

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ  SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»	
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы	044 -55/ 03-стр.1 из 3
Лекционный комплекс «Биоаналитическая химия и токсикология»	



ЛЕКЦИОННЫЙ КОМПЛЕКС

Дисциплина	«Биоаналитическая химия и токсикология»
Код дисциплины	ВАНТ 3202
Название и шифр ОП	6В10106 «Фармация»
Объем учебных часов/кредитов	150 часов/5 кредитов
Курс и семестр изучения	4,7
Объем лекции	10

Шымкент, 2024

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы Лекционный комплекс «Биоаналитическая химия и токсикология»		044 -55/ 03-стр.2 из 3

Лекционный комплекс разработан в соответствии с рабочей учебной программы дисциплины «Биоаналитическая химия и токсикология» и обсужден на заседании кафедры фармацевтической и токсикологической химии

Протокол №

Зав.кафедрой, профессор



Ордабаева С.К.

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы Лекционный комплекс «Биоаналитическая химия и токсикология»		044 -55/ 03-стр.3 из 3

Лекция №1

1. Тема: Особенности химико-токсикологических исследований в неотложной токсикологии.

2. Цель: формирование у обучающихся теоретических знаний, умений, необходимых для проведения клинко-токсикологического анализа токсичных веществ в различных объектах и правильной оценки полученных результатов.

3. Тезисы лекции

План:

1. Введение в аналитическую токсикологию:
 - а) задачи аналитической токсикологии;
 - б) значение аналитической токсикологии.
2. Особенности клинко-токсикологического анализа.
3. Яды и отравления.

Введение в аналитическую токсикологию

В настоящее время токсикологическая химия как учебная дисциплина включает два основных раздела: биохимический и аналитический.

Биохимическая токсикология изучает токсикодинамику и токсикокинетику ксенобиотиков и их метаболитов: механизмы формирования токсического эффекта в системе токсикант – рецептор, скорости и механизмы поступления, распределения, биотрансформации, элиминации и экскреции токсикантов их метаболитов.

Аналитическая токсикология разрабатывает методы анализа для определения токсикантов в разнообразных объектах. При этом большое внимание уделяется подготовке объекта к анализу (пробоподготовке). Пробоподготовка заключается в выделении (изолировании) ксенобиотика из анализируемого объекта и его концентрации в пробе. Например, определение токсичных веществ в биожидкостях (моча, кровь, слюна, спинномозговая жидкость), органах и тканях (печень, почки, кости, волосы, ногти), рвотных массах и других выделениях человека остатках лекарств, пище напитках требует тщательного обдумывания операций по подготовке пробы для анализа.

Клинко-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

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы Лекционный комплекс «Биоаналитическая химия и токсикология»		044 -55/ 03-стр.4 из 3

ходе химико-токсикологического анализа. Причем в ряде случаев для выделения одного и того же вещества из различных объектов необходимо применять разные методы;

- одной из особенностей химико-токсикологического анализа является и то, что наряду с исследованием веществ, вызвавших отравление, необходимо выделять из биологического материала и определять их метаболиты;

- учитывая, что в трупном материале содержится незначительное количество вещества, вызвавшего отравление, для обнаружения этого вещества необходимо применять чувствительные реакции;

- при использовании высокочувствительных реакций в вытяжках из биологического материала можно обнаружить не только ядовитое вещество, вызвавшее отравление, но и некоторые вещества (соединения металлов), являющиеся составной частью клеток и тканей организма, а также лекарственные вещества, принятые перед смертью в терапевтических дозах с лечебной целью, поэтому эксперт-химик должен уметь правильно оценивать результаты применяемых им реакций обнаружения исследуемых веществ.

Острые отравления наступают в результате действия на организм завышенных доз ядовитых веществ. Они сопровождаются быстро нарастающей симптоматикой и могут заканчиваться смертельным исходом в течение нескольких минут (синильная кислота и ее соли), часов или суток. В большинстве случаев острые отравления являются случайными. Однако встречаются и умышленные острые отравления с целью убийства или развития у пострадавшего беспомощного состояния (для завладения его имуществом, с целью изнасилования и т. д.). Такие отравления называются криминальными. Ядовитые вещества могут применяться и для самоубийства (суицидальные отравления).

Важной социальной проблемой является наркомания, возникающая в результате систематического употребления наркотиков. Наркомания — болезнь, возникающая в результате немедицинского употребления лекарственных или других средств, отнесенных в установленном порядке к наркотическим.

4. Иллюстративный материал: слайды, таблицы

5. Литература: Приложение 1

6. Контрольные вопросы:

~ Правильный выбор методов токсикологического исследования зависит от ... , поступивших на исследование.

| характера объектов

| физических свойств объектов

| химических свойств объектов

| фармакологических действия ксенобиотиков

| физических констант ксенобиотиков

~ При полной судебно-химической экспертизе проводят исследование на

| «летучие» яды

| фумиганты

| арборициды

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы		044 -55/ 03-стр.5
Лекционный комплекс «Биоаналитическая химия и токсикология»		из 3

| «металлические» яды
 | репелленты
 ~ При неполной судебно-химической экспертизе проводятся исследования на ...
 | вещества, указанные в постановлении о проведении экспертизы
 | все щелочи и их соли
 | все «металлические» яды
 | все кислоты
 | все ядохимикаты
 ~ План судебно-химического анализа составляется на основе истории болезни, обстоятельства дела, акта судебно-медицинского исследования и ...
 | результатов предварительных проб
 | изменений биохимических параметров крови
 | пробы на наркотические вещества
 | пробы на психотропные вещества
 | освидетельствования живых лиц
 ~ Для изолирования токсических веществ из биологического материала применяется метод ...
 | экстракции
 | всаливания
 | хроматографии
 | выщелачивания
 | диализа
 ~ Для изолирования токсических веществ из биологического материала применяется метод ...
 | минерализации
 | всаливания
 | хроматографии
 | выщелачивания
 | диализа
 ~ Для изолирования токсических веществ из биологического материала применяется метод ...
 | дистилляции+
 | экстракционной-фотоколориметрии
 | газо-жидкостной хроматографии
 | спектрофотометрии
 | фотоколориметрии
 ~ Для изолирования токсических веществ из биологического материала применяются методы минерализации, ...
 | перегонки с водяным паром
 | электродиализа
 | препаративной хроматографии
 | ионной хроматографии
 | электрофореза
 ~ Осмотр объектов исследования и определение некоторых их свойств проводится по запаху объектов, ... , окраске.

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы Лекционный комплекс «Биоаналитическая химия и токсикология»		044 -55/ 03-стр.6 из 3

|наличию инородных включений
 |температуре плавления
 |механическим поражениям внутренних органов
 |температуре кипения
 |исследованию на наличие изменений состава крови
 ~ Консервирование объектов судебно-химического анализа проводится в жаркое время года,
 |если транспортировка длится свыше 5 суток
 |во всех случаях
 |если транспортировка длится свыше 2 суток
 |если транспортировка длится свыше 3 суток
 |в особых случаях
 ~ Наличие в биологическом материале этилового спирта как консерванта мешает разрушению биологического материала при исследовании его на наличие
 |«металлических» ядов
 |пестицидов
 |барбитуратов
 |алкалоидов
 |едких щелочей

1.Тема: Биотрансформация ксенобиотиков в организме человека и животного

2.Цель: формирование у обучающихся теоретических знаний, умений, необходимых для проведения клинико-токсикологического анализа токсичных веществ в различных объектах и правильной оценки полученных результатов.

1. Тезисы лекции

План:

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы	044 -55/ 03-стр.7	
Лекционный комплекс «Биоаналитическая химия и токсикология»	из 3	

1. Пути поступления ядов в организм
2. Всасывание ядов в организме
3. Распределение ядов в организме
4. Связывание ядов в организме
5. Выделение ядов из организма
6. Факторы, влияющие на токсичность химических соединений

ПУТИ ПОСТУПЛЕНИЯ ЯДОВ В ОРГАНИЗМ

Ядовитые [вещества](#) могут поступать в [организм](#) различными путями: через рот, дыхательные пути, [кожу](#), слизистые оболочки, [плаценту](#) и др.

Поступление ядов в [организм](#) через рот. Статистика показывает, что наибольшее число отравлений происходит в результате поступления ядов в [организм](#) через рот. Этот путь проникновения ядов в [организм](#) характерный для большинства пищевых и бытовых отравлений. При пищевых отравлениях яды поступают через рот вместе с пищей.

Яды, поступившие в [организм](#) через рот, могут всасываться как во рту, так и в соответствующих отделах пищевого канала.

ВСАСЫВАНИЕ ЯДОВ В ОРГАНИЗМЕ

Токсические [вещества](#) из внешней среды поступают в циркулирующую кровь и [лимфу](#). С их током они переносятся в интерстициальную (межклеточную) [жидкость](#), а затем в [клетки](#). Таким образом, распространение в [организме](#) поступивших ядов обеспечивается системой крово- и лимфообращения. Кроме кровообращения распределение ядов по отдельным органам и [тканям](#) зависит от их связывания [белками плазмы](#) и органов, [растворимости](#) в [липидах](#), степени ионизации и других факторов.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЯДОВ В ОРГАНИЗМЕ

Поступившие в кровь ядовитые [вещества](#) разносятся ею по всему [организму](#). В каждом органе количество циркулирующей крови и содержащегося в ней яда зависит от кровоснабжения этого органа. Через сердце, легкие, мозг и печень протекает значительно больше крови и содержащихся в ней [лекарственных средств](#) или ядов, чем через другие органы.

СВЯЗЫВАНИЕ ЯДОВ В ОРГАНИЗМЕ

Большинство поступивших в [организм](#) лекарственных [веществ](#) и ядов с [белками](#), липопротеидами, форменными элементами крови и с другими [веществами](#) образуют комплексы или [химические](#) соединения. [Прочность](#) образовавшихся в [организме](#) комплексов или соединений зависит от

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы	044 -55/ 03-стр.8	
Лекционный комплекс «Биоаналитическая химия и токсикология»	из 3	

природы [веществ](#), образующих комплексы, и от типа связей в указанных комплексах или соединениях.

При взаимодействии ядов с [белками](#) и с другими [веществами](#), находящимися в [организме](#), между реагирующими соединениями могут образовываться ковалентные, ионные, водородные, ион-дипольные, диполь-дипольные связи. Связывание белковых [веществ](#) с ядами может осуществляться и с помощью сил Ван-дер-Ваальса. Из всех перечисленных выше [связей ковалентные](#) являются наиболее прочными. В частности, [ковалентные связи](#) имеются в комплексах белковых [веществ](#) с [ионами металлов](#). Поэтому [металлы](#) длительное время задерживаются в [организме](#).

ВЫДЕЛЕНИЕ ЯДОВ ИЗ ОРГАНИЗМА

Токсические [вещества](#), поступившие в [организм](#), оказывают определенное действие, а затем выделяются из [организма](#) в неизменном виде или в виде [метаболитов](#). Основными путями выведения токсических [веществ](#) и их [метаболитов](#) из [организма](#) являются почки, печень, легкие, кишки и др. Некоторые токсические [вещества](#) и их [метаболиты](#) могут выделяться из [организма](#) не одним, а несколькими путями. Однако для этих [веществ](#) один из путей выделения является преобладающим. Это можно показать на примере выделения [этилового спирта](#) из [организма](#). Большая часть [этилового спирта](#) в [организме](#) метаболизируется. Около 10 % его выделяется из [организма](#) в неизменном виде с выдыхаемым [воздухом](#). Небольшие количества [этилового спирта](#) выводятся из [организма](#) с мочой, калом, слюной, [молоком](#) и т. д.

Несколькими путями выделяются из [организма](#) и другие токсические [вещества](#). Так, [хинин](#) выделяется из [организма](#) с мочой и через [кожу](#). Некоторые барбитураты выделяются из [организма](#) с мочой и с [молоком](#) кормящих матерей.

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ТОКСИЧНОСТЬ ХИМИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

[Токсичность химических](#) соединений обусловлена взаимодействием [организма](#), токсического [вещества](#) и окружающей внешней среды. [Токсичность](#) ядовитых [веществ](#) зависит от таких факторов: [дозы](#) или [концентрации](#), физических и [химических](#) свойств, путей и скорости проникновения ядов в [организм](#), возраста и пола, индивидуальной предрасположенности к яду и т. д.

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы Лекционный комплекс «Биоаналитическая химия и токсикология»		044 -55/ 03-стр.9 из 3

4. Иллюстративный материал: слайды, таблицы

5. Литература: : Приложение 1

6. Контроль:

1. Пути поступления ядов в организм
2. Всасывание ядов в организме
3. Распределение ядов в организме
4. Связывание ядов в организме
5. Выделение ядов из организма
6. Факторы, влияющие на токсичность химических соединений
7. Действие токсических веществ в зависимости от путей и скорости

поступления их в организм.

~ В каждом органе количество яда зависит от

| кровоснабжения этого органа

| специфических рецепторов

| типа мембран

| типа диффузии

| специфических переносчиков

~ Ядовитые вещества из кровеносных капилляров сначала поступают

| во внеклеточное пространство

| в клетку

| в малый кровоток

| в большой кровоток

| в лимфоузел

~ Слабые органические основания лучше выделяются с мочой, если она имеет ... реакцию.

| кислую

| щелочную

| нейтральную

| слабо-щелочную

| сильно-щелочную

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы		044 -55/ 03-стр.10
Лекционный комплекс «Биоаналитическая химия и токсикология»		из 3

~ Сильные [электролиты](#), хорошо диссоциирующие на [ионы](#), выводятся с мочой

|независимо от pH среды

|при pH=5,6

|при pH=7,8

|при pH=12,0

|при pH=2,3

~ В печени происходит [метаболизм](#) большого числа токсических [веществ](#), выделение которых с желчью зависит от

|размера [молекул](#) и [молекулярной массы](#)

|полярности вещества

|липофильности молекул

|гидрофильности молекул

|функциональных групп ксенобиотиков

~ Токсические [вещества](#) и их [метаболиты](#), образовавшиеся в печени и поступившие с желчью в кишечник, а затем снова всосавшиеся в кровь, выделяются

|почками с мочой

|калом

|грудным молоком

|потовыми железами

|с вдыхаемым воздухом

~ Очистка вытяжек из биологического материала осуществляется с помощью метода

|[хроматографии](#)

|спектрофотометрии

|микродиффузии

|микрокристаллоскопии

|перекристаллизации

~ Очистка вытяжек из биологического материала осуществляется с помощью метода

|экстракции

|спектрофотометрии

|микродиффузии

|микрокристаллоскопии

|перекристаллизации

~ Очистка вытяжек из биологического материала осуществляется с помощью метода

|[диализа](#)

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ  SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»	
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы	044 -55/ 03-стр.11 из 3
Лекционный комплекс «Биоаналитическая химия и токсикология»	

|спектрофотометрии

|микродиффузии

|микрокристаллоскопии

|перекристаллизации

~ Очистка вытяжек из биологического материала осуществляется с помощью метода

|центрифугирования

|спектрофотометрии

|микродиффузии

|микрокристаллоскопии

|перекристаллизации

~ Очистка вытяжек из биологического материала осуществляется с помощью метода

[|осаждения](#)

|спектрофотометрии

|микродиффузии

|микрокристаллоскопии

|перекристаллизации

~ Для обнаружения ядовитых и сильнодействующих веществ в токсикологической химии используется

|микрокристаллоскопическая реакция

|колоночная хроматография

|гель хроматография

|реэкстракция

|высаливание

1. Тема: Аналитическая диагностика противоэпилептических средств

2. Цель: формирование у обучающихся теоретических знаний, умений, необходимых для проведения клинико-токсикологического анализа токсичных веществ в различных объектах и правильной оценки полученных результатов

2. Тезисы лекции:

План:

1. Токсикологическая значимость группы
2. Пути поступления
3. Биотрансформация противоэпилептических препаратов
4. Основные способы пробоподготовки образцов при отравлении противоэпилептическими препаратами.

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы Лекционный комплекс «Биоаналитическая химия и токсикология»		044 -55/ 03-стр.12 из 3

5. Методы предварительного и подтверждающего анализа противоэпилептических препаратов

Современные технологии дали возможность проводить одновременно анализ экспрессии тысяч генов и облегчили изучение клеток как систем, в которых общая экспрессия всех генов определяет состояние клетки. Конечно, часто предполагается, что изменения экспрессии генов отражают в дальнейшем изменения и в протеомах. Расшифровка генома человека привела к возникновению ряда научных направлений принципиально нового характера, получивших собирательное название «постгеномные технологии». К постгеномным технологиям относятся: геномика, транскриптомика, протеомика и метаболомика — совокупность технических и методических приемов изучения живых систем, биоинформатика — средство обеспечения информационно-вычислительной поддержки исследований, нанобиотехнология — способ практического внедрения полученных результатов и молекулярная биология как основополагающая наука о жизни.

Фундаментальные свойства биосистемы: метаболизм, пластический и энергетический обмен, регуляция и раздражимость, репродукция и изменчивость — взаимосвязаны. Токсиканты могут оказывать повреждающее действие как на организм в целом, так и избирательно на отдельные фундаментальные свойства системы. Чем выше токсичность ксенобиотика, тем значительнее выражена избирательность действия.

Обычно выделяют следующие уровни организации биосистем: молекулярный и молекулярных систем, субклеточный, клеточный, органный, целостного организма, популяционный, биогео-ценологический. Мишенью для воздействия токсиканта может быть любая молекула организма. Молекулярные системы изменяют свои свойства под влиянием токсикантов, например система глутатиона принимает непосредственное участие в процессах, связанных с поддержанием внутриклеточного гомеостаза, а при воздействии токсикантов играет ведущую роль как биохимическая система естественной цитопротекции. В настоящее время установлена взаимосвязь между выраженностью цитотоксического действия ксенобиотиков (судорожных ядов, психотропных веществ, метгемоглобинообразователей, летучих ядов, алкилирующих агентов, цитостатиков и других) и тяжестью повреждения системы глутатиона, изменением концентрации восстановленного глутатиона, сульфгидрильных групп белков, малонового

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы		044 -55/ 03-стр.13
Лекционный комплекс «Биоаналитическая химия и токсикология»		из 3

диальдегида, диеновых конъюгатов, снижением активности глутатионредуктазы, глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы, глутатионпероксидазы, глутатион-8-трансферазы, каталазы.

Мишенями (рецепторами) для токсического воздействия могут быть:

- структурные элементы межклеточного пространства (например, связывание и инактивация структурных элементов межклеточной жидкости и плазмы крови, приводящие к нарушению осмотического давления, изменению pH);
- структурные элементы клеток организма (белки, нуклеиновые кислоты, липидные элементы мембран, селективные рецепторы эндогенных биорегуляторов);
- структурные элементы систем регуляции клеточной активности.

4. Иллюстративный материал: слайды, таблицы

5. Литература: : Приложение 1

6. Контрольные вопросы (обратная связь)

~ Острые отравления наступают в результате действия на [организм](#) ...
ядовитых веществ.

|однократной максимальной дозы

|минимальных доз в течение длительного времени

|симптоматического употребления неумеренных доз

|минимальной дозы

|однократной максимальной дозы в течение длительного времени

~ Скорость всасывания [веществ](#), поступивших в пищевой канал, зависит от их физических и [химических](#) свойств,

|рН содержимого желудка и кишок

|рН крови

|от свойств мембран

|от их количества

|от метода всасывания

~ Отравления, основанные на учете особенностей клинического течения, классифицируются на

|острые и хронические

|умышленные

|бытовые

|пероральные

|ингаляционные

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы		044 -55/ 03-стр.14
Лекционный комплекс «Биоаналитическая химия и токсикология»		из 3

~ По условиям возникновения отравления классифицируются на

|бытовые и производственные

|случайные

|ингаляционные

|умышленные

|острые и хронические

~ По причинам возникновения отравления классифицируются на

|случайные и умышленные

|производственные

|бытовые

|ингаляционные

|острые

~ В зависимости от путей поступления ядов в организм отравления классифицируются на

|ингаляционные и пероральные

|острые

|хронические

|умышленные

|бытовые

~ На токсичность поступивших в организм химических соединений влияет

|растворимость в воде и жирах

|доза

|рН желудка и кишок

|биохимический состав крови

|типы мембран клеток

~ Токсичность поступившего в организм водорастворимого ядовитого вещества зависит от

|способности диссоциировать на ионы

|концентрации

|типа мембраны клеток

|от размера его частиц

|дозы

~ Токсичность поступившего в организм твердого ядовитого вещества зависит от

|размера его частиц

|его растворимости

|дозы

|способности диссоциировать на ионы

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы	044 -55/ 03-стр.15	
Лекционный комплекс «Биоаналитическая химия и токсикология»	из 3	

|концентрации

~ Одна и та же доза яда, поступившего в организм различными путями, может вызвать

|неодинаковый токсический эффект

|одинаковый токсический эффект

|терапевтический эффект

|гибель организма

|ускоренное выделение его из организма

~ Токсичность химических веществ обусловлена наличием в их молекулах

|определенных функциональных групп и двойных связей

|воды

|углерода

|сахара

|глюкозы

~ Мембраны клеток первого типа пропускают молекулы

|в зависимости от их липофильных свойств

|в виде комплексов

|из среды с меньшей концентрацией в среду с большей концентрацией

|воды и анионы небольшого размера

|из среды с большей концентрацией в среду с большей концентрацией

~ Мембраны клеток второго типа пропускают молекулы

|в виде комплексов

|в зависимости от их липофильных свойств

|из среды с меньшей концентрацией в среду с большей концентрацией

|из среды с большей концентрацией в среду с большей концентрацией

|воды и анионы небольшого размера

~ Мембраны клеток третьего типа пропускают молекулы

|из среды с меньшей концентрацией в среду с большей концентрацией

|в зависимости от их липофильных свойств

|виде комплексов

|воды и анионы небольшого размера

|из среды с большей концентрацией в среду с большей концентрацией

~ Мембраны клеток четвертого типа пропускают молекулы

|воды и анионы небольшого размера

|в зависимости от их липофильных свойств

|из среды с большей концентрацией в среду с большей концентрацией

|из среды с меньшей концентрацией в среду с большей концентрацией

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ  SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»	
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы	044 -55/ 03-стр.16 из 3
Лекционный комплекс «Биоаналитическая химия и токсикология»	

| виде комплексов

~ Действие токсических [веществ](#), вступивших в контакт с [клетками организма](#), проявляется при их взаимодействии с

| [рецепторами](#)

| олигосахаридами

| полисахаридами

| липидами

| мукополисахаридами

1. Тема: Аналитическая диагностика нестероидных противовоспалительных средств

2. Цель: формирование у обучающихся теоретических знаний, умений, необходимых для проведения клинико-токсикологического анализа токсичных веществ в различных объектах и правильной оценки полученных результатов

3. Тезисы лекции:

План:

1. Токсикологическая значимость группы
2. Пути поступления
3. Биотрансформация нестероидных противовоспалительных средств
4. Основные способы пробоподготовки образцов при отравлении нестероидными противовоспалительными средствами
5. Методы предварительного и подтверждающего анализа нестероидных противовоспалительных средств

Современные технологии дали возможность проводить одновременно анализ экспрессии тысяч генов и облегчили изучение клеток как систем, в которых общая экспрессия всех генов определяет состояние клетки. Конечно, часто предполагается, что изменения экспрессии генов отражают в дальнейшем изменения и в протеомах. Расшифровка генома человека привела к возникновению ряда научных направлений принципиально нового характера, получивших собирательное название «постгеномные технологии». К постгеномным технологиям относятся:

OŇTÝSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы	044 -55/ 03-стр.17	
Лекционный комплекс «Биоаналитическая химия и токсикология»	из 3	

геномика, транскриптомика, протеомика и метаболомика — совокупность технических и методических приемов изучения живых систем, биоинформатика — средство обеспечения информационно-вычислительной поддержки исследований, нанобиотехнология — способ практического внедрения полученных результатов и молекулярная биология как основополагающая наука о жизни.

Фундаментальные свойства биосистемы: метаболизм, пластический и энергетический обмен, регуляция и раздражимость, репродукция и изменчивость — взаимосвязаны. Токсиканты могут оказывать повреждающее действие как на организм в целом, так и избирательно на отдельные фундаментальные свойства системы. Чем выше токсичность ксенобиотика, тем значительнее выражена избирательность действия.

Обычно выделяют следующие уровни организации биосистем: молекулярный и молекулярных систем, субклеточный, клеточный, органный, целостного организма, популяционный, биогеоценологический. Мишенью для воздействия токсиканта может быть любая молекула организма. Молекулярные системы изменяют свои свойства под влиянием токсикантов, например система глутатиона принимает непосредственное участие в процессах, связанных с поддержанием внутриклеточного гомеостаза, а при воздействии токсикантов играет ведущую роль как биохимическая система естественной цитопротекции. В настоящее время установлена взаимосвязь между выраженностью цитотоксического действия ксенобиотиков (судорожных ядов, психотропных веществ, метгемоглобинообразователей, летучих ядов, алкилирующих агентов, цитостатиков и других) и тяжестью повреждения системы глутатиона, изменением концентрации восстановленного глутатиона, сульфгидрильных групп белков, малонового диальдегида, диеновых конъюгатов, снижением активности глутатионредуктазы, глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы, глутатионпероксидазы, глутатион-8-трансферазы, каталазы.

Мишенями (рецепторами) для токсического воздействия могут быть:

- структурные элементы межклеточного пространства (например, связывание и инактивация структурных элементов межклеточной жидкости и плазмы крови, приводящие к нарушению осмотического давления, изменению pH);

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы Лекционный комплекс «Биоаналитическая химия и токсикология»		044 -55/ 03-стр.18 из 3

- структурные элементы клеток организма (белки, нуклеиновые кислоты, липидные элементы мембран, селективные рецепторы эндогенных биорегуляторов);
- структурные элементы систем регуляции клеточной активности.

4. Иллюстративный материал: слайды, таблицы

5. Литература: : Приложение 1

6. Контрольные вопросы (обратная связь)

- ~ Острые отравления наступают в результате действия на [организм](#) ...
 ядовитых веществ.
- |однократной максимальной дозы
 - |минимальных доз в течение длительного времени
 - |симптоматического употребления неумеренных доз
 - |минимальной дозы
 - |однократной максимальной дозы в течение длительного времени
- ~ Скорость всасывания [веществ](#), поступивших в пищевой канал, зависит от их физических и [химических](#) свойств,
- |рН содержимого желудка и кишок
 - |рН крови
 - |от свойств мембран
 - |от их количества
 - |от метода всасывания
- ~ Отравления, основанные на учете особенностей клинического течения, классифицируются на
- |острые и хронические
 - |умышленные
 - |бытовые
 - |пероральные
 - |ингаляционные
- ~ По условиям возникновения отравления классифицируются на
- |бытовые и производственные
 - |случайные
 - |ингаляционные
 - |умышленные
 - |острые и хронические
- ~ По причинам возникновения отравления классифицируются на
- |случайные и умышленные

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы Лекционный комплекс «Биоаналитическая химия и токсикология»		044 -55/ 03-стр.19 из 3

|производственные

|бытовые

|ингаляционные

|острые

~ В зависимости от путей поступления ядов в организм отравления классифицируются на

|ингаляционные и пероральные

|острые

|хронические

|умышленные

|бытовые

~ На токсичность поступивших в организм химических соединений влияет

|растворимость в воде и жирах

|доза

|рН желудка и кишок

|биохимический состав крови

|типы мембран клеток

~ Токсичность поступившего в организм водорастворимого ядовитого вещества зависит от

|способности диссоциировать на ионы

|концентрации

|типа мембраны клеток

|от размера его частиц

|дозы

~ Токсичность поступившего в организм твердого ядовитого вещества зависит от

|размера его частиц

|его растворимости

|дозы

|способности диссоциировать на ионы

|концентрации

~ Одна и та же доза яда, поступившего в организм различными путями, может вызвать

|неодинаковый токсический эффект

|одинаковый токсический эффект

|терапевтический эффект

|гибель организма

|ускоренное выделение его из организма

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы		044 -55/ 03-стр.20
Лекционный комплекс «Биоаналитическая химия и токсикология»		из 3

~ Токсичность химических веществ обусловлена наличием в их молекулах

| определенных функциональных групп и двойных связей

| воды

| углерода

| сахара

| глюкозы

~ Мембраны клеток первого типа пропускают молекулы

| в зависимости от их липофильных свойств

| в виде комплексов

| из среды с меньшей концентрацией в среду с большей концентрацией

| воды и анионы небольшого размера

| из среды с большей концентрацией в среду с большей концентрацией

~ Мембраны клеток второго типа пропускают молекулы

| в виде комплексов

| в зависимости от их липофильных свойств

| из среды с меньшей концентрацией в среду с большей концентрацией

| из среды с большей концентрацией в среду с большей концентрацией

| воды и анионы небольшого размера

~ Мембраны клеток третьего типа пропускают молекулы

| из среды с меньшей концентрацией в среду с большей концентрацией

| в зависимости от их липофильных свойств

| в виде комплексов

| воды и анионы небольшого размера

| из среды с большей концентрацией в среду с большей концентрацией

~ Мембраны клеток четвертого типа пропускают молекулы

| воды и анионы небольшого размера

| в зависимости от их липофильных свойств

| из среды с большей концентрацией в среду с большей концентрацией

| из среды с меньшей концентрацией в среду с большей концентрацией

| в виде комплексов

~ Действие токсических веществ, вступивших в контакт с

клетками организма, проявляется при их взаимодействии с

| рецепторами

| олигосахаридами

| полисахаридами

| липидами

| мукополисахаридами

OÑTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы	044 -55/ 03-стр.21	
Лекционный комплекс «Биоаналитическая химия и токсикология»	из 3	

1. Тема: Аналитическая диагностика нестероидных противовоспалительных средств

2. Цель: формирование у обучающихся теоретических знаний, умений, необходимых для проведения клинико-токсикологического анализа токсичных веществ в различных объектах и правильной оценки полученных результатов

4. Тезисы лекции:

План:

6. Токсикологическая значимость группы
7. Пути поступления
8. Биотрансформация нестероидных противовоспалительных средств
9. Основные способы пробоподготовки образцов при отравлении нестероидными противовоспалительными средствами
10. Методы предварительного и подтверждающего анализа нестероидных противовоспалительных средств

Современные технологии дали возможность проводить одновременно анализ экспрессии тысяч генов и облегчили изучение клеток как систем, в которых общая экспрессия всех генов определяет состояние клетки. Конечно, часто предполагается, что изменения экспрессии генов отражают в дальнейшем изменения и в протеомах. Расшифровка генома человека привела к возникновению ряда научных направлений принципиально нового характера, получивших собирательное название «постгеномные технологии». К постгеномным технологиям относятся: геномика, транскриптомика, протеомика и метаболомика — совокупность технических и методических приемов изучения живых систем, биоинформатика — средство обеспечения информационно-вычислительной поддержки исследований, нанобиотехнология — способ практического внедрения полученных результатов и молекулярная биология как основополагающая наука о жизни.

Фундаментальные свойства биосистемы: метаболизм, пластический и энергетический обмен, регуляция и раздражимость, репродукция и

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы	044 -55/ 03-стр.22	
Лекционный комплекс «Биоаналитическая химия и токсикология»	из 3	

изменчивость — взаимосвязаны. Токсиканты могут оказывать повреждающее действие как на организм в целом, так и избирательно на отдельные фундаментальные свойства системы. Чем выше токсичность ксенобиотика, тем значительнее выражена избирательность действия.

Обычно выделяют следующие уровни организации биосистем: молекулярный и молекулярных систем, субклеточный, клеточный, органный, целостного организма, популяционный, биогео-ценологический. Мишенью для воздействия токсиканта может быть любая молекула организма. Молекулярные системы изменяют свои свойства под влиянием токсикантов, например система глутатиона принимает непосредственное участие в процессах, связанных с поддержанием внутриклеточного гомеостаза, а при воздействии токсикантов играет ведущую роль как биохимическая система естественной цитопротекции. В настоящее время установлена

взаимосвязь между выраженностью цитотоксического действия ксенобиотиков (судорожных ядов, психотропных веществ, метгемоглобинообразователей, летучих ядов, алкилирующих агентов, цитостатиков и других) и тяжестью повреждения системы глутатиона, изменением концентрации восстановленного глутатиона, сульфгидрильных групп белков, малонового диальдегида, диеновых конъюгатов, снижением активности глутатионредуктазы, глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы, глутатионпероксидазы, глутатион-8-трансферазы, каталазы.

Мишенями (рецепторами) для токсического воздействия могут быть:

- структурные элементы межклеточного пространства (например, связывание и инактивация структурных элементов межклеточной жидкости и плазмы крови, приводящие к нарушению осмотического давления, изменению pH);
- структурные элементы клеток организма (белки, нуклеиновые кислоты, липидные элементы мембран, селективные рецепторы эндогенных биорегуляторов);
- структурные элементы систем регуляции клеточной активности.

4. Иллюстративный материал: слайды, таблицы

5. Литература: : Приложение 1

6. Контрольные вопросы (обратная связь)

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы		044 -55/ 03-стр.23
Лекционный комплекс «Биоаналитическая химия и токсикология»		из 3

~ Острые отравления наступают в результате действия на [организм](#) ...
 ядовитых веществ.

- |однократной максимальной дозы
- |минимальных доз в течение длительного времени
- |симптоматического употребления неумеренных доз
- |минимальной дозы

|однократной максимальной дозы в течение длительного времени

~ Скорость всасывания [веществ](#), поступивших в пищевой канал, зависит от их физических и [химических](#) свойств,

- |рН содержимого желудка и кишок
- |рН крови
- |от свойств мембран
- |от их количества
- |от метода всасывания

~ Отравления, основанные на учете особенностей клинического течения, классифицируются на

- |острые и хронические
- |умышленные
- |бытовые
- |пероральные
- |ингаляционные

~ По условиям возникновения отравления классифицируются на

- |бытовые и производственные
- |случайные
- |ингаляционные
- |умышленные
- |острые и хронические

~ По причинам возникновения отравления классифицируются на

- |случайные и умышленные
- |производственные
- |бытовые
- |ингаляционные
- |острые

~ В зависимости от путей поступления ядов в организм отравления классифицируются на

- |ингаляционные и пероральные
- |острые
- |хронические
- |умышленные

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы		044 -55/ 03-стр.24
Лекционный комплекс «Биоаналитическая химия и токсикология»		из 3

|бытовые

~ На токсичность поступивших в организм химических соединений влияет

|растворимость в воде и жирах

|доза

|рН желудка и кишок

|биохимический состав крови

|типы мембран клеток

~ Токсичность поступившего в организм водорастворимого ядовитого вещества зависит от

|способности диссоциировать на ионы

|концентрации

|типа мембраны клеток

|от размера его частиц

|дозы

~ Токсичность поступившего в организм твердого ядовитого вещества зависит от

|размера его частиц

|его растворимости

|дозы

|способности диссоциировать на ионы

|концентрации

~ Одна и та же доза яда, поступившего в организм различными путями, может вызвать

|неодинаковый токсический эффект

|одинаковый токсический эффект

|терапевтический эффект

|гибель организма

|ускоренное выделение его из организма

~ Токсичность химических веществ обусловлена наличием в их молекулах

|определенных функциональных групп и двойных связей

|воды

|углерода

|сахара

|глюкозы

~ Мембраны клеток первого типа пропускают молекулы

|в зависимости от их липофильных свойств

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы	044 -55/ 03-стр.25	
Лекционный комплекс «Биоаналитическая химия и токсикология»	из 3	

| в виде комплексов
 | из среды с меньшей [концентрацией](#) в среду с большей [концентрацией](#)
 | [воды](#) и [анионы](#) небольшого размера
 | из среды с большей концентрацией в среду с большей концентрацией
 ~ [Мембраны](#) клеток второго типа пропускают молекулы
 | в виде комплексов
 | в зависимости от их липофильных свойств
 | из среды с меньшей [концентрацией](#) в среду с большей [концентрацией](#)
 | из среды с большей концентрацией в среду с большей концентрацией
 | [воды](#) и [анионы](#) небольшого размера
 ~ [Мембраны](#) клеток третьего типа пропускают молекулы
 | из среды с меньшей [концентрацией](#) в среду с большей [концентрацией](#)
 | в зависимости от их липофильных свойств
 | в виде комплексов
 | [воды](#) и [анионы](#) небольшого размера
 | из среды с большей концентрацией в среду с большей концентрацией
 ~ [Мембраны](#) клеток четвертого типа пропускают молекулы
 | [воды](#) и [анионы](#) небольшого размера
 | в зависимости от их липофильных свойств
 | из среды с большей концентрацией в среду с большей концентрацией
 | из среды с меньшей [концентрацией](#) в среду с большей [концентрацией](#)
 | в виде комплексов
 ~ Действие токсических [веществ](#), вступивших в контакт с
[клетками организма](#), проявляется при их взаимодействии с
 | [рецепторами](#)
 | олигосахаридами
 | полисахаридами
 | липидами
 | мукополисахаридами

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы Лекционный комплекс «Биоаналитическая химия и токсикология»		044 -55/ 03-стр.26 из 3

Приложение №1

7. Литература

основная:

1. Плетенёва, Т. В. Токсикологическая химия: учебник/ Мин. образования и науки РФ. - - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2013. - 513 с.
2. Шүкірбекова, А. Б. Токсикологиялық химия :оқулық . - Алматы : Эверо, 2013.-410 б.
3. Токсикологическая химия. Аналитическая химия: учебник / под ред. Р. У. Хабриева, Н. И. Калетиной. - ; Рек. ГОУ ВПО Моск. мед. акад. им. И. М. Сеченова. - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2010. - 752 +эл. опт. диск (CD-ROM).
4. Токсикологическая химия. Метаболизм и анализ токсикантов: учеб. пособие для вузов / под ред. Н. Калетиной. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2008. - 1016 +эл. опт. диск (CD-ROM)
5. Серикбаева, А. Д. Токсикологиялық маңызды дәрілік заттардың химия-токсикологиялық талдауы [Мәтін] : оқу құралы / - Шымкент : [б. и.], 2023. - 144 бет.

дополнительная:

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ  SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»	
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы	044 -55/ 03-стр.27 из 3
Лекционный комплекс «Биоаналитическая химия и токсикология»	

1. Сраубаев, Е. Н. Өндірістік токсикология негізі. Өндірістік улар және уланулар: оқу-әдістемелік құрал / . - Алматы :Эверо, 2014. - 156 бет.
2. Сот-химиялық сараптау және аналитикалық диагностика: оқу-әдістемелік құрал / С. Қ. Ордабаева [ж.б.]. - Алматы :Эверо, 2016. - 280 бет.
3. Тулеев, И. Токсикологиядағы гипербариялық оксигенация (ГБО). ГБО-ны ұйымдастыру және техникалық қауіпсіздігі [Мјтін] : оқу құралы / И. Тулеев. - Шымкент : "Нұрдана LTD" баспасы, 2018. - 188 бет.
4. Токсикологическая химия. Ситуационные задачи и упражнения: учеб. пособие / под ред. Н. И. Калетиной. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2007. - 352 с.
5. Ильяшенко, К. К. Токсическое поражение дыхательной системы при острых отравлениях: монография / - М. : Медпрактика-М, 2004. - 176

электронные учебники:

1. Химиялық қауіптер мен уыттылықтар. Химиялық зертханадағы қауіпсіздік ұстанымдары [Электронный ресурс] :оқу құралы = Химические опасности и токсиканты. Принципы безопасности в химической лаборатории : учебное пособие / У. М. Датхаев. - Электрон. текстовые дан. (67,9Мб). - М. : "Литтерра", 2016.
2. А.И.Жебентяев Токсикологическая химия. (в двух частях).- уч.пособие[Электронный ресурс]/ А.И.Жебентяев/ Витебск.-Витебск: БГМУ,2015.-415 с. <http://elib.vsmu.by/handle/123/4271>
3. Химические опасности и токсиканты. Принципы безопасности в химической лаборатории [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. В. Евсеева [и др.]. - Электрон. текстовые дан. (47,2Мб). - М. : "Литтерра", 2017. - эл. опт. диск (CD-ROM).
4. Токсикологиялық химиядан сөз ұйымдастыру және бағалау барысындағы әдіс-тәсілдер/ Б. А. Урмашев, Д. А. Мурзанова, А. О. Сопбекова // ОҚМФА хабаршысы. - 2014. - №3, Т.2.
5. Байзолданов Т. Токсикологическая химия: учебник . -1 часть.— Алматы: Эверо,2020. - 240 с.https://www.elib.kz/ru/search/read_book/58/
6. БайзолдановТ. Токсикологическая химия: учебник. - 2 часть.— Алматы:Эверо, 2020. - 268 с.https://www.elib.kz/ru/search/read_book/60/
7. Байзолданов Т. Токсикологическая химия: учебник . - 3 часть.— Алматы:Эверо, 2020. – 252 с.https://www.elib.kz/ru/search/read_book/61/

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы Лекционный комплекс «Биоаналитическая химия и токсикология»		044 -55/ 03-стр.28 из 3

8. Шүкірбекова А.Б. Токсикологиялық химия: оқулық/ А.Б. Шүкірбекова.
 - Алматы: ЖІПС «Эверо», 2020.- 500

б.https://www.elib.kz/ru/search/read_book/635/

9. Baizoldanov T. Toxicological chemistry: Lecture Course: the second ed.,
 added and improved / S.A. Karpushyna, I.O. Zhuravel, T. Baizoldanov, Baiurka
 S.V.–Almaty: Evero, 2020.– 216

р.https://www.elib.kz/ru/search/read_book/2800/

10. Е.Н.Сраубаев, С.Р.Жакенова, Н.У.Шинтаева. Фармакология
 токсикологиясының негіздері. Өндірістік улар және уланулар. Оқу-
 әдістемелік құрал. – Алматы. «Эверо» баспасы, 2020. – 156

бет.https://www.elib.kz/ru/search/read_book/312/

Немерешина, О. Н. Общие вопросы токсикологической химии. Модуль 1 :
 учебное пособие к семинарским и лабораторно-практическим занятиям по
 токсикологической химии. Для студентов специальности 060108.65 –

Фармация (8 семестр) / О. Н. Немерешина ; под редакцией А. А.

Никоноров. — Оренбург : Оренбургская государственная медицинская
 академия, 2013. — 81 с.: <https://www.iprbookshop.ru/54287>