

Токсикологічна хімія

прикладна наука, яка вивчає методи виділення отруйних речовин з об'єктів біологічного походження та деяких інших об'єктів, а також методи їх виявлення і кількісного визначення.

Вивчення курсу токсикологічної хімії необхідне провізору для виконання обов'язків судово-хімічного експерта, передбачених чинним карно-процесуальним законодавством України і відповідним наказом Міністерства охорони здоров'я України No 6 від 17 січня 1995 року, а також обов'язків хіміка-токсиколога при аналізі біологічних рідин (сечі, крові, промивних вод шлунку, слини, поту) на вміст різних екзогенних хімічних речовин у лабораторіях токсикологічних центрів.

Литература:

Крамаренко В. Ф. Токсикологическая химия. – К. Выща шк. Головное изд-во, 1989. – 447 с.

Токсикологическая химия: учебник для вузов/ под ред. Т. В. Плетеневой.-2-е изд., испр. – М.: ГЭОТАР-Медия, 2005. – 512с.

Швайкова М. Д. Токсикологическая химия. М.: Медицина. 1975.

Разделы токсикологической химии

Биохимическая токсикология рассматривает

механизмы токсического действия веществ на живой организм

кинетику всасывания, распределения, выделения, механизмы метаболических реакций, пути и механизмы транспорта веществ.

Аналитическая токсикология рассматривает

способы и методы химического анализа в приложении к анализу токсических веществ в биологических объектах.

Задачи современной токсикологической химии:

1. Разработка новых и усовершенствование уже применяемых методов изолирования токсических веществ из соответствующих объектов.
2. Разработка эффективных методов очистки вытяжек, полученных из объектов химико-токсикологического анализа (ХТА).
3. Внедрение в практику ХТА новых чувствительных и специфических реакций и методов обнаружения токсических веществ, выделенных из соответствующих объектов.
4. Разработка и внедрение в практику ХТА чувствительных методов количественного определения токсических веществ.
5. Изучение метаболизма токсических веществ в организме и разработка способов анализа метаболитов.

Токсикологическая химия является специальной фармацевтической дисциплиной и **взаимосвязана с другими дисциплинами:**

- **медицинскими:** фармакология, судебно-медицинская и клиническая токсикология;
- **биологическими:** биохимия, биология, фармакогнозия;
- **химическими:** фармацевтическая, аналитическая, неорганическая, органическая, физическая и др. разделами химии

Направления токсикологической химии

нарколоогическое – определение наркотических веществ

клинико-токсиколоогическое – связано с вопросами оказания лечебной помощи при острых и хронических отравлениях

Направления токсикологической химии

судебно-химическое

– устанавливает причины отравления на основе вещественных доказательств: предметы, которые служили орудием совершения преступления, сохранили следы преступления, были объектом преступления и служат средством к раскрытию преступления.

экотоксикологическое

– вопросы биомедицинской токсикологии т.е. оценка безопасности лекарств и вспомогательных веществ,
- профессиональной токсикологии т.е. оценка риска работы с химическими веществами,
- токсикологии окружающей среды т.е. действие токсикантов, содержащихся в воде, воздухе и почве на биологические объекты.

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ХИМИКО-ТОКСИКОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Объекты химико-токсикологического анализа :

органы трупов, моча и кровь трупов, рвотные массы, экскременты, волосы, ногти, промывные воды желудка, остатки пищи, напитки, пестициды, части растений, обработанные пестицидами, вода водоемов, пробы воздуха промышленных предприятий, почва, предметы домашнего обихода, одежда и др. - Вещественные доказательства.

Внутренние органы из трупа взрослого человека извлекаются в количества не менее 2 кг.

Их не следует мыть водой и подвергать загрязнению химическими веществами и механическими примесями.

При подозрении на отравление неизвестным ядом должны быть взяты в отдельные банки:

- желудок с содержимым, по одному метру тонкой и толстой кишок с содержимым из наиболее измененных участков,
- не менее одной трети наиболее полнокровных участков печени и желчный пузырь с содержимым,
- одна почка и вся моча,
- одна треть головного мозга,
- сердце с содержащейся в нем кровью, селезенка и
- не менее одной четверти наиболее полнокровных участков легких.

При подозрении на отравление путем введения яда через влагалище, прямую кишку, под кожу или внутримышечно кроме перечисленных объектов на судебно-химическое исследование дополнительно направляют соответственно матку с влагалищем, прямую кишку с содержимым, участки кожи и мышц из мест предполагаемого введения вещества.

При подозрении на хроническое отравление соединениями мышьяка на судебно-химическое исследование дополнительно направляются волосы, ногти и плоские кости.

При судебно-медицинской экспертизе эксгумированного трупа кроме внутренних органов (в отдельных банках) на судебно-химическое исследование направляются:

по 1 кг земли, взятой из шести участков (непосредственно под гробом, над гробом, у боковых поверхностей и концов гроба).

На исследование направляются также предметы, находящиеся в гробу, кусок доски дна гроба (размером 400 см²).

Внутренние органы, части трупа и другие объекты направляются на исследование в отдельных чистых и сухих стеклянных широкогорлых банках. Использование металлической или керамической посуды недопустимо.

Консервирование объектов исследования какими-либо веществами запрещается.



$t > 5$ дней
 $T > 25$ °C



C_2H_5OH ректификат, слой выше 1 см
(Кроме отравлений спиртами и нитритами)
+ 300 мл проба спирта из той же тары

ОСОБЕННОСТИ ХИМИКО-ТОКСИКОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Химико-токсикологический анализ характеризуется разнообразием объектов исследования, содержащих незначительные количества токсических веществ и/или их метаболитов.

Эти вещества являются микрокомпонентами в большом количестве биологического материала.

Выбор методов выделения токсических веществ зависит от характера объекта исследования.

ОСМОТР ОБЪЕКТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ИХ СВОЙСТВ

Наличие инородных включений.

- осмотре содержимого желудка невооруженным глазом, а затем с помощью лупы или микроскопа
- Обнаруженные подозрительные инородные включения отбирают пинцетом и производят их исследование.

Запах объектов исследования.

запах горького миндаля, запах пиридиновых оснований, запах фенола и т.д.

Запах внутренних органов при отсутствии признаков разложения (гниения).

ОСМОТР ОБЪЕКТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ИХ СВОЙСТВ

Окраска объекта.

Желтая окраска – отравление пикриновой кислотой, акрихином, хроматами, азотной кислотой, которая дает окраску с белками стенок желудка, некоторыми анилиновыми красителями и др.

Зеленая окраска указывает на возможное отравление солями меди, соединениями мышьяка (парижская зелень, смешанный ацетат-арсенит меди(II) $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 3\text{Cu}(\text{AsO}_2)_2$), некоторыми красителями и др.

Черная окраска слизистой желудка указывает на возможное отравление концентрированной серной кислотой.

Определение pH среды.

лакмус - pH 5,0—8,0, переход красной окраски в синюю,

конго красный - pH 3,0—5,2, переход сине-фиолетовой окраски в красную,

фенолфталеин - pH 8,2—10,0, переход бесцветного раствора в красный.

Определение кислотности и щелочности среды с помощью бумажек, пропитанных универсальным индикатором, имеет преимущество перед определением среды с помощью бумажек, пропитанных лакмусом, конго красным и фенолфталеином.

Чтобы рационально расходовать биологический материал, присланный на исследование, и сократить время анализа химик-токсиколог (судебный химик) должен составить хорошо продуманный

План исследования

и исключить многие вещества из этого плана.

Предварительные пробы

Предварительные пробы

1. ~~ボテレイ~~
2. ~~ボトル、バイアル、瓶、フラスコ、~~
3. ~~フラスコ~~
4. ~~フラスコ、フラスコ、バイアル、~~
5. ~~ボトル、瓶、フラスコ~~
6. ~~バイアル~~
7. ~~ボトル、バイアル、瓶、~~
8. ~~フラスコ小瓶~~
9. 小瓶、バイアル、ボトル OK !!!
10. ~~ガラス、ガラス、~~

—
ПЛАН ХИМИКО-ТОКСИКОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

ЭКСПЕРТ-ХИМИК

Судебно-химические экспертизы (исследования) вещественных доказательств производятся в судебно-химических отделениях бюро судебно-медицинской экспертизы экспертами-химиками, имеющими высшее фармацевтическое образование.

Рабочий журнал должен быть пронумерован, прошнурован, подписан заведующим судебно-медицинской лабораторией и скреплен печатью бюро.

Эксперт-химик имеет книгу актов судебно-химических экспертиз (исследований) для написания рукописных текстов актов. Листы ее должны быть пронумерованы, прошнурованы, подписаны начальником бюро судебно-медицинской экспертизы и скреплены печатью.

Изолирование — процесс перевода токсических веществ из соответствующих объектов в жидкую фазу (в вытяжку, дистиллят, минерализат и др.).

Жидкости, полученные при извлечении токсических веществ из биологического материала подкисленной водой или подкисленным спиртом называют **вытяжками**.

Классификация ядовитых и сильнодействующих веществ в токсикологической химии по способу изолирования из биологического материала

1. Вещества, изолируемые из биологического материала путем перегонки с водяным паром.
2. Вещества, изолируемые из биологического материала настаиванием его с подкисленной водой или с подкисленным этиловым спиртом.
3. Вещества, изолируемые из биологического материала настаиванием его с водой (без подкисления или подщелачивания).

по способу изолирования из биологического материала

4. Вещества, изолируемые из биологического материала настаиванием его с органическими растворителями (без подкисления или подщелачивания), несмешивающимися с водой.

5. Вещества, для изолирования которых применяют методы минерализации биологического материала.

6. Вещества, которые определяют непосредственно в биологическом материале без выделения из исследуемых объектов. (СО, оксид углерода (II)).