Содержание экзамена по дисциплине токсикологическая химия

Экзамен предусматривает выполнение он-лайн теста из 40 вопросов (40 баллов)

1. СХА и КТА. Правовые вопросы химико-токсикологических исследований.
2. Методология ХТИ.
3. Кислотно-основная природа ядов.
4. Токсико-кинетические параметры.
5. Расчеты по кинетическому уравнению первого порядка. Практическая задача.
6. Связь условного объема распределения и клиренса яда. Практическая задача.
7. Биотрансформация ядов.
8. Теоретические основы пробоподготовки.
9. Выбор условий пробоподготовки. Практическая задача.
10. Количественные характеристики экстракции.
11. Оценка эффективности экстракции. Выбор объема органической фазы. Практическая задача.
12. Извлечение опиатов из биологического материала.
13. Дериватизация – этап пробоподготовки, на примере опиатов и их метаболитов.
14. Скрининговые реакции на опиаты.
15. Извлечение и обнаружение опиоидов.
16. Классификация ПАВ. Родоначальные структуры ПАВ разных классов.
17. Виды сырья и особенности получения ПАВ разных классов.
18. Токсико-химическая характеристика каннабиноидов.
19. Извлечение и обнаружение ТГК и его производных.
20. Токсико-химическая характеристика фенилалкиламинов. Извлечение и обнаружение.
21. Токсико-химическая характеристика ПАВ – производных тропана.
22. Извлечение и обнаружение производных тропана.
23. Токсико-химическая характеристика ПАВ – производных индола.
24. Токсико-химическая характеристика ПАВ производных триптамина. Галлюциногены. Извлечение, обнаружение.
25. Токсико-химическая характеристика производных барбитуровой кислоты. Изолирование, обнаружение, количественное определение.
26. Применение МС для определения разных классов ПАВ.
27. Применение МС для определения разных классов ПАВ. Практическая задача.
28. Токсико-химическая характеристика производных 1,4-бензодиазепина. Изолирование, обнаружение, количественное определение.
29. Использование ИФА в скрининге разных классов ПАВ.
30. Токсико-химическая характеристика производных фенотиазина. Изолирование, обнаружение, количественное определение.
31. Использование спектрофотометрии для количественного определения ПАВ. Практическая задача.
32. Использование ТСХ в скрининге. Практическая задача.
33. Токсико-химическая характеристика основных классов пестицидов.
34. Обнаружение и определение пестицидов.
35. Хлорорганические яды. Карбонильные соединения. Обнаружение, определение.

36. Обнаружение и определение спиртов.
37. Экспертиза алкогольной интоксикации. Установление факта хронического алкоголизма.
38. Дробный метод определения металлов в минерализате.
39. Вопросы атомной спектроскопии.
40. Оксид углерода II. Обнаружение и определение.

Письменный опрос оценивается из 20 баллов, включает следующие вопросы:

Список экзаменационных вопросов к письменной части экзамена.

1. **Атомно-эмиссионная спектроскопия в аналитической токсикологии.** Микроволновая плазма и ее получение. Достоинства и недостатки метода АЭС с микроволновой плазмой. Индуктивно-связанная аргоновая плазма. Применение в оптико-эмиссионных спектрометрах. Возможные сочетания АЭС с другими физико-химическими методами анализа.Достоинства и недостатки метода АЭС.
2. **Применение ТСХ-скрининга в аналитической токсикологии (объекты исследования, достоинства и недостатки метода).** Системы растворителей в ТСХ. Элюотропные ряды. Принципы выбора систем растворителей. Примеры систем растворителей, рекомендованных для токсикантов основного, кислого и нейтрального характера. Идентификация и детектирование в ТСХ-скрининге (на примере соединений производных барбитуровой кислот, фенилалкиламинов, производных фенотиазина). Высокоэффективная тонкослойная хроматография (ВЭТСХ). Применение в аналитической токсикологии. Основные принципы и техника эксперимента. Судебно-химическое значение метода.
3. **Теоретические основы тонкослойной хроматографии.** Виды применяемых сорбентов.есто ТСХ среди других хроматографических методов в аналитической токсикологии. Виды применяемых сорбентов. Идентификация и детектирование в ТСХ-скрининге (на примере соединений класса опиатов, производных тропана, каннабиноидов).
4. **Особенности применения иммунохимического анализа в химико-токсикологических исследованиях.** Иммунологические принципы, лежащие в основе метода. Объекты исследования, достоинства и недостатки ИХА. Примеры применения в ХТИ. Судебно-химическое значение метода. Понятия: антиген (гаптен), антитела (химическая природа, основные части), моноклональные антитела (роль и получение), гибридомы, применяемые метки. Классификация иммунохимических методов, используемых в ХТИ: по природе метки, по способам детектирования.
5. **Иммуноферментный анализ в аналитической токсикологии (понятие о лабораторном диагностикуме).** Примеры ферментных меток и требования к ним. Используемые хромогенные субстраты. Гомогенный конкурентный ИФА на примеру EMIT. Возможность количественной оценки результатов. Недостатки и достоинства ИФА в аналитической токсикологии. Судебно-химическое значение.
6. **Поляризационный флюороиммуноанализ (ПФИА) в аналитической токсикологии.** Принцип метода ПФИА (понятие о флуоресценции). Достоинства и недостатки метода. Область применения метода ПФИА в ХТИ. Судебно-химическое значение метода. Флюорофоры-трейсеры, поляризация эмиссии. Оценка результатов в ФПИА.

7. **Применение иммунохроматографии в аналитической токсикологии.** Принцип метода ИХрА. (подвижная, неподвижная фаза, зоны тестовой полоски). Достоинства и недостатки метода. Область применения, классы определяемых психоактивных веществ. Судебно-химическое значение метода. Понятие Kit. Подвижная, неподвижная фаза, зоны тестовой полоски. Процедура проведения ИХрА.
8. **Принципы метода масс-спектрометрии.** МС- разрушающий метод (фрагментация). Пути фрагментации. Достоинства и недостатки метода, особенности применения в ХТИ, судебно-химическое значение. Электронные ресурсы. Назначение основных отсеков масс-спектрометра. Определяемые параметры в методе МС.
9. **Принципы интерпретации масс-спектров.** Молекулярные, базовые, осколочные ионы. Изотопные ионы в масс-спектрах на примере атомов углерода, галогенов, кислорода. Возможности метода в ХТИ. Пределы обнаружения для разных классов ПАВ. Сочетания и комбинации метода с другими физико-химическими методами. Судебно-химическое значение метода.
10. **Применение спектроскопии в УФ-области и видимой части спектра в аналитической токсикологии.** Принцип метода спектрофотометрического определения ПАВ. Область применения метода в ХТИ (КТА). Отличие УФ-спектров таутомерных форм производных барбитуровой кислоты в зависимости от pH. Выбор длины волны для расчета содержания по оптической плотности исследуемых растворов. Процедура проведения анализа.
11. **Высокоэффективная жидкостная хроматография. Применение в аналитической токсикологии. Обоснование универсальности метода (ограничения по аналитам).** Характеристика подвижной (примеры) и неподвижной фаз (примеры). Особенности и варианты пробоподготовки, предшествующие ВЭЖХ. Возможные варианты детектирования и оптимизации их.
12. **Принципы жидкость-жидкостной экстракции как этапа пробоподготовки в аналитической токсикологии. Цель ЖЖЭ.** Выбор растворителя. Необходимость реэкстракции. Количественные характеристики экстракции. Выбор значений pH для ЖЖЭ.Твердофазная экстракция.
13. **Дериватизация аналита как этап пробоподготовки в аналитической токсикологии.** Цели дериватизации. Изменение природы реагента и его аналитических характеристик. Основные способы дериватизации. Примеры использования: BSTFA (N,O-бис(триметилсилил)трифторацетамида); MBTFA (N-метил-бис-(трифторацетамида), BSA (N,O-бис(триметилсилил)ацетамида) для дериватизации опиатов, ТМХС (триметилхлорсилан) для дериватизации каннабиноидов, трифторуксусного ангидрида для дериватизации фенилалкиламинов. Навпишите уравнения реакций.
14. **Диагностическое тестирование на предмет хронического злоупотребления алкоголем методом капиллярного электрофореза (CDT**). Биохимические основы метода. Референсные значения. Оценка результатов измерений. Достоинства и недостатки метода.
15. **Экспертиза острой алкогольной интоксикации.** Единицы измерения этанола в биологических средах (BRAC, BAC, промилле, коэффициенты пересчета BRAC в промилле). Допустимые нормы в РФ. Медицинское освидетельствование на алкогольное

опьянение в РФ. Постановление правительства РФ от 26.12.02 N930. Неинвазивные и инвазивные методы определения этанола.Объекты анализа.

16. **Количественное определение этанола и суррогатов в крови методом газовой хроматографии.** Алкилнитритный метод определения этанола. Дериватизация пробы. Внутренний стандарт. Рекомендуемый детектор. Построение стандартного калибровочного графика. Заключение о результатах. Определение суррогатов алкоголя методом ГХ-ПИД. Применение пламенно-ионизационного детектора.
17. **Диагностика острого отравления угарным газом (по определению содержания СО в вдыхаемом воздухе и по содержанию карбоксигемоглобина в крови).** Газохроматографические методы. Варианты восстановления или окисления СО при газохроматографическом определении. Определяемые параметры, рекомендованные детекторы. Количественное определение HbCO спектрофотометрическим методом.

Ниже приводится список цветных скрининговых реакций, написание уравнений которых обязательно для экзаменационного письменного опроса.

Список реакций, используемых в токсикологической химии, для обнаружения некоторых ядов.

1. Использование изонитрильной реакции для обнаружения летучих ядов и пестицидов.
2. Использование резорцина для обнаружения летучих ядов
3. Применение реакции Фудживара при обнаружении летучих ядов
4. Использование изонитрильной реакции для обнаружения летучих ядов и пестицидов
5. Реакции обнаружения метаболитов хлорофоса.
6. Реакции обнаружения метаболитов линдана.
7. Реакции обнаружения этиленгликоля.
8. Реакции обнаружения фенола.
9. Реакции обнаружения изоамилового спирта.
10. Реакции обнаружения этилового спирта.
11. Реакции обнаружения метилового спирта.
12. Реакции обнаружения ацетона.
13. Реакции обнаружения в 1.2-дихлорэтана.
14. Реакции обнаружения формальдегида.
15. Реакции обнаружения четыреххлористого углерода.
16. Реакции обнаружения хлороформа.
17. Реакции обнаружения синильной кислоты.