно изложить схему и процедуру его проведения, привести математические формулы; если необходимо, то произвести вычисления;
- **представить** интерпретацию полученных количественных результатов;
- **дать** заключение об обнаружении токсикантов.

14. На СХЭ доставлены: внутренние органы, кровь, спинномозговая жидкость, моча, волосы трупа.

Обстоятельства дела.

По дороге в госпиталь г. Ростова скончался мужчина в возрасте 32 лет. Клиническая картина: сужение зрачков, угнетение дыхания, кома. Из анамнеза: пострадавший принимал участие в боевых действиях в Чечне, был ранен, пристрастился к наркотикам, в течение последнего года проходил курс лечения с использованием

метадона. Со слов родственников потерпевшего: «метадонная» терапия не изменила его состояния, он продолжал использовать наркотики. Накануне трагедии к нему приходил незнакомый родственникам молодой человек.

Информация.

Следствием рассматривалось несколько версий: покушение на жизнь, суицид, непреднамеренная передозировка наркотика вследствие синергизма токсикантов и толерантности организма. По результатам СХЭ: в крови концентрация бупренорфина — 3 мкг/л. В плазме крови концентрация метадона — 0,60 мкг/л. В волосах концентрация героина больше, чем 6-МАМ, а концентрация морфина равна концентрации 6-МАМ, концентрация метадона — 70 нг/г. В моче концентрация бупренорфина — 600 мкг/л.

Цель исследования: провести СХЭ представленных биообъектов.

Интерпретация результатов СХЭ позволит следствию обрабатывать только одну версию?

Приведите схему химико-токсикологического анализа представленных биообъектов, опираясь на методологию системного химико-токсикологического анализа (СХТА).

Лаборатория работает согласно принципам GLP и оснащена аналитическим оборудованием в соответствии с современными рекомендациями ТИАФТ.

ПРИМЕЧАНИЕ (NB!) При решении задачи следует:

- **представить информацию о** выборе биообъекта, используя знание физико-химических свойств токсикантов, их токсикокинетики и метаболизма;
- **представить информацию о** способе пробоподготовки и изолирования (выделения) токсикантов, используя знание физико-химических свойств токсикантов и учитывая Ваш выбор последующих методов анализа;
- **выбрать** методы идентификации и количественного определения токсикантов, учитывая их чувствительность и специфичность, преимущества и недостатки;
- **обосновать** выбор способа количественного определения, поэтапно изложить схему и процедуру его проведения, привести математические формулы; если необходимо, то произвести вычисления;
- **представить** интерпретацию полученных количественных результатов;
- **дать** заключение об обнаружении токсикантов.

208. На СХЭ доставлены: внутренние органы, кровь, моча, волосы трупа; порошки, найденные на столе в комнате пострадавшего.

Обстоятельства дела.

В декабре 2003 г. в Подмоскowie группа школьников-спортсменов собралась поздравить своего одноклассника с победой на международных спортивных соревнованиях. Решили вместе поужинать и посмотреть видеозаписи состязаний. За разговорами время пролетело быстро, ребята остались ночевать. Наутро один из них в тяжелом состоянии был доставлен в больницу, где скончался.

Со слов приятеля. Пострадавший жаловался, что, несмотря на большую физическую нагрузку (ежедневные тренировки), он почти не спит; рассказал, что его знакомая принесла какие-то «модные» и «совсем безвредные» успокаивающие порошки. Потерпевший на глазах у всех высыпал пять порошков в стакан с минеральной водой и выпил. Однако он не уснул, был весьма возбужденным, агрессивным и злобным. Через 30 минут у него началась рвота, диарея, наблюдалась гипертермия. Затем он впал в кому.

Информация.

Состав порошков установлен — это смесь метамфетамина, эфедрин, кофеина и токсичные побочные продукты нелегального синтеза метамфетамина. Эти порошки встречаются в незаконном обороте наркотиков.

В результате СХЭ обнаружены в биообъектах, идентифицированы, количественно определены: метамфетамин, эфедрин, кофеин и их метаболиты, а также фенилацетон.

Полученные количественные результаты однозначно свидетельствовали о злоупотреблении пострадавшим наркотическими веществами в течение продолжительного периода времени.

На каком основании мог быть сделан такой вывод?

Цель исследования: провести СХЭ представленных биообъектов.

Приведите схему химико-токсикологического анализа представленных биообъектов, опираясь на методологию системного химико-токсикологического анализа (СХТА).

Лаборатория работает согласно принципам GLP и оснащена аналитическим оборудованием в соответствии с современными рекомендациями ТИАФТ.

ПРИМЕЧАНИЕ (NB!) При решении задачи следует:

- **представить информацию о** выборе биообъекта, используя знание физико-химических свойств токсикантов, их токсикокинетики и метаболизма;
- **представить информацию о** способе пробоподготовки и изолирования (выделения) токсикантов, используя знание физико-химических свойств токсикантов и учитывая Ваш выбор последующих методов анализа;
- **выбрать** методы идентификации и количественного определения токсикантов, учитывая их чувствительность и специфичность, преимущества и недостатки;
- **обосновать** выбор способа количественного определения, поэтапно изложить схему и процедуру его проведения, привести математические формулы; если необходимо, то произвести вычисления;
- **представить** интерпретацию полученных количественных результатов;
- **дать** заключение об обнаружении токсикантов.

15. На СХЭ доставлены: кровь, моча пострадавшего, детское питание.

Обстоятельства дела.

В одну из больниц Швеции поступил ребенок 2 лет в состоянии комы (дыхание редкое, артериальное давление ниже нормы, сухожильные зрачковые рефлексы снижены, пульс слабый, частый). Со слов матери. Ребенок долго спал, и разбудить его не удавалось. Это произошло после того, как она покормила ребенка консервированным бананово-яблочным пюре. После проведения комплекса детоксикационных и лечебных процедур ребенок был выписан из больницы спустя неделю после несчастного случая.

Информация.

В детском питании обнаружены и количественно определены 2 лекарственных вещества (токсикант № 1 и № 2).

Этот случай был далеко не единичным. При расследовании оказалось, что из-за доступности расставленных на полках продуктов в магазинах самообслуживания некий человек с глубокими психическими расстройствами добавлял в баночки с детским пюре лекарственную смесь. Когда его арестовали, он утверждал, что ему были нанесены незаслуженные обиды, и он хотел отомстить как можно большему числу граждан. В результате СХЭ биожидкостей ребенка обнаружены, идентифицированы, количественно определены токсиканты № 1 и № 2.

Токсикант № 1 при проведении ТСХ-скрининга в общих системах растворителей дает пятно сине-фиолетового цвета после обработки хроматограммы 5% раствором HgSO_4 в концентрированной H_2SO_4 и 0,1 % раствором дифенилкарбазона в CHCl_3 . ИК спектр токсиканта №1 имеет характеристические частоты – 1703, 1756, 1406 cm^{-1} . УФ спектральные характеристики: (при pH 9,2) 452 и 239 нм и (при pH 13) 342 и 254 нм.

Токсикант № 2: рКа этого лекарственного вещества 2,3 и 12,5. ХТА токсиканта № 2 обычно проводят по продукту его гидролиза: АБХБ.

Цель исследования: провести СХЭ представленных биообъектов.

Приведите схему химико-токсикологического анализа представленных

биообъектов, опираясь на методологию системного химико-токсикологического анализа (СХТА).

Лаборатория работает согласно принципам GLP и оснащена аналитическим оборудованием в соответствии с современными рекомендациями ТИАФТ.

ПРИМЕЧАНИЕ (NB!) При решении задачи следует:

- **представить информацию о** выборе биообъекта, используя знание физико-химических свойств токсикантов, их токсикокинетики и метаболизма;
- **представить информацию о** способе пробоподготовки и изолирования (выделения) токсикантов, используя знание физико-химических свойств токсикантов и учитывая Ваш выбор последующих методов анализа;
- **выбрать** методы идентификации и количественного определения токсикантов, учитывая их чувствительность и специфичность, преимущества и недостатки;
- **обосновать** выбор способа количественного определения, поэтапно изложить схему и процедуру его проведения, привести математические формулы; если необходимо, то произвести вычисления;
- **представить** интерпретацию полученных количественных результатов;
- **дать** заключение об обнаружении токсикантов.

16. На СХЭ доставлены: внутренние органы трупа (желудок с содержимым, сердце, печень, почки, мозг, жировая ткань, легкое), кровь, моча. Объекты не подвержены гнилостному разложению.

Обстоятельства дела.

Сход ледника в одном из горных районов Северного Кавказа преградил путь группе спортсменов-альпинистов, возвращавшихся на базу после тяжелой тренировки. Группа состояла из 5 человек, один из которых был врач и впервые участвовал в восхождении. До базы оставалось пройти несколько километров. Запасы пищи закончились утром. Надвигалась ночь. «Новичок» предложил найти пищу в осеннем лесу и приготовит «овощное рагу с пряностями». Опытные альпинисты предупредили, что сбор съедобных растений возможен только завтра утром. Известно, что в среде альпинистов строго соблюдается «сухой» закон. Через некоторое время все заметили, что «новичок» очень подвижен, громко смеётся, что-то бессвязно говорит. Руководитель группы, решив, что врач выпил спирт, находившийся в походной аптечке, приказал уложить его в спальный мешок, крепко стянув ремнями, и написал в своём журнале рапорт об отчислении этого спортсмена из группы. Наутро врач был мёртв. Глаза его были открыты, зрачки значительно расширены. Группа была найдена и спасена через день после трагедии.

Информация.

При осмотре походной аптечки: упаковка на склянке с этанолом не нарушена.

При судебно-фармакогностическом исследовании остатков частей растений, найденных в содержимом желудка, было установлено, что растения относятся к семейству Solanaceae. Токсикант № 1, обнаруженный при СХА этих растениях, представляет собой сложный эфир и является оптически не активным веществом. Содержание токсиканта № 1 во внутренних органах трупа соответствует летальной дозе вещества.

При СХА были обнаружены следы вещества, ингибирующего холинэстеразу (токсикант № 2). В кармане погибшего была найдена упаковка препарата, обладающего широким диапазоном действия на насекомых. Известно, что основные метаболиты этого вещества – продукты его окисления и гидролиза: α -нафтол, формальдегид, аммиак, углекислый газ.

Цель исследования: провести ХТА представленных биообъектов.

Приведите схему химико-токсикологического анализа представленных биообъектов, опираясь на методологию системного химико-токсикологического анализа (СХТА).

Лаборатория работает согласно принципам GLP и оснащена аналитическим оборудованием в соответствии с современными рекомендациями ТИАФТ.

ПРИМЕЧАНИЕ (NB!) При решении задачи следует:

- **представить информацию о** выборе биообъекта, используя знание физико-химических свойств токсикантов, их токсикокинетики и метаболизма;
- **представить информацию о** способе пробоподготовки и изолирования (выделения) токсикантов, используя знание физико-химических свойств токсикантов и учитывая Ваш выбор последующих методов анализа;
- **выбрать** методы идентификации и количественного определения токсикантов, учитывая их чувствительность и специфичность, преимущества и недостатки;
- **обосновать** выбор способа количественного определения, поэтапно изложить схему и процедуру его проведения, привести математические формулы; если необходимо, то произвести вычисления;
- **представить** интерпретацию полученных количественных результатов;
- **дать** заключение об обнаружении токсикантов.

17. На СХЭ доставлены: внутренние органы трупа (желудок с содержимым, сердце, печень, почки, мозг, жировая ткань, легкое), кровь, моча, волосы. Объекты не подвержены гнилостному разложению.

Обстоятельства дела.

Аспирант-физик, заканчивающий работу над диссертацией, хотел далее стажироваться в Германии по контракту в течение 3 лет. Однако его жена сообщила, что беременна и не сможет с ним уехать. Уговоры прервать нежелательную для него беременность ни к чему не привели. В Интернете аспирант нашел нужную рекомендацию. На химическом факультете в лаборатории синтеза металлоорганических соединений он достал алкалоид, усиливающий сокращение матки, и приготовил коктейль из грейпфрута, запах которого любила жена. Через час после ужина женщина почувствовала себя плохо (сильные боли в животе, металлический привкус во рту, неукротимая рвота, парестезия конечностей) и была доставлена в больницу, где, несмотря на реанимационные мероприятия, умерла.

Информация.

Анализ пищевых продуктов, которые (со слов мужа) использовала погибшая, не выявил в них содержание токсических веществ. Из анамнеза известно, что женщина страдала наследственным заболеванием, при котором практически утрачена вкусовая чувствительность (болезнь Вильсона – Коновалова).

По результатам ХТА во внутренних органах трупа было обнаружено 2 токсиканта. Токсикант № 1 относится к группе «металлических ядов». Хлоридный комплекс этого токсиканта с трифенилметановым красителем, извлеченный толуолом, сохраняет голубую окраску при промывании раствором серной кислоты. Сульфид этого токсиканта окрашен в желтый цвет и нерастворим в серной кислоте.

Токсикант № 2 – оптически активное вещество, сульфат которого обладает способностью флуоресцировать голубым цветом в УФ свете, при изменении рН среды появляется фиолетовая флуоресценция. Продукты окисления этого токсиканта в щелочной среде имеют желто-зеленое свечение. В дальнейшем следствие доказало, что муж погибшей получил в химической лаборатории реакционную смесь токсикантов № 1 и № 2.

Цель исследования: провести ХТА представленных биообъектов.

Приведите схему химико-токсикологического анализа представленных биообъектов, опираясь на методологию системного химико-токсикологического анализа (СХТА).

Лаборатория работает согласно принципам GLP и оснащена аналитическим оборудованием в соответствии с современными рекомендациями ТИАФТ.

ПРИМЕЧАНИЕ (NB!) При решении задачи следует:

- **представить информацию о** выборе биообъекта, используя знание физико-химических свойств токсикантов, их токсикокинетики и метаболизма;

- **представить информацию о** способе пробоподготовки и изолирования (выделения) токсикантов, используя знание физико-химических свойств токсикантов и учитывая Ваш выбор последующих методов анализа;
 - **выбрать** методы идентификации и количественного определения токсикантов, учитывая их чувствительность и специфичность, преимущества и недостатки;
 - **обосновать** выбор способа количественного определения, поэтапно изложить схему и процедуру его проведения, привести математические формулы; если необходимо, то произвести вычисления;
 - **представить** интерпретацию полученных количественных результатов;
- дать заключение об обнаружении токсикантов.**

18. На СХЭ доставлены: внутренние органы трупа (желудок с содержимым, сердце, печень, почки, мозг, жировая ткань, легкое), кровь, моча, волосы. Объекты не подвержены гнилоственному разложению.

Обстоятельства дела.

В деревне (недалеко от Волоколамска) стали пропадать домашние животные. Около сараев были видны волчьи следы. Жители по-разному пытались отпугнуть волков. Ничто не помогло. Школьный учитель химии был опытным охотником. К нему и обратился деревенский сход. Учитель согласился, но решил уничтожить хищника другим путем. Взял снадобье у знахарки, приготовил его спиртовой раствор, напоил им 2 своих кур и вечером подложил их на волчью тропу подальше от деревни. Сам охотник умело спрятался и стал ждать. В его сарае, который стоял недалеко от проселочной дороги, осталась небольшая склянка с остатками спиртового раствора снадобья. Ближе к ночи пошел сильный дождь, на дороге застряла случайная машина. Водитель, увидев рядом сарай, решил устроиться там на ночлег. Прождав всю ночь, охотник вернулся с отравленными курами в мешке в сарай, чтобы спрятать их до следующей ночи. В сарае в полном сознании бился в судорогах незнакомый мужчина. Склянка была пуста. Через 5 минут хозяин сарая вместе со своей женой (врачом) пытались сделать промывание желудка пострадавшему. Суммарно смогли влить более 2 л раствора интенсивной малиновой окраски. Однако спасти человека не удалось.

Информация.

По результатам ХТА во внутренних органах трупа было обнаружено 2 токсиканта. Один из них относится к группе «металлических ядов». В минерализате его определяют специфической реакцией окисления перйодатом калия.

Токсикант № 2 является главным алкалоидом многочисленных видов растений семейства Loganiaceae, производным индола, имеет очень горький вкус.

Прибывший врач, посмотрев на позу умершего, предположил, что в его крови находится вирус столбняка и призвал всех к максимальной осторожности. Однако такая поза погибшего характерна и при отравлении алкалоидом, который был обнаружен во внутренних органах трупа.

Цель исследования: провести ХТА представленных биообъектов.

Приведите схему химико-токсикологического анализа представленных биообъектов, опираясь на методологию системного химико-токсикологического анализа (СХТА).

Лаборатория работает согласно принципам GLP и оснащена аналитическим оборудованием в соответствии с современными рекомендациями ТИАГТ.

ПРИМЕЧАНИЕ (NB!) При решении задачи следует:

- **представить информацию о** выборе биообъекта, используя знание физико-химических свойств токсикантов, их токсикокинетики и метаболизма;
- **представить информацию о** способе пробоподготовки и изолирования (выделения) токсикантов, используя знание физико-химических свойств токсикантов и учитывая Ваш выбор последующих методов анализа;

- **выбрать** методы идентификации и количественного определения токсикантов, учитывая их чувствительность и специфичность, преимущества и недостатки;
- **обосновать** выбор способа количественного определения, поэтапно изложить схему и процедуру его проведения, привести математические формулы; если необходимо, то произвести вычисления;
- **представить** интерпретацию полученных количественных результатов;
- **дать** заключение об обнаружении токсикантов.

19. На СХЭ доставлены: внутренние органы трупа (желудок с содержимым, сердце, печень, почки, мозг, жировая ткань, легкое), кровь, моча, волосы; склянка с остатками бесцветной жидкости, имеющей характерный неприятный запах. Биообъекты не подвержены гнилостному разложению.

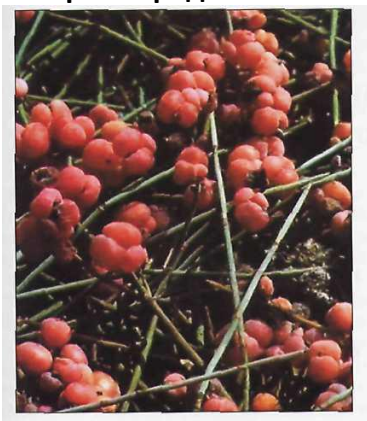
Обстоятельства дела.

У рабочего, проводившего профилактическое опрыскивание парковых насаждений, в течение последних дней был сильный насморк, и он 1 раз в час использовал спрей, который ему прописал врач. Со слов свидетеля. После обработки парковых насаждений от тли рабочий вернулся в подсобное помещение. Там стояли 3 склянки с бесцветной жидкостью, имеющей характерный неприятный запах. Рабочий самовольно взял одну из них. Утром следующего дня он скончался в отделении реанимации.

Информация.

Биохимическое исследование крови потерпевшего выявило угнетение активности холинэстеразы.

Действующее вещество спрея – ациклический алкалоид (токсикант № 1), являющийся вторичным спиртом. Это один из алкалоидов, содержащихся в растении, плоды которого представлены на рис. 1.



В склянке находилось вещество (токсикант № 2), при гидролизе которого образуются: фосфорная кислота, пара-нитрофенол, метанол и сероводород.

При вскрытии патологоанатом отметил участки спастически сокращенных кишок, повышенное содержание слизи в дыхательных путях, дистрофические изменения внутренних органов.

Цель исследования: провести ХТА представленных биообъектов.

Приведите схему химико-токсикологического анализа представленных биообъектов, опираясь на методологию системного химико-токсикологического анализа (СХТА).

Лаборатория работает согласно принципам GLP и оснащена аналитическим оборудованием в соответствии с современными рекомендациями ТИАФТ.

ПРИМЕЧАНИЕ (NB!) При решении задачи следует:

- **представить информацию о** выборе биообъекта, используя знание физико-химических свойств токсикантов, их токсикокинетики и метаболизма;

- **представить информацию** о способе пробоподготовки и изолирования (выделения) токсикантов, используя знание физико-химических свойств токсикантов и учитывая Ваш выбор последующих методов анализа;
- **выбрать** методы идентификации и количественного определения токсикантов, учитывая их чувствительность и специфичность, преимущества и недостатки;
- **обосновать** выбор способа количественного определения, поэтапно изложить схему и процедуру его проведения, привести математические формулы; если необходимо, то произвести вычисления;
- **представить** интерпретацию полученных количественных результатов;
- **дать заключение** об обнаружении токсикантов.

20. На СХЭ доставлены кровь, моча и волосы потерпевшего.

Обстоятельства дела.

Скульптор должен был срочно выполнить большой и тяжелый заказ для открывающейся выставки, не успевал, нервничал. Его знакомый, считавший себя знатоком исторических документов, касающихся культуры племен майя и южноамериканских индейцев, принес в мастерскую белый порошок и порекомендовал его использовать как тонизирующее средство.

При употреблении этого порошка скульптор почувствовал эмоциональный подъем, эйфорию, снижение потребности во сне. Через неделю у него началась бессонница, зрачки расширились, появилась сильная потливость. Он прекратил прием порошка, но уснуть не мог. Решил выпить рюмку коньяку. Это тоже не помогло. В доме был барбитал натрия. Приняв 4 таблетки, скульптор лег на диван и закурил. Через несколько часов пожарные вынесли его из огня, и, он был отправлен в НИИ скорой помощи им. Н. В. Склифосовского, в токсикологическое отделение как получивший отравление при пожаре.

Информация.

При проведении клинико-токсикологического анализа в биожидкостях пациента помимо барбитала натрия было обнаружено еще два токсиканта. Для определения токсиканта № 1 использовали кровь потерпевшего, к которой добавили 30%-ный раствор щелочи. Испытуемая кровь в отличие от контрольного образца сохраняла розовый цвет.

Токсикантом № 2 является смесь продуктов метаболизма вещества, которое выделено из листьев растения (рис.2) в 1859 г. Альбертом Ниemanом (Albert Niemann) в Готтингемском университете, его структура расшифрована в 1898 г., а синтез осуществлен в 1902 г. В 18 – 19 веках это вещество широко распространялось как доступный и «безвредный» стимулятор. Оно использовалось для местного обезболивания, входило в состав большого числа лекарств, прохладительных напитков, тоников, вин и лакомств. 20 век объявил этому веществу войну как опаснейшему для жизни и здоровья наркотику.



Цель исследования: провести ХТА представленных биообъектов.

Приведите схему химико-токсикологического анализа представленных биообъектов, опираясь на методологию системного химико-токсикологического анализа (СХТА).

Лаборатория работает согласно принципам GLP и оснащена аналитическим оборудованием в соответствии с современными рекомендациями ТИАФТ.

ПРИМЕЧАНИЕ (NB!) При решении задачи следует:

- **представить информацию о** выборе биообъекта, используя знание физико-химических свойств токсикантов, их токсикокинетики и метаболизма;
- **представить информацию о** способе пробоподготовки и изолирования (выделения) токсикантов, используя знание физико-химических свойств токсикантов и учитывая Ваш выбор последующих методов анализа;
- **выбрать** методы идентификации и количественного определения токсикантов, учитывая их чувствительность и специфичность, преимущества и недостатки;
- **обосновать** выбор способа количественного определения, поэтапно изложить схему и процедуру его проведения, привести математические формулы; если необходимо, то произвести вычисления;
- **представить** интерпретацию полученных количественных результатов;
- **дать** заключение об обнаружении токсикантов.

21. На СХЭ доставлены: внутренние органы, кровь и моча трупа, а также склянка с таблетками. Биообъекты не подвержены гнилостному разложению.

Обстоятельства дела.

В загородном особняке на полу был найден труп гражданина А. На тумбочке рядом с кроватью обнаружена склянка с 3 таблетками. Со слов домработницы, потерпевший в связи с ненормированным рабочим днем постоянно принимал снотворное в течение последних 2 месяцев. Лекарство доставлял всегда один и тот же человек. Также она рассказала, что А, на прошлой неделе ежедневно ездил в больницу. Причин этих поездок она не знала. В больнице медсестра подтвердила, что А. делали промывание раствором оксицианида ртути (1:10000 — 1:3000), кроме того, самочувствие А. вызывало беспокойство врачей и ему настоятельно рекомендовали провести обследование.

Информация.

Экспертиза таблеток выявила, что наряду с производным барбитуровой кислоты в них содержится металлорганическое соединение в детальной концентрации. При погружении медной проволоки в раствор соли металла, входящего в состав металлорганического соединения, появляется серый налет.

Обнаруженный барбитурат (токсикант № 1) вызывает длительный сон, медленно всасывается в желудочно-кишечном тракте и очень медленно выводится из организма, что создает предпосылки для кумуляции.

Токсикант № 1 (при проведении ТСХ-скрининга в общих системах растворителей) дает пятно сине-фиолетового цвета после обработки хроматограммы 5% раствором HgSO_4 в концентрированной H_2SO_4 и 0,1% раствором дифенилкарбазона в CHCl_3 .

В результате реакции токсиканта № 1 с концентрированной серной кислотой под микроскопом обнаружены характерные кристаллы (рис. 1):

При реакции с железойодидным реактивом токсикант № 1 образует оранжево-коричневые кристаллы характерной формы, указанной на рис. 2.

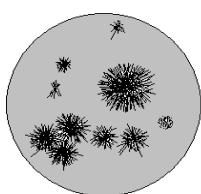


Рис. 1.

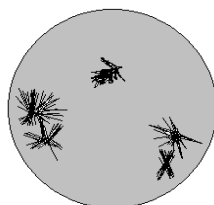


Рис. 2.

При патологоанатомическом вскрытии были обнаружены покраснение и отек слизистой оболочки желудка, покрытой серовато-белым налетом, в толстой кишке — воспаление тканей. Отмечено поражение почек — большая светлая почка с напряженной капсулой, серовато-желтым утолщенным корковым слоем, полнокровным мозговым слоем, некрозом извитых канальцев и множественными кровоизлияниями.

По результатам ХТА содержание в почках токсиканта № 2 (при поражении которым характерна указанная выше патологоанатомическая картина) составляет 20,5 мг (в пересчете на 100 г органа).

Цель исследования: провести ХТА представленных биообъектов.

Приведите схему химико-токсикологического анализа представленных биообъектов, опираясь на методологию системного химико-токсикологического анализа (СХТА).

Лаборатория работает согласно принципам GLP и оснащена аналитическим оборудованием в соответствии с современными рекомендациями ТИАФТ.

ПРИМЕЧАНИЕ (NB!) При решении задачи следует:

- **представить информацию о** выборе биообъекта, используя знание физико-химических свойств токсикантов, их токсикокинетики и метаболизма;
- **представить информацию о** способе пробоподготовки и изолирования (выделения) токсикантов, используя знание физико-химических свойств токсикантов и учитывая Ваш выбор последующих методов анализа;
- **выбрать** методы идентификации и количественного определения токсикантов, учитывая их чувствительность и специфичность, преимущества и недостатки;
- **обосновать** выбор способа количественного определения, поэтапно изложить схему и процедуру его проведения, привести математические формулы; если необходимо, то произвести вычисления;
- **представить** интерпретацию полученных количественных результатов;
- **дать** заключение об обнаружении токсикантов.

22. На СХЭ доставлены: моча, кровь потерпевшего, емкость с неизвестной прозрачной жидкостью со специфическим запахом.

Обстоятельства дела.

Компания молодых людей проводила выходные на даче. Один из них нашел в гараже емкость с неизвестной жидкостью со специфическим запахом, принял ее за алкоголь и выпил 50 мл жидкости. Через 10 минут молодой человек стал жаловаться на боли в животе и потерял сознание. Пострадавшего доставили в больницу, в карманах одежды были найдены пустые упаковки от тиоридазина. Молодой человек 2 суток находился в тяжелом состоянии, затем в его состоянии стала наблюдаться положительная динамика.

Информация.

Неизвестная жидкость (токсикант № 1) - бесцветная прозрачная жидкость со специфическим запахом, температура кипения – 56,5 °С. Реакция жидкости с нитропруссидом натрия дает оранжево-красное окрашивание, со спиртовым раствором фурфурола в присутствии 10% раствора гидроксида натрия жидкость окрашивается в интенсивно красный цвет.

pK_a токсиканта № 2 – 9,5.

В УФ-области спектра токсиканта № 2 отмечается 2 максимума 250-255 и 320 нм.

Основные характеристические частоты в ИК-спектре токсиканта № 2:

- 1248 cm^{-1} (C-N валентные колебания);
- 1234 cm^{-1} (C-S валентные колебания);
- 754 cm^{-1} (C-H деформационные колебания).

Токсикант дает сине-зеленое окрашивание с FPN реактивом (5% FeCl_3 ; 20% HClO_4 ; 50% HNO_3 5:45:50). Частные системы растворителей для ТСХ токсиканта № 2

- Диоксан: хлороформ: ацетон: 25% аммиак (47,5:45:5:2,5);
- Толуол: ацетон: этанол: 25% аммиак (45:45:7,5:2,5).

Детектирование при ТСХ токсиканта № 2 проводят обработкой зоны раствором серной кислоты в этаноле 1:9.

Выведение из организма токсиканта № 2 происходит в основном с мочой; реакции метаболизма: сульфокисление, N-деметилирование, гидроксигирование, окисление, конъюгация с глюкуроновой кислотой.

Цель исследования: провести ХТА представленных биообъектов.

Приведите схему химико-токсикологического анализа представленных биообъектов, опираясь на методологию системного химико-токсикологического анализа (СХТА).

Лаборатория работает согласно принципам GLP и оснащена аналитическим оборудованием в соответствии с современными рекомендациями ТИАФТ.

ПРИМЕЧАНИЕ (NB!) При решении задачи следует:

- **представить информацию о** выборе биообъекта, используя знание физико-химических свойств токсикантов, их токсикокинетики и метаболизма;
- **представить информацию о** способе пробоподготовки и изолирования (выделения) токсикантов, используя знание физико-химических свойств токсикантов и учитывая Ваш выбор последующих методов анализа;
- **выбрать** методы идентификации и количественного определения токсикантов, учитывая их чувствительность и специфичность, преимущества и недостатки;
- **обосновать** выбор способа количественного определения, поэтапно изложить схему и процедуру его проведения, привести математические формулы; если необходимо, то произвести вычисления;
- **представить** интерпретацию полученных количественных результатов;
- **дать** заключение об обнаружении токсикантов.

23. На СХЭ доставлены: кровь, моча и волосы потерпевшего.

Обстоятельства дела.

Менеджер крупной иностранной компании обратился за консультацией к врачу-невропатологу с жалобами на парестезию конечностей и языка, металлический привкус во рту, жажду и сильные боли в животе. Врач объяснил пациенту, что эти явления связаны с дискинезией желчевыводящих путей и проявлениями остеохондроза вследствие малоподвижного образа жизни. Дал соответствующие рекомендации, посоветовал принимать в течение месяца препарат из группы бензодиазепинов. Однако через неделю этого пациента парализовало, и «Скорая помощь» доставила его в больницу.

Информация.

Из анамнеза. Пациент в течение последнего года увлекся японской кухней и употреблял в пищу преимущественно морепродукты.

По результатам ХТА было установлено вещество (токсикант № 1), вызывавшее указанные выше явления.

В биожидкостях потерпевшего также был обнаружен продукт гидролиза препарата из группы бензодиазепинов (токсикант № 2), прием которого рекомендовал врач. Однако концентрация обнаруженного продукта значительно превышала ожидаемую от приема лекарственного препарата по медицинским показаниям.

r_K этого лекарственного вещества 3,3. УФ спектр: в 96% этаноле – максимумы при 230 и 255 нм., в 0,1 н. HCl – максимумы при 241, 285 и 360 нм, в 0,1 н. NaOH – максимум при 229 нм. ИК спектр: 1680 см^{-1} C = O (валентные колебания), 740 см^{-1} Cар. - H (деформационные колебания), 705 см^{-1} Cар. - C1 (валентные колебания).

При анализе этого лекарственного вещества методом ТСХ в общей системе растворителей (хлороформ: ацетон 80:20) величина R_f равна – 0,75. В частной системе растворителей - (этилацетат: метанол: аммиак 85:10:5) R_f – 0,58.

Детектирование: реактив Драгендорфа в разбавленной уксусной кислоте – оранжевое и желто-оранжевое окрашивание, реактив FPN (FeCl_3 , HClO_4 , HNO_3) – желтое окрашивание, реактив Марки – желтое окрашивание.

Цель исследования: провести ХТА представленных биообъектов.

Приведите схему химико-токсикологического анализа представленных биообъектов, опираясь на методологию системного химико-токсикологического анализа (СХТА).

Лаборатория работает согласно принципам GLP и оснащена аналитическим оборудованием в соответствии с современными рекомендациями ТИАФТ.

ПРИМЕЧАНИЕ (NB!) При решении задачи следует:

- **представить информацию о** выборе биообъекта, используя знание физико-химических свойств токсикантов, их токсикокинетики и метаболизма;
- **представить информацию о** способе пробоподготовки и изолирования (выделения) токсикантов, используя знание физико-химических свойств токсикантов и учитывая Ваш выбор последующих методов анализа;
- **выбрать** методы идентификации и количественного определения токсикантов, учитывая их чувствительность и специфичность, преимущества и недостатки;
- **обосновать** выбор способа количественного определения, поэтапно изложить схему и процедуру его проведения, привести математические формулы; если необходимо, то произвести вычисления;
- **представить** интерпретацию полученных количественных результатов;
дать заключение об обнаружении токсикантов.

24. На СХЭ доставлены: моча, кровь потерпевшего, ампулы лекарственного препарата, образец реагента.

Обстоятельства дела.

На химическом заводе в одном из цехов по производству полимеров произошло ЧП: была повреждена цистерна с реагентом. Рабочие были эвакуированы. Когда сотрудники МЧС вошли в помещение, то обнаружили за поврежденной цистерной еще одного человека. Он был без сознания и лежал в луже разлившегося реагента. При осмотре на теле пострадавшего — химические ожоги. На полу рядом с пострадавшим были найдены использованные шприцы. Пострадавший был доставлен в реанимационное отделение больницы.

Информация.

Реагент, вытекший из цистерны — это щелочной раствор органического вещества, которое дает белый осадок при реакции с бромной водой, при взаимодействии с раствором FeCl_3 — сине-фиолетовое окрашивание (токсикант № 1).

Токсикант № 2 имеет pK_a 8,05 и 9,9.

УФ спектр токсиканта № 2: максимум поглощения при 285 нм в 0,1н. растворе HCl и максимумы поглощения при 205 и 298 нм. в 0,1 н. растворе NaOH .

На хроматограмме токсикант № 2 обнаруживают реактивом Марки — красно-фиолетовое окрашивание, реактивом Фреде — фиолетовое окрашивание, переходящее в бледно-розовое; при добавлении к токсиканту № 2 раствора FeCl_3 наблюдается синее окрашивание, при добавлении раствора йода в йодиде калия наблюдается появление характерного кристаллического осадка — сростки из прямоугольных пластинок красно-оранжевого цвета.

Цель исследования: провести ХТА представленных биообъектов.

Приведите схему химико-токсикологического анализа представленных биообъектов, опираясь на методологию системного химико-токсикологического анализа (СХТА).

Лаборатория работает согласно принципам GLP и оснащена аналитическим оборудованием в соответствии с современными рекомендациями ТИАФТ.

ПРИМЕЧАНИЕ (NB!) При решении задачи следует:

- **представить информацию о** выборе биообъекта, используя знание физико-химических свойств токсикантов, их токсикокинетики и метаболизма;
- **представить информацию о** способе пробоподготовки и изолирования (выделения) токсикантов, используя знание физико-химических свойств токсикантов и учитывая Ваш выбор последующих методов анализа;
- **выбрать** методы идентификации и количественного определения токсикантов, учитывая их чувствительность и специфичность, преимущества и недостатки;

- **обосновать** выбор способа количественного определения, поэтапно изложить схему и процедуру его проведения, привести математические формулы; если необходимо, то произвести вычисления;
- **представить** интерпретацию полученных количественных результатов;
- **дать** заключение об обнаружении токсикантов.

25. На СХЭ доставлены: внутренние органы, кровь и моча трупа. Биообъекты не подвержены гнилостному разложению.

Обстоятельства дела.

31 декабря во время празднования Нового года в загородном доме своих приятелей гражданин К. увидел на окне террасы бутылку минеральной воды с этикеткой «Нарзан» и выпил ее содержимое (около 200 мл). Через 10 минут почувствовал резкую боль в животе, появилось чувство беспокойства, потливости, головокружение. Еще через час гражданин К. потерял сознание и был доставлен в токсикологическое отделение НИИ скорой помощи имени Н. В. Склифосовского. В отделении у больного К. началась неукротимая рвота. В рвотной массе обнаружены не до конца переваренные таблетки без оболочки белого цвета.

Через 12 суток гражданин К. умер.

Информация.

При проведении ХТА биообъектов был обнаружен токсикант № 1. Это – этиленгликоль. При отравлении этим токсикантом наступают мозговые расстройства тяжелой и крайне тяжелой степени в виде спутанного сознания, изменений рефлексов или полной арефлексии, аритмия. Далее параллельно с поражением центральной нервной системы развивается картина поражения почек и печени. Смерть может наступить вследствие как мозговых явлений (2 суток), так и поражения почек и печени (12—14 суток).

Таблетки, извлеченные из рвотных масс, содержали фармакологически активное вещество (токсикант № 2), из группы наркотических анальгетиков, угнетающее кашлевой центр головного мозга. По химической структуре это вещество относится к производным изохинолина и не дает окрашивания при действии раствора $FeCl_3$.

При исследовании биообъектов был обнаружен в значительном количестве продукт деметилирования токсиканта № 2 и токсикант № 3 — феназепам и его метаболиты. Было произведено исследование волос и ногтей потерпевшего на содержание токсикантов № 2 и № 3. Результаты свидетельствовали о хроническом потреблении токсикантов № 2 и № 3.

Цель исследования: провести ХТА представленных биообъектов.

Приведите схему химико-токсикологического анализа представленных биообъектов, опираясь на методологию системного химико-токсикологического анализа (СХТА).

Лаборатория работает согласно принципам GLP и оснащена аналитическим оборудованием в соответствии с современными рекомендациями ТИАФТ.

ПРИМЕЧАНИЕ (NB!) При решении задачи следует:

- **представить информацию о** выборе биообъекта, используя знание физико-химических свойств токсикантов, их токсикокинетики и метаболизма;
- **представить информацию о** способе пробоподготовки и изолирования (выделения) токсикантов, используя знание физико-химических свойств токсикантов и учитывая Ваш выбор последующих методов анализа;
- **выбрать** методы идентификации и количественного определения токсикантов, учитывая их чувствительность и специфичность, преимущества и недостатки;
- **обосновать** выбор способа количественного определения, поэтапно изложить схему и процедуру его проведения, привести математические формулы; если необходимо, то произвести вычисления;
- **представить** интерпретацию полученных количественных результатов;
- **дать** заключение об обнаружении токсикантов.

26. На СХЭ доставлены: внутренние органы трупа, кровь, моча трупа, Объекты не

подвержены гнилостному разложению.

Обстоятельства дела.

Сход ледника в одном из горных районов Тянь-Шаня преградил путь группе спортсменов-альпинистов, возвращавшихся на базу после тяжелой тренировки. Группа состояла из 5 человек, один из которых был врач и впервые участвовал в восхождении. До базы оставалось пройти несколько километров. Запасы пищи закончились утром. Надвигалась ночь. «Новичок» предложил найти пищу в осеннем лесу и приготовить «овощное рагу с пряностями». Опытные альпинисты предупредили, что сбор съедобных растений возможен только завтра утром. Засмеявшись, врач ответил, что у него 2 высших образования, одно из которых — фармацевтическое, и ушел на склон горы. Известно, что в среде альпинистов строго соблюдается «сухой» закон. Через некоторое время все заметили, что «новичок» очень подвижен, громко смеется, что-то бессвязно говорит. Руководитель группы, решив, что врач выпил спирт, находившийся в походной аптечке, приказал уложить его в спальный мешок, крепко стянув ремнями, и написал в своем журнале рапорт об отчислении этого спортсмена из группы. Наутро врач был мертв. Глаза его были открыты, зрачки значительно расширены. Группа была найдена и спасена в 11 часов утра.

Информация.

При осмотре походной аптечки установлено, что упаковка на склянке с этанолом не нарушена. При осмотре трупа в кармане обнаружены части растений, среди которых были идентифицированы части растений из семейств пасленовых (Solanaceae) и эфедровых (Ephedraceae). Части этих же растений были обнаружены в содержимом желудка.

При СХА обнаружен токсикант № 1, содержащийся в растениях семейства Solanaceae и представляющий собой сложный эфир. Он является оптически не активным веществом, используется в медицине. Содержание токсиканта № 1 во внутренних органах трупа соответствует летальной дозе вещества. Токсикант № 2, содержащийся в растении семейства Ephedraceae, является оптически активным вторичным спиртом, используется в медицине. Во внутренних органах трупа он был найден также в значительной концентрации.

Цель исследования: провести СХЭ на наличие токсикантов № 1 и № 2.

Приведите схему химико-токсикологического анализа представленных биообъектов, опираясь на методологию системного химико-токсикологического анализа (СХТА).

Лаборатория работает согласно принципам GLP и оснащена аналитическим оборудованием в соответствии с современными рекомендациями ТИАФТ.

ПРИМЕЧАНИЕ (NB!) При решении задачи следует:

- **представить информацию о** выборе биообъекта, используя знание физико-химических свойств токсикантов, их токсикокинетики и метаболизма;
- **представить информацию о** способе пробоподготовки и изолирования (выделения) токсикантов, используя знание физико-химических свойств токсикантов и учитывая Ваш выбор последующих методов анализа;
- **выбрать** методы идентификации и количественного определения токсикантов, учитывая их чувствительность и специфичность, преимущества и недостатки;
- **обосновать** выбор способа количественного определения, поэтапно изложить схему и процедуру его проведения, привести математические формулы; если необходимо, то произвести вычисления;
- **представить** интерпретацию полученных количественных результатов;
- **дать** заключение об обнаружении токсикантов

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Сформированность компетенций **ОПК-1** (Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных

препаратов) и СПК-5 (Способен выполнять клинические лабораторные исследования третьей категории сложности, в том числе на основе внедрения новых методов и методик исследования) студент демонстрирует при сдаче зачета.

Вопросы к зачёту

1. Предмет и задачи токсикологической химии. Взаимосвязь токсикологической химии с другими дисциплинами. Основные разделы токсикологической химии. Основные направления химико-токсикологического анализа (ХТА). Этапы становления и развития ТХ.
2. Классификация методов изолирования, методов анализа и групп токсических веществ. Организация проведения судебно-химической и судебно-медицинской экспертизы в РФ. Правовые и методологические основы судебно-химической экспертизы. Приказ \ГЗ РФ № 161 от 24.04.2003 «Об утверждении инструкции по организации и производству экспертных исследований».
3. Изъятие объектов для судебно-химического исследования. Правила производства судебно-химической экспертизы вещественных доказательств в СХО СМЛ Бюро СМЭ органов здравоохранения. Цель, объекты и задачи СХЭ.
4. Основания для производства судебно-химической экспертизы. Обязанности и права лиц, допущенных к производству (судебно-химические экспертизы, помещения лаборатории). Прием и хранение объектов исследования (вещественных доказательств) и сопроводительных документов.
5. Порядок проведения судебно-химической экспертизы. Основные правила судебно-химического анализа (СХА). Документация при производстве СХЭ.
6. Классификация ядов и отравлений (химическая, практическая, гигиеническая, токсикологическая, классификация по «избирательной токсичности»)
7. Степень токсичности вещества (доза), виды доз, размерность. Частная или направленная экспертиза.
8. Биохимическая токсикология. Типы взаимодействия в системе «токсикант-рецептор». Понятие метаболической активности или летального синтеза, детоксикация. Взаимодействие химических веществ с рецепторами токсичности.
9. Биохимическая токсикология. «Оккупационная» теория взаимодействия ксенобиотика с рецептором.
10. Биохимическая токсикология. Кинетическая теория взаимодействия ксенобиотика с рецептором. Неспецифические взаимодействия ксенобиотика с мишенями токсикантами.
11. И. Физико-химические характеристики токсиканта и биологической среды, влияющие на механизм токсичности. Влияние растворимости ксенобиотика в биологических средах на его токсичность. Корреляция структуры ксенобиотика и его токсичности.
12. Токсикокинетика чужеродных соединений. Общие закономерности распределения веществ в организме. Факторы, влияющие на распределение.
13. Важнейшие характеристики вещества, влияющие на его токсикокинетические параметры. Свойства организма, влияющие на токсикокинетическую ксенобиотиков.
14. Токсикокинетика. Всасывание чужеродных соединений. Транспорт веществ (пассивный и специальный).
15. Пути поступления, абсорбции, распределения и выведения токсикантов. Факторы, влияющие на абсорбцию чужеродных соединений.
16. Токсикокинетика. Распределение токсикантов. Факторы, влияющие на распределение чужеродных веществ в организме.
17. Выделение чужеродных соединений.

18. Количественные характеристики токсикокинетики. Физиологические токсикокинетические модели.

19. Биотрансформация чужеродных соединений в организме. Этапы и основные пути биотрансформации. Факторы, влияющие на метаболизм чужеродных соединений. Понятие о вторичном метаболизме.

20. Ферменты 1-ой фазы биотрансформации ксенобиотиков. Гидролиз при биотрансформации.

21. Ферменты 1-ой фазы биотрансформации ксенобиотиков. Восстановление при биотрансформации.

22. Ферменты 1-ой фазы биотрансформации ксенобиотиков. Окисление при биотрансформации.

23. Ферменты 1-ой фазы биотрансформации ксенобиотиков. Эпоксидирование и гидроксילирование ароматических соединений. Эпоксидирование алифатических и аллициклических соединений. Окислительное дезалкилирование. Десульфирование и расщепление эфиров.

24. Ферментативные реакции 2-ой фазы биотрансформации (глюкуронирование, сульфатирование, ацетилирование, метилирование, конъюгация с глутатионом, конъюгация с аминокислотами).

25. Отравления, их классификация по причине возникновения. Детоксикационная терапия. Основные методы детоксикации организма при острых отравлениях. Антидоты.

Сформированность компетенций **ОПК-1** (Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов) и **ПК-5** (Способен выполнять клинические лабораторные исследования третьей категории сложности, в том числе на основе внедрения новых методов и методик исследования) студент демонстрирует при сдаче экзамена.

Вопросы к экзамену

1. Предмет и задачи токсикологической химии. Взаимосвязь токсикологической химии с другими дисциплинами. Основные разделы токсикологической химии. Основные направления химико-токсикологического анализа (ХТА). Этапы становления и развития ТХ.

2. Классификация методов изолирования, методов анализа и групп токсических веществ. Организация проведения судебно-химической и судебно-медицинской экспертизы в РФ. Правовые и методологические основы судебно-химической экспертизы. Приказ \ГЗ РФ № 161 от 24.04.2003 «Об утверждении инструкции по организации и производству экспертных исследований».

3. Изъятие объектов для судебно-химического исследования. Правила производства судебно-химической экспертизы вещественных доказательств в СХО СМЛ Бюро СМЭ органов здравоохранения. Цель, объекты и задачи СХЭ.

4. Основания для производства судебно-химической экспертизы. Обязанности и права лиц, допущенных к производству (судебно-химические экспертизы, помещения лаборатории). Прием и хранение объектов исследования (вещественных доказательств) и сопроводительных документов.

5. Порядок проведения судебно-химической экспертизы. Основные правила судебно-химического анализа (СХА). Документация при производстве СХЭ.

6. Классификация ядов и отравлений (химическая, практическая, гигиеническая, токсикологическая, классификация по «избирательной токсичности»)

7. Степень токсичности вещества (доза), виды доз, размерность. Частная или направленная экспертиза.

8. Биохимическая токсикология. Типы взаимодействия в системе «токсикант-рецептор». Понятие метаболической активности или летального синтеза, детоксикация. Взаимодействие химических веществ с рецепторами токсичности.
9. Биохимическая токсикология. «Оккупационная» теория взаимодействия ксенобиотика с рецептором.
10. Биохимическая токсикология. Кинетическая теория взаимодействия ксенобиотика с рецептором. Неспецифические взаимодействия ксенобиотика с мишенями токсикантами.
11. И. Физико-химические характеристики токсиканта и биологической среды, влияющие на механизм токсичности. Влияние растворимости ксенобиотика в биологических средах на его токсичность. Корреляция структуры ксенобиотика и его токсичности.
12. Токсикокинетика чужеродных соединений. Общие закономерности распределения веществ в организме. Факторы, влияющие на распределение.
13. Важнейшие характеристики вещества, влияющие на его токсикокинетические параметры. Свойства организма, влияющие на токсикокинетическую ксенобиотиков.
14. Токсикокинетика. Всасывание чужеродных соединений. Транспорт веществ (пассивный и специальный).
15. Пути поступления, абсорбции, распределения и выведения токсикантов. Факторы, влияющие на абсорбцию чужеродных соединений.
16. Токсикокинетика. Распределение токсикантов. Факторы, влияющие на распределение чужеродных веществ в организме.
17. Выделение чужеродных соединений.
18. Количественные характеристики токсикокинетики. Физиологические токсикокинетические модели.
19. Биотрансформация чужеродных соединений в организме. Этапы и основные пути биотрансформации. Факторы, влияющие на метаболизм чужеродных соединений. Понятие о вторичном метаболизме.
20. Ферменты 1-ой фазы биотрансформации ксенобиотиков. Гидролиз при биотрансформации.
21. Ферменты 1-ой фазы биотрансформации ксенобиотиков. Восстановление при биотрансформации.
22. Ферменты 1-ой фазы биотрансформации ксенобиотиков. Окисление при биотрансформации.
23. Ферменты 1-ой фазы биотрансформации ксенобиотиков. Эпоксидирование и гидроксильное ароматических соединений. Эпоксидирование алифатических и алциклических соединений. Окислительное дезалкилирование. Десульфирование и расщепление эфиров.
24. Ферментативные реакции 2-ой фазы биотрансформации (глюкуронирование. сульфатирование. ацетилирование. метилирование, конъюгация с глутатионом. конъюгация с аминокислотами).
25. Отравления, их классификация по причине возникновения. Детоксикационная терапия. Основные методы детоксикации организма при острых отравлениях. Антидоты.
26. Аналитический скрининг ЛВ, имеющих токсикологическое значение. Общий и частный скрининг.
27. Хроматографические методы анализа: ТСХ, ВЭЖХ. ГЖХ.
28. Химико-токсикологический анализ на группу веществ, изолируемых минерализацией. «Металлические яды». Основы метода изолирования и токсикологическое значение «металлических ядов». Механизмы токсичности металлов.

29. Способы разделения ионов металлов. Современные методы разделения и определения «металлических ядов». Атомно-эмиссионный, атомно-абсорбционный, рентгено-флюоресцентный спектральные методы, хромато-масс-спектрометрия.
30. «Металлические яды» - соединения бария, свинца, хрома, никеля, кобальта. Токсикологическое значение, процессы метаболизма, биоминерализации, механизмы токсичности. Методы обнаружения и количественного определения.
31. «Металлические яды» - соединения серебра, меди, висмута, цинка, платины. Токсикологическое значение, процессы метаболизма, биоминерализации, механизмы токсичности. Методы обнаружения и количественного определения.
32. «Металлические яды» - соединения кадмия, сурьмы, алюминия, молибдена, ртути. Токсикологическое значение, процессы метаболизма, биоминерализации, механизмы токсичности. Методы обнаружения и количественного определения.
33. «Металлические яды» - соединения мышьяка, алюминия, лития, таллия. Токсикологическое значение, процессы метаболизма, биоминерализации, механизмы токсичности. Методы обнаружения и количественного определения.
34. Химико-токсикологический анализ на группу веществ, изолируемых экстракцией водой в сочетании с диализом. Основы метода изолирования. Определение понятия диализа. Область применения. Краткая характеристика группы.
35. Минеральные кислоты - серная, азотная, соляная. Особенности метода изолирования. Токсикологическое значение, процессы метаболизма, биоминерализации, механизмы токсичности. Методы обнаружения и количественного определения.
36. Едкие щелочи - гидроксид калия, гидроксид натрия, аммиак. Особенности метода изолирования. Токсикологическое значение, процессы метаболизма, биоминерализации, механизмы токсичности. Методы обнаружения и количественного определения.
37. Нитраты и нитриты. Особенности метода изолирования. Токсикологическое значение, процессы метаболизма, биоминерализации, механизмы токсичности. Методы обнаружения и количественного определения.
38. Группа веществ, изолируемых экстракцией и сорбцией. Общая характеристика соединений. Основы метода изолирования. Факторы, влияющие на эффективность изолирования «нелетучих» ядов из биоматериала на 1-ой и 2-ой стадиях. Способы и методы очистки водных извлечений и экстрактов.
39. Общие и частные методы изолирования. Изолирование подкисленным этанолом. Изолирование водой, подкисленной щавелевой кислотой.
40. Производные барбитуровой кислоты. Токсикологическое значение, симптомы отравления. Токсикокинетика. токсикодинамика. Особенности метода изолирования. Методы обнаружения и количественного определения.
41. «Нелетучие яды». Вещества кислого характера - бензойная, салициловая, ацетилсалициловая, пикриновая кислоты. Токсикологическое значение, процессы метаболизма, механизмы токсичности, симптомы отравления. Особенности метода изолирования. Методы обнаружения и количественного определения.
42. «Нелетучие яды». Вещества нейтрального характера - небарбитуровые снотворные: ноксирон, тетридин, сердечные гликозиды, многоатомные фенолы: гидрохинон, пирогаллол, полинитропроизводные: м-дннитробензол, дннитротолуол, тринитротолуол. Производные анилина и п-аминофенола: фенацетин, п-фенилендиамин. Токсикологическое значение, процессы метаболизма, механизмы токсичности, симптомы отравления. Особенности метода изолирования. Методы обнаружения и количественного определения.
43. «Нелетучие яды». Вещества основного характера - алкалоиды – производные пиридина, пиперидина, тропана. Токсикологическое значение, процессы метаболизма, механизмы токсичности, симптомы отравления. Особенности метода изолирования. Методы обнаружения и количественного определения.
44. «Нелетучие яды». Вещества основного характера - алкалоиды – производные хинолина, изохинолина. Токсикологическое

значение, процессы метаболизма, механизмы токсичности. симптомы отравления. Особенности метода изолирования. Методы обнаружения и количественного определения.

45. «Нелетучие яды». Вещества основного характера - алкалоиды – производные индола, пурина. Токсикологическое значение, процессы метаболизма, механизмы токсичности, симптомы отравления. Особенности метода изолирования. Методы обнаружения и количественного определения.

46. ТСХ-скрининг «нелетучих» ядов, микрокристаллические реакции, реакции окрашивания, УФ- и ИК-анализ.

47. Токсикологическое значение наркотических веществ. Химико-токсикологическая характеристика веществ психоактивного характера. Терминология (наркомания, токсикомания, наркотическое средство, злоупотребление алкоголем, психотропные вещества и др.).

48. Классификации наркотических средств, психотропных веществ и прекурсоров. Законодательные документы, регламентирующие потребление, распространение наркотических веществ. Перечень наркотических средств, психотропных веществ и их прекурсоров, подлежащих контролю в Российской Федерации (Списки НС и ПВ и их прекурсоров).

49. Опиаты и опиоиды. Растения, содержащие опиаты. Характеристика веществ, метаболизм, механизм токсичности, симптомы отравления, поведенческие реакции. Методы обнаружения и количественного определения.

50. Каннабиноиды. Растения, содержащие каннабиноиды. Характеристика веществ, метаболизм, механизм токсичности, симптомы отравления, поведенческие реакции. Методы обнаружения и количественного определения.

51. Психостимуляторы. Характеристика веществ, метаболизм, механизм токсичности, симптомы отравления, поведенческие реакции. Методы обнаружения и количественного определения.

52. Кокаин. Растения, содержащие опиаты. Характеристика веществ, метаболизм, механизм токсичности, симптомы отравления, поведенческие реакции. Методы обнаружения и количественного определения.

53. Галлюциногены. Характеристика веществ, метаболизм, механизм токсичности, симптомы отравления, поведенческие реакции. Методы обнаружения и количественного определения.

54. Химико-токсикологический анализ на группу веществ, изолируемых экстракцией органическими растворителями. Пестициды. Классификации пестицидов. Механизмы токсичности. Токсикологическое значение.

55. Хлорорганические пестициды. Токсикологическое значение, процессы метаболизма, механизмы токсичности, симптомы отравления. Особенности метода изолирования. Методы обнаружения и количественного определения.

56. Антихолинэстеразные (фосфорорганические эфиры и карбаматные эфиры). Токсикологическое значение, процессы метаболизма, механизмы токсичности, симптомы отравления. Особенности метода изолирования. Методы обнаружения и количественного определения.

57. Группа веществ, изолируемых дистилляцией («летучие яды»). Общая характеристика группы. Токсикокинетика и токсикодинамика летучих ядов.

58. «Летучие яды». Объекты судебно-химического исследования. Пробоподготовка. Метод дистилляции с водяным паром, физико-химические основы метода, область применения.

59. «Летучие яды». Синильная кислота, галогенпроизводные. Токсикологическое значение. процессы метаболизма, механизмы токсичности, симптомы отравления. Особенности метода изолирования. Методы обнаружения и количественного определения.

60. «Летучие яды». Карбонильные соединения. Токсикологическое значение, процессы метаболизма, механизмы токсичности, симптомы отравления. Особенности метода изолирования. Методы обнаружения и количественного определения.

61. «Летучие яды». Карбоновые кислоты, фенолы. Токсикологическое значение, процессы метаболизма, механизмы токсичности, симптомы отравления. Особенности метода изолирования. Методы обнаружения и количественного определения.

62. «Летучие яды». Спирты. Токсикологическое значение, процессы метаболизма, механизмы токсичности, симптомы отравления. Особенности метода изолирования. Методы обнаружения и количественного определения.

63. Экспертиза алкогольного опьянения. Оценка результатов количественного определения этанола в крови человека. Степени опьянения. Действия при острой алкогольной интоксикации.

64. Группа токсикологически важных веществ, требующих особых методов изолирования. Соединения фтора. Особенности изолирования этих соединений, токсикологическое действие, методы обнаружения и количественного определения.

65. Группа токсикологически важных веществ, требующих особых методов изолирования. Галогены, хлорамины. Особенности изолирования этих соединений, токсикологическое действие, методы обнаружения и количественного определения.

66. Группа токсикологически важных веществ, требующих особых методов изолирования. Ядохимикаты (ДДТ, гексахлоран, гептахлор). Особенности изолирования этих соединений, токсикологическое действие, методы обнаружения и количественного определения.

67. Группа токсикологически важных веществ, требующих особых методов изолирования. Тетраэтилсвинец. Фосфид цинка. Особенности изолирования этих соединений, токсикологическое действие, методы обнаружения и количественного определения.

68. Группа токсикологически важных веществ, не требующих особых методов изолирования. Угарный газ. Токсикологическое значение, токсикокинетика, токсикодинамика. Методы химико-токсикологического анализа.

69. Группа токсикологически важных веществ, не требующих особых методов изолирования. Оксиды азота. Оксиды серы. Токсикологическое значение, токсикокинетика, токсикодинамика. Методы химико-токсикологического анализа.

70. Группа токсикологически важных веществ, не требующих особых методов изолирования. Гидриды р-элементов V и VI групп ПСЭ. Токсикологическое значение, токсикокинетика, токсикодинамика. Методы химико-токсикологического анализа.

71. Ядовитые грибы. Классификация. Общая характеристика. Токсикологически важные вещества, содержащиеся в ядовитых грибах, токсикокинетика, токсикодинамика. Методы химикотоксикологического анализа.

72. Ядовитые растения. Классификация. Общая характеристика. Токсикологически важные вещества, содержащиеся в ядовитых растениях, токсикокинетика, токсикодинамика. Методы химико-токсикологического анализа.

Схема соответствия типовых контрольных заданий и оцениваемых знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

<i>Код и наименование общепрофессиональной компетенции</i>	<i>Наименование индикатора достижения компетенции</i>	<i>Типовое контрольное задание</i>
ОПК-1 Способность использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов	ИД(опк-1)-1 Знание	Тестовые задания, вопросы к зачету, вопросы к экзамену
	ИД(опк-1)-2 Умение	Вопросы к опросу
	ИД(опк-1)-3 Владение	Практические задания

<p style="text-align: center;">СПК-5</p> <p>Способность выполнять клинические лабораторные исследования третьей категории сложности, в том числе на основе внедрения новых методов и методик исследования</p>	<p>ИД(СПК-5)-1</p> <p>Знание</p>	Тестовые задания, вопросы к зачету, вопросы к экзамену
	<p>ИД(СПК-5)-2</p> <p>Умение</p>	Вопросы к опросу
	<p>ИД(СПК-5)-3</p> <p>Владение</p>	Практические задания