

В.Ф. Крамаренко

Токсикологическая химия

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 57
ББК 28
В11

В11 **В.Ф. Крамаренко**
Токсикологическая химия / В.Ф. Крамаренко – М.: Книга по Требованию, 2013. – 445 с.

ISBN 978-5-458-37049-3

В учебнике освещены общие вопросы токсикологической химии, приведена классификация токсикологически важных веществ в зависимости от способа их выделения из биологического материала, описаны методы выделения ядовитых и сильнодействующих веществ, а также способы их обнаружения и количественного определения. Для обнаружения некоторых токсических веществ приведены методики экспресс-анализа.

ISBN 978-5-458-37049-3

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2013

© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2013

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первозданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.

цинских исследований. При этих управах была учреждена должность штатного фармацевта, который должен был производить химические исследования и обнаружение ядов. Лабораторий при врачебных управах не было. Поэтому штатные фармацевты производили исследование ядов в частных лабораториях или в аптеках.

Создание М. В. Ломоносовым в 1748 г. первой русской химической лаборатории явилось важным событием в развитии русской науки. Лаборатория оказала большое влияние на развитие химии вообще, в том числе и на развитие аналитической химии, методы которой широко использовались при судебно-химических анализах.

Несмотря на определенные успехи в области судебной химии, до начала XIX ст. она развивалась медленно. Научно-теоретический уровень методик, применяемых в экспертной практике, был низким. В то время не было квалифицированных кадров судебных химиков. Судебная химия не преподавалась в университетах и в других учебных заведениях. Из-за низкого уровня развития аналитической химии отсутствовали методики обнаружения многих ядов. Не было учебников и руководств по судебной химии.

XIX ст. характеризуется значительным улучшением состояния судебно-химических исследований. В 1808 г. при медицинском факультете Московского университета было открыто фармацевтическое отделение. В учебный план этого отделения был включен предмет «фармация». При изучении этого предмета особое внимание уделялось токсикологии и обнаружению ядов. Такое же отделение было открыто и в Петербурге при Медико-хирургической академии. Несколько позднее фармацевтические отделения были открыты и в других университетах.

С развитием фармацевтического образования в России выросли кадры ученых, труды которых обогатили судебную химию новыми методами анализа. Появились учебники и руководства по судебной химии.

Одним из первых русских ученых, обогативших судебную химию новыми реакциями и методами анализа, был А. П. Нелюбин (1785—1858), который по образованию был врачом и фармацевтом. Он заведовал кафедрой фармации в Медико-хирургической академии. А. П. Нелюбин выполнил большое количество анализов на наличие ядов. Он первый предложил метод разрушения биологического материала, содержащего «металлические яды», азотной кислотой. Им предложен способ обнаружения соединений мышьяка путем перевода их в мышьяковистый водород. Богатый опыт в области судебно-химического анализа А. П. Нелюбин обобщил в работе «Правила для руководства судебного врача при исследовании отравления», опубликованной в 1824 г. в Военно-медицинском журнале. В этой работе ученый уделил большое внимание исследованию ядов.

А. П. Нелюбин был автором руководства «Общая и частная судебно-медицинская и полицейская химия с присовокупле-

нием общей токсикологии или науки о ядах и противоядных средствах». В то время под полицейской химией понимали санитарно-химический анализ (анализ пищевых продуктов).

Видным ученым в области судебной химии был проф. А. А. Иовский (1796—1857). В Московском университете он читал лекции по общей и аналитической химии, фармакологии и токсикологии. А. А. Иовский был автором около 40 работ, посвященных различным разделам фармации. В 1834 г. вышла его книга «Руководство к распознаванию ядов, противоядий и важнейшему определению первых как в организме, так и вне оного посредством химических средств, названных реактивами».

Большой вклад в развитие фармации и судебной химии внес проф. Ю. К. Трапп (1814—1908), который был учеником А. П. Нелюбина. Во время работы в Медико-хирургической академии Ю. К. Трапп проводил анализы различных объектов на наличие ядов, занимался исследованием фальшивых подписей, чернильных пятен, обугленных ассигнаций и др.

Ю. К. Трапп был автором книг по судебной химии. В 1863 г. вышла его книга «Руководство для первых пособий при отравлении и для химического исследования ядов», а в 1877 г. — книга «Наставление к судебно-химическому исследованию».

Определенный вклад в развитие судебной химии внес профессор Дерптского (в настоящее время Тартуского) университета Г. Драгендорф (1836—1898). Он предложил реактив для обнаружения алкалоидов, разработал метод выделения алкалоидов из биологического материала, основанный на изолировании этих веществ водой, подкисленной серной кислотой. Г. Драгендорф издал учебник «Судебно-химическое открытие ядов» и был первым ученым, который из фармации выделил судебную химию и читал ее как самостоятельную дисциплину.

Ряд работ в области судебной химии выполнил Г. В. Струве (1822—1908), который был специалистом широкого профиля. Его работы посвящены развитию судебной, аналитической и биологической химии. Г. В. Струве предложил реакции обнаружения соединений мышьяка и фосфора с молибдатом, усовершенствовал способы обнаружения цианидов, морфина, стрихнина и некоторых других алкалоидов. Он выполнил ряд сложных экспертиз в области обнаружения ядов в биологическом материале. Часть его работ посвящена исследованию фальсификации пищевых продуктов и т. д.

В XIX ст. ряд важных исследований в области судебной химии выполнили ученые, которые работали в других областях химии. К ним относятся: Т. Е. Ловиц, Н. Н. Зинин, Д. И. Менделеев и др. Т. Е. Ловиц (1757—1804) выполнил ряд экспертиз для установления причин отравлений. Н. Н. Зинин (1812—1880) производил экспертизы, целью которых было установление недоброкачественности вин, определение наличия пятен крови на некоторых предметах, определение примесей в китайском чае и т. д. Он выполнил ряд экспертиз для установления причин отравлений.

Д. И. Менделеев (1834—1907) выполнил ряд экспертиз по заданию судебно-следственных органов. При медицинском департаменте Министерства внутренних дел много лет он был членом медицинского совета, являвшегося в то время высшей судебной экспертной инстанцией в России.

Большая роль в проведении исследований в области судебной химии принадлежит проф. С. П. Дворниченко, который обобщил данные собственных исследований и литературные данные в области судебно-химического анализа и в 1900 г. издал руководство по судебной химии.

Большая роль в развитии отечественной судебной химии принадлежит проф. А. П. Дианину (1851—1918). Более тридцати лет он работал в Медико-хирургической академии. За это время А. П. Дианин выполнил около 5000 анализов. Работу в академии он совмещал с работой в Медицинском департаменте Министерства внутренних дел. В 1904 г. А. П. Дианин был назначен главным судебно-химическим экспертом.

Великая Октябрьская социалистическая революция внесла коренные изменения во все области общественной жизни и в развитие науки в нашей стране. Изменилась организация судебно-медицинской и судебно-химической экспертизы. Судебно-медицинская экспертиза стала надежным помощником органов советского правосудия в укреплении социалистической законности.

В 1918 г. при Наркомате здравоохранения РСФСР был учрежден отдел медицинской экспертизы. Аналогичные отделы были созданы и при губернских органах здравоохранения. Через некоторое время были введены должности губернских и городских судебно-медицинских экспертов, а также были организованы губернские судебно-медицинские лаборатории.

В 1924 г. в Москве была создана центральная судебно-медицинская лаборатория, преобразованная в 1932 г. в Государственный научно-исследовательский институт судебной медицины. Для руководства судебно-медицинской и судебно-химической экспертизой в нашей стране в 1937 г. при Наркомздраве СССР была введена должность главного судебно-медицинского эксперта.

В 1934 г. Наркомздравом РСФСР по согласованию с прокуратурой РСФСР были утверждены «Правила судебно-медицинского и судебно-химического исследования вещественных доказательств». В 1939 г. Совет Народных Комиссаров СССР принял постановление «О мерах укрепления и развития судебно-медицинской экспертизы». В 1952 г. Министерством здравоохранения СССР по согласованию с Прокуратурой СССР, Министерством юстиции и Министерством государственной безопасности СССР утверждена «Инструкция о производстве судебно-медицинской экспертизы в СССР».

В 1957 г. Министерством здравоохранения СССР по согласованию с Прокуратурой СССР и Министерством внутренних дел

СССР были утверждены новые правила судебно-химической экспертизы вещественных доказательств в судебно-химических отделениях судебно-медицинских лабораторий.

В 1962 г. был издан приказ министра здравоохранения СССР «О мерах улучшения судебно-медицинской экспертизы в СССР». В 1978 г. Министерством здравоохранения СССР утверждена новая инструкция о производстве судебно-медицинской экспертизы, положение о бюро судебно-медицинской экспертизы и о его должностных лицах. За последнее время кроме перечисленных выше документов утвержден ряд положений, направленных на улучшение качества судебно-медицинской и судебно-химической экспертизы в СССР.

Большая роль в дальнейшем развитии судебной химии принадлежит ряду отечественных ученых и высшим фармацевтическим учебным заведениям.

В 1920 г. на химико-фармацевтическом факультете Второго Московского университета и в Петроградском химико-фармацевтическом институте были созданы первые кафедры судебной химии, которые стали центром научных исследований в области судебно-химического анализа и центром подготовки экспертов-химиков. Несколько позже кафедры судебной химии были созданы и в других институтах.

Кафедру судебной химии в Ленинградском химико-фармацевтическом институте на протяжении ряда лет возглавлял проф. Л. Ф. Ильин (1872—1937). Он автор ряда работ по судебной химии. Под его руководством выполнено несколько диссертаций.

В развитии судебной химии определенная роль принадлежит проф. Н. И. Кроммеру (1866—1941), преподававшему в Пермском фармацевтическом институте, и проф. Н. А. Валяшко (1871—1955). В течение 15 лет Н. А. Валяшко был консультантом химического отделения Харьковского научно-исследовательского института судебной экспертизы Министерства юстиции. За это время он опубликовал ряд работ, посвященных судебно-химическому анализу. Под руководством проф. Н. А. Валяшко выполнила и защитила кандидатскую диссертацию Т. В. Марченко, которая долгие годы была заведующей кафедрой судебной химии Харьковского фармацевтического института.

Проф. А. В. Степанов (1872—1946) создал и возглавил кафедру судебной химии в Московском фарминституте. Он был одним из организаторов этого института.

Научная и педагогическая деятельность А. В. Степанова относится к судебной и органической химии. Он разработал метод определения хлорпроизводных органических соединений, который и в настоящее время широко используется при анализе органических галогенсодержащих веществ. А. В. Степанов предложил метод минерализации биологического материала смесью нитрата аммония и серной кислоты. Совместно с М. Д. Швайковой он разработал скоростной метод выделения алкалоидов из пищевых продуктов растительного происхождения. Им были опубликова-

ны работы, посвященные судебно-химическому анализу, издан учебник по судебной, органической и аналитической химии. Его учебник «Судебная химия» издавался четыре раза.

С 1937 по 1978 г. кафедру судебной химии в Московском фармацевтическом институте (затем на факультете Первого Московского мединститута) возглавляла профессор М. Д. Швайкова (1905—1978) — ученица проф. А. В. Степанова.

Область научных исследований М. Д. Швайковой велика. Совместно с проф. А. В. Степановым она предложила скоростной метод выделения алкалоидов из пищевых продуктов растительного происхождения. М. Д. Швайкова является основоположником применения метода микрокристаллоскопии в судебно-химическом анализе, под ее руководством выполнены также исследования в области судебно-химического анализа «металлических ядов», алкалоидов, барбитуратов и многих других токсических соединений. Это является большим вкладом в судебно-химический анализ.

Большая роль в развитии судебной медицины и судебной химии принадлежит Научно-исследовательскому институту судебной медицины МЗ СССР, который был организован в 1932 г. Институт руководит научно-исследовательской работой в области судебной медицины и судебной химии, а также выполняет сложные и повторные экспертизы по заданию судебно-следственных органов.

Сотрудниками химического отдела этого института разработан метод количественного определения ртути в биологическом материале, метод выделения алкалоидов из биологического материала, основанный на изолировании их водой, подкисленной щавелевой кислотой, разработан и внедрен в практику дробный метод судебно-химического исследования «металлических ядов», разработаны методы судебно-химического анализа ряда гликозидов; выполняются исследования по анализу ядохимикатов и других токсических веществ, производных фенотиазина.

Сотрудниками химического отдела Научно-исследовательского института судебной медицины издан ряд методических писем и методических указаний, посвященных исследованию ядовитых веществ в трупном материале. Методики, изложенные в этих письмах, широко используются в судебно-химических лабораториях СССР.

Определенный вклад в развитие токсикологической химии внесли кафедры Львовского медицинского института, Ташкентского и Пятигорского фармацевтических институтов, а также другие учебные заведения.

В 1939 г. на фармацевтическом факультете Львовского мединститута была организована кафедра судебной (токсикологической) химии. С 1948 г. кафедру возглавил проф. В. Ф. Крамаренко. Научным направлением кафедры является разработка методов химико-токсикологического анализа алкалоидов, их синтетических аналогов и барбитуратов. В. Ф. Крамаренко является

автором около 200 научных работ, посвященных применению химических, физических и физико-химических методов анализа (фотокolorиметрия, спектрофотометрия, хроматография в тонких слоях сорбентов, гель-хроматография, газожидкостная хроматография и др.) в токсикологической химии. Им предложен метод выделения алкалоидов из биологического материала, основанный на изолировании их водой, подкисленной серной кислотой.

Большая роль в развитии токсикологической химии в нашей стране принадлежит химическому отделу (зав. отделом А. Ф. Рубцов) Государственного научно-исследовательского института судебной медицины Минздрава СССР. В этом институте разработан ряд новых методик исследования токсических веществ. Изданы методические указания по исследованию нескольких ядов в объектах, подвергаемых химико-токсикологическому анализу.

В послевоенные годы достигнуты успехи в подготовке научных кадров по токсикологической (судебной) химии. Так, в Московском фармацевтическом институте, а затем на фармацевтическом факультете Первого Московского медицинского института под руководством проф. М. Д. Швайковой выполнено и защищено шесть докторских и сорок кандидатских диссертаций. На этой же кафедре под руководством доц. Б. Н. Изотова выполнено и защищено 12 кандидатских диссертаций.

Во Львовском медицинском институте под руководством проф. В. Ф. Крамаренко подготовлено и защищено пять докторских и 31 кандидатская диссертация. На той же кафедре под руководством проф. В. И. Поповой защищено четыре кандидатские диссертации. Под руководством доцента А. Ф. Рубцова защищено девять кандидатских диссертаций. Такое же количество диссертаций защищено в Ташкентском фармацевтическом институте под руководством проф. Л. Т. Икрамова.

На кафедре токсикологической химии Ташкентского фармацевтического института выполнен ряд исследований, посвященных в основном анализу одохиимикатов.

Исследования в области анализа токсических веществ выполняются на кафедрах токсикологической химии фармацевтических и других институтов.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Что изучает токсикологическая химия?
2. Почему судебная химия стала называться токсикологической?
3. Каковы основные задачи токсикологической химии на современном этапе ее развития?
4. Что представляет собой химико-токсикологический анализ?
5. Связь токсикологической химии с другими дисциплинами.
6. Какова роль А. П. Нелюбина, А. А. Иовского, Ю. К. Траппа, Г. Драгендорфа, А. В. Степанова, М. Д. Швайковой и других отечественных и советских ученых в развитии токсикологической (судебной) химии?

Глава I

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ХИМИКО-ТОКСИКОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Результаты химико-токсикологического анализа зависят от правильного выбора объектов исследования, соблюдения правил химико-токсикологического анализа биологического материала на наличие токсических веществ, правильного выбора методов исследования и некоторых других факторов.

§ 1. ОБЪЕКТЫ ХИМИКО-ТОКСИКОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА. ВЕЩЕСТВЕННЫЕ ДОКАЗАТЕЛЬСТВА

Разнообразие объектов исследования является одной из характерных особенностей химико-токсикологического анализа. Объектами химико-токсикологического анализа, подлежащими исследованию на наличие ядовитых веществ, могут быть 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.

При таком разнообразии объектов важное значение имеет правильный выбор методов исследования, который зависит от характера объектов, поступивших на исследование. Применяемые для этой цели методы отличаются друг от друга способами изолирования токсических веществ из исследуемых объектов. Так, например, методы определения солей тяжелых металлов в воде не могут быть использованы для определения этих веществ в органах трупов. Различны также методы определения пестицидов в продуктах растительного происхождения и в почве, методы определения алкалоидов в растениях и в органах трупов. Таких примеров можно привести множество.

В зависимости от характера объектов исследования и тех вопросов, которые ставятся перед химиками-токсикологами, анализ соответствующих объектов на наличие ядовитых веществ может производиться в лабораториях промышленно-санитарной химии, в химико-токсикологических лабораториях центров по лечению острых отравлений, в судебно-химических лабораториях бюро судебно-медицинской экспертизы и др.

В химико-токсикологических лабораториях центров по лечению острых отравлений производится исследование мочи и крови человека, рвотных масс, промывных вод желудка, диализатов, полученных после перитониального диализа, и других объектов на наличие токсических веществ. Для исследования токсических веществ в указанных объектах в лабораториях центров по лечению острых отравлений применяются главным образом экспресс-методы, с помощью которых результаты исследований можно получить в наиболее короткое время. Срочность выполнения этих анализов диктуется тем, что результаты химических исследований необходимы лечащему врачу для уточнения диагноза и срочного принятия необходимых мер с целью обезвреживания яда в организме и лечения больного.

В тех местностях, на территории которых отсутствуют центры по лечению острых отравлений, по заданию органов здравоохранения в судебно-химические лаборатории могут быть направлены на исследование перечисленные выше объекты.

В лабораториях промышленно-санитарной химии производится исследование воздуха и сточных вод промышленных предприятий на наличие ядовитых веществ. В зависимости от обстоятельств указанные объекты по решению судебно-следственных органов могут быть направлены на исследование и в судебно-химические лаборатории бюро судебно-медицинской экспертизы.

Значительную группу объектов химико-токсикологического анализа составляют внутренние органы трупов, биологические жидкости (кровь, моча трупов), волосы, ногти, растения, обработанные пестицидами, лекарственные вещества, одежда, предметы домашнего обихода и другие предметы, которые по требованию судебно-следственных органов подвергаются судебно-химическому исследованию на наличие ядов. Такие анализы проводятся химиками-экспертами в судебно-химических лабораториях бюро судебно-медицинской экспертизы.

Согласно статьи 78 Уголовно-процессуального кодекса РСФСР (УПК РСФСР) или соответствующих статей УПК других союзных республик, экспертиза назначается в случаях, когда при проведении дознания, предварительного следствия и при судебном разбирательстве необходимы специальные познания в науке, технике, искусстве или ремесле.

Вещественные доказательства. Объекты, направляемые судебно-следственными органами в лаборатории для судебно-химического исследования, называются *вещественными доказательствами*. Понятие вещественные доказательства относится не только к объектам судебно-химического анализа. Согласно статьи 83 УПК РСФСР (1977 г.), вещественными доказательствами являются предметы, которые служили орудиями совершения преступления и сохранили на себе следы преступления или были объектами преступных действий обвиняемого, а также деньги и иные ценности, нажитые преступным путем, и все другие предметы и документы, которые могут служить средствами к обна-

ружению преступления, установлению фактических обстоятельств дела, выяснению виновных либо к опровержению обвинения или смягчения вины обвиняемого.

Перечень объектов (вещественных доказательств), направляемых на судебно-химическое исследование, предусмотрен приказом министра здравоохранения СССР от 10 апреля 1962 г. Согласно приложению 6 к этому приказу, согласованному с прокуратурой СССР, при подозрении на отравление должны быть взяты и направлены на судебно-химическое исследование соответствующие органы, части трупа и выделения человеческого организма. Комплекс объектов, направляемых на исследование, в каждом отдельном случае определяется характером предполагаемого отравления.

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. Однако если транспортировка внутренних органов производится в жаркое время года и может длиться свыше пяти суток, то допускается консервирование (за исклю-

чением случаев с подозрением на отравление спиртами и нитритами) ректифицированным этиловым спиртом. При этом слой указанного спирта над внутренними органами в банках должен быть высотой не менее чем 1 см. Одновременно с консервированными внутренними органами в лабораторию обязательно должна быть направлена контрольная проба спирта в количестве до 300 мл, взятая из той же тары, что и для консервирования органов.

Банки после их заполнения сразу же герметически закрываются притертыми стеклянными пробками, затем обертываются чистой бумагой, обвязываются шпагатом или прочной ниткой и опечатываются сургучной печатью так, чтобы банки нельзя было открыть без нарушения целостности печати. На каждую банку наклеивается бумажная этикетка с указанием номера банки, фамилии, имени и отчества умершего, названием содержимого банки, даты и номера акта судебно-медицинского исследования трупа, фамилии судебно-медицинского эксперта, производившего исследование трупа.

Одновременно с направлением в судебно-химическую лабораторию перечисленных объектов направляется сопроводительное письмо судебно-медицинского эксперта или постановление следователя о назначении экспертизы. В этих документах должны быть кратко указаны обстоятельства дела, фамилия, имя, отчество и возраст умершего, каким ядом могло быть вызвано отравление, вопросы, подлежащие разрешению при судебно-химическом анализе, и т. д.

§ 2. ОСОБЕННОСТИ ХИМИКО-ТОКСИКОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Химико-токсикологический анализ имеет ряд особенностей. Для обнаружения и количественного определения токсических веществ в химико-токсикологическом анализе используется ряд реакций и методов, применяемых в аналитической и фармацевтической химии. Однако многие эти реакции и методы, ввиду малой чувствительности или неспецифичности, непригодны для целей химико-токсикологического анализа.

Химико-токсикологический анализ характеризуется разнообразием объектов исследования, содержащих незначительные количества токсических веществ. Эти вещества являются микрокомпонентами в большом количестве биологического материала. Прежде чем приступить к обнаружению и количественному определению токсических веществ, необходимо выделить их из соответствующих объектов. Выбор методов выделения токсических веществ зависит от характера объекта исследования. При использовании неподходящего метода выделения токсического вещества из исследуемого объекта оно может быть частично или полностью потеряно в ходе химико-токсикологического анализа. Причем в ряде случаев для выделения одного и того же вещества из различных объектов необходимо применять разные методы.