**Задание к занятию 13:**

**1.Химически-опасные объекты**

1. Письменные ответы на вопросы:

1.1. Основные химически опасные объекты г. Саратова с перечислением АХОВ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | NN  п/п | Наименование  химически опасных  объектов, адрес | Характеристики  зон возможного  заражения | | Наименование  аварийных  химически  опасных  веществ | Количество  населения, попадающего  в зоны возможного  заражения (чел.) | | глубина,  км | площадь,  кв. км | | 1. | ВК-2 МУПП  "Саратовводоканал",  ул. Симбирская, 133 | 4,2 | 27,7 | хлор | 125000 | | 2. | ВК-3 МУПП  "Саратовводоканал",  Соколовая гора | 4,2 | 27,7 | хлор | 35200 | | 3. | Городская станция  аэрации МУПП  "Саратовводоканал",  ул. Томская, 13 | 4,2 | 27,7 | хлор | 57700 | | 4. | ВК-4 МУПП  "Саратовводоканал",  Санаторный проезд, 11 | 0,3 | 0,56 | хлор | 1750 | | 5. | ООО  "Саратоворгсинтез",  площадь  Советско-Чехословацкой  дружбы | 10 | 157 | хлор  метилметакрилат  аммиак  нитрил  акриловой  кислоты  ацетоциангидрид  ацетоциангидрид  синильная  кислота | 94800  1733  50000  94800  700  781 | | 6. | ООО "Саратовский  молочный комбинат",  Сокурский тракт, 1 | 1,84 | 5,3 | аммиак | 12600 | | 7. | ОАО "Саратов-Холод",  Сокурский тракт | 2,2 | 7,6 | аммиак | 18000 | | 8. | ОАО "Жировой  комбинат", проспект  им.  50 лет Октября, 112 А | 6,98 | 2,5 | аммиак | 3500 | | 9. | ООО ТПФ "Океан",  Сокурский тракт | 0,7 | 2,3 | аммиак | 1900 | |

На 12.08.2004 г

Также:

1. Саратовский нефтеперерабатывающий завод (Саратовский НПЗ)

АХОВ:

• Сероводород

• Углеводороды (бензин, дизельное топливо)

• Пропан-бутан

• Сернистый ангидрид

2. Саратовский завод технического углерода

АХОВ:

• Сернистый ангидрид

• Углеводороды

3. Завод “Нитрон”

АХОВ:

• Аммиак

• Серная кислота

• Азотная кислота

4. Саратовский завод химического машиностроения (Саратовхиммаш)

АХОВ:

• Хлор

• Фторсодержащие соединения

5. Саратовская ТЭЦ-5

АХОВ:

• Аммиак (используется в системах охлаждения)

• Щелочи (гидроксид натрия)

6. Саратовская ГРЭС

АХОВ:

• Сернистый ангидрид

• Аммиак

7. Станция Саратов-2 (железнодорожный узел)

АХОВ:

• Хлор

• Аммиак

• Серная кислота

• Углеводороды (при транспортировке нефтепродуктов)

8. Склады хранения удобрений и химических веществ

АХОВ:

• Аммиачная селитра

• Азотные соединения

1.2. Классификация вредных веществ по видам, агрегатному состоянию, характеру воздействия и токсичности.

Классификация вредных веществ производится по нескольким критериям: видам, агрегатному состоянию, характеру воздействия и токсичности. Рассмотрим каждый из них подробнее.

1. По видам

Вредные вещества делятся на группы по их химической природе:

• Органические: спирты, альдегиды, углеводороды, пестициды и др.

• Неорганические: оксиды, кислоты, основания, соли металлов.

• Биологические: токсины, аллергены, патогенные микроорганизмы.

2. По агрегатному состоянию

Вредные вещества классифицируются на:

• Газообразные: хлор, аммиак, углекислый газ.

• Жидкие: ртуть, серная кислота, бензол.

• Твёрдые: пыль, асбест, свинец.

• Аэрозоли: мелкие частицы в воздухе, например, дым или туман.

3. По характеру воздействия

Учитывается, как вещество влияет на организм:

• Токсические: вызывают отравление (например, цианиды, соли тяжелых металлов).

• Раздражающие: раздражают кожу, слизистые оболочки (аммиак, хлор).

• Аллергены: вызывают аллергические реакции (формальдегид, пыльца).

• Канцерогенные: способствуют развитию злокачественных опухолей (бензопирен, асбест).

• Мутагенные: вызывают изменения в генетическом аппарате клеток (радиоактивные вещества, акриламид).

• Репродуктивно-токсичные: влияют на репродуктивную систему и развитие плода (ртуть, свинец).

4. По токсичности

Классификация осуществляется на основе дозы вещества, вызывающей патологические изменения:

• Чрезвычайно опасные (LD50 ≤ 15 мг/кг): стрихнин, диоксин.

• Высокоопасные (LD50 = 15–150 мг/кг): мышьяк, цианиды.

• Умеренно опасные (LD50 = 150–1000 мг/кг): бензол, фенол.

• Малоопасные (LD50 > 1000 мг/кг): этанол, ацетон.

LD50 (летальная доза) — доза вещества, вызывающая гибель 50% лабораторных животных при однократном введении.

1.3. Классы опасности вредных веществ.

Вредные вещества классифицируются на классы опасности в зависимости от их воздействия на организм человека и окружающую среду. В России используется классификация согласно ГОСТ 12.1.007-76 и СанПиН, которая включает четыре класса опасности:

1. Чрезвычайно опасные вещества (I класс)

• Характеристика: Обладают высокой токсичностью и опасностью даже в минимальных концентрациях.

• Примеры: диоксин, стрихнин, мышьяк, ртуть.

• Показатели:

• LD50 (для млекопитающих): ≤ 15 мг/кг.

• ПДК в воздухе: < 0,1 мг/м³.

• ПДК в воде: < 0,1 мг/л.

2. Высокоопасные вещества (II класс)

• Характеристика: Менее опасны, но все же требуют строгих мер защиты.

• Примеры: фтористый водород, хлор, свинец.

• Показатели:

• LD50: от 15 до 50 мг/кг.

• ПДК в воздухе: 0,1–1 мг/м³.

• ПДК в воде: 0,1–1 мг/л.

3. Умеренно опасные вещества (III класс)

• Характеристика: Обладают умеренной токсичностью, но при длительном воздействии могут вызывать серьёзные последствия.

• Примеры: фенол, этанол, аммиак.

• Показатели:

• LD50: от 50 до 500 мг/кг.

• ПДК в воздухе: 1–10 мг/м³.

• ПДК в воде: 1–10 мг/л.

4. Малоопасные вещества (IV класс)

• Характеристика: Обладают низкой токсичностью, но требуют соблюдения определённых мер безопасности.

• Примеры: ацетон, уксусная кислота, бензин.

• Показатели:

• LD50: более 500 мг/кг.

• ПДК в воздухе: > 10 мг/м³.

• ПДК в воде: > 10 мг/л.

1.4. Пути поступления веществ в организм человека, распределение и превращение вредного вещества в нем, действие вредных веществ. Конкретные примеры наиболее распространенных вредных веществ и их действия на человека. Комбинированное действие вредных веществ: суммация, потенцирование, антагонизм, независимость. Комплексное действие вредных веществ.

1. Пути поступления вредных веществ в организм человека

Вредные вещества могут попадать в организм человека следующими путями:

1. Через органы дыхания (ингаляционный путь)

• Наиболее распространённый путь, особенно на производстве.

• Пример: вдыхание паров бензола, сероводорода, угарного газа.

2. Через кожу и слизистые оболочки (перкутационный путь)

• Возможен при контакте с жидкими, газообразными или твёрдыми веществами.

• Пример: поглощение фенола, органических растворителей (например, ацетон).

3. Через пищеварительный тракт (пероральный путь)

• Характерен для загрязнённых продуктов и воды.

• Пример: попадание тяжелых металлов (свинец, кадмий) через пищу.

4. Через кровь (парентеральный путь)

• Возможен при уколах, порезах, ожогах.

• Пример: проникновение токсичных веществ (например, ядов в лабораторных условиях).

2. Распределение и превращение вредных веществ в организме

После попадания в организм вещество:

1. Распределяется через кровь, лимфу или межклеточные жидкости к органам и тканям.

• Некоторые вещества накапливаются в определённых органах (депонирование).

• Пример: ртуть — в почках, свинец — в костях, бензол — в жировой ткани.

2. Метаболизируется (превращается) в печени или других органах.

• Может стать менее токсичным (детоксикация) или более токсичным (образование метаболитов).

• Пример: метанол превращается в формальдегид, который крайне токсичен.

3. Выводится через почки, лёгкие (дыхание), кожу (пот) или с калом.

• Пример: угарный газ выделяется через лёгкие.

3. Действие вредных веществ на организм

1. Острое действие — развивается быстро после кратковременного воздействия.

• Пример: вдыхание угарного газа (гипоксия, потеря сознания).

2. Хроническое действие — формируется при длительном воздействии низких доз.

• Пример: воздействие свинца (анемия, нарушения нервной системы).

3. Отравление — выраженное токсическое воздействие, вплоть до летального исхода.

4. Мутагенное действие — вызывает изменения в генетическом материале.

• Пример: радиоактивные вещества.

5. Канцерогенное действие — способствует развитию раковых опухолей.

• Пример: бензопирен.

4. Конкретные примеры вредных веществ и их действия

1. Сероводород (H₂S)

• Путь поступления: дыхание.

• Действие: раздражение слизистых оболочек, паралич дыхательного центра.

2. Ртуть (Hg)

• Путь поступления: дыхание, кожа.

• Действие: поражение ЦНС, почек, нарушение памяти.

3. Бензол

• Путь поступления: дыхание, кожа.

• Действие: угнетение кроветворения, канцерогенный эффект.

4. Ацетон

• Путь поступления: дыхание, кожа.

• Действие: головокружение, раздражение дыхательных путей.

5. Комбинированное действие вредных веществ

При воздействии нескольких веществ одновременно их эффект может быть:

1. Суммация — общий эффект равен сумме эффектов веществ.

• Пример: этанол + барбитураты (угнетение нервной системы).

2. Потенцирование — одно вещество усиливает действие другого.

• Пример: угарный газ + кислородное голодание.

3. Антагонизм — вещества ослабляют действия друг друга.

• Пример: атропин (антагонист фосфорорганических ядов).

4. Независимость — вещества действуют независимо друг от друга.

• Пример: никотин и этанол (разные системы организма).

6. Комплексное действие вредных веществ

Комплексное воздействие происходит при одновременном влиянии разных факторов (физических, химических, биологических).

• Пример: работа в условиях высокой температуры с вдыханием токсичных паров (тепловой стресс + химическое отравление).

• Такое действие усугубляет токсическое воздействие вредных веществ, усложняя их выведение и нейтрализацию организмом.

1.5. Антидоты.

Антидоты — это вещества или препараты, применяемые для нейтрализации, предотвращения или уменьшения токсического действия вредных веществ (ядов) на организм человека.

1. Классификация антидотов

Антидоты классифицируют по механизму действия:

1.1. Химические антидоты

Нейтрализуют токсические вещества за счёт химической реакции с ними.

• Примеры:

• Уголь активированный — связывает токсины в ЖКТ.

• Тиосульфат натрия — для нейтрализации цианидов.

1.2. Биохимические антидоты

Блокируют действие яда на уровне ферментов или метаболических процессов.

• Примеры:

• Ацетилцистеин — для лечения отравления парацетамолом (восстанавливает уровень глутатиона).

• Этиол (димеркаптопропансульфонат) — связывает тяжелые металлы.

1.3. Физиологические антидоты

Вещества, противодействующие токсическому эффекту яда через физиологические механизмы.

• Примеры:

• Атропин — при отравлении фосфорорганическими соединениями (например, пестицидами).

• Налоксон — при интоксикации опиоидами (например, морфином).

1.4. Универсальные (неспецифические) антидоты

Используются, когда точный вид яда неизвестен или его трудно определить.

• Примеры:

• Активированный уголь.

• Полиионные растворы (гемодиализ, детоксикация).

2. Примеры антидотов для конкретных отравлений

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Токсическое вещество | Антидот | Механизм действия |
| Цианиды | Тиосульфат натрия, амилнитрит | Связывают и выводят цианиды. |
| Фосфорорганические яды | Атропин, реактиваторы холинэстеразы | Блокируют рецепторы, восстанавливают ферменты. |
| Ртуть, свинец, мышьяк | Унитиол, димеркаптопропансульфонат | Связывают металлы в комплексы. |
| Морфин, опиаты | Налоксон | Блокирует опиоидные рецепторы. |
| Парацетамол | Ацетилцистеин | Восстанавливает глутатион. |
| Угарный газ (CO) | Кислород (100%), гипербарическая оксигенация | Ускоряет выведение угарного газа из крови. |
| Метанол, этиленгликоль | Этанол, фомепизол | Ингибируют образование токсичных метаболитов. |

3. Основные принципы применения антидотов

1. Скорость: Антидот необходимо вводить как можно быстрее после отравления.

2. Точность: Выбор антидота должен быть основан на знании вещества, вызвавшего интоксикацию.

3. Дозировка: Доза антидота определяется степенью отравления и концентрацией токсина.

4. Комбинация с другими методами: Антидоты часто применяют в сочетании с общими методами детоксикации (промывание желудка, гемодиализ).

4. Примеры ситуаций и антидотов

Отравление фосфорорганическими пестицидами

• Симптомы: спазмы, судороги, угнетение дыхания.

• Антидоты: Атропин (блокирует мускариновые рецепторы), реактиваторы холинэстеразы (например, дипироксим).

Интоксикация угарным газом (CO)

• Симптомы: головная боль, гипоксия, потеря сознания.

• Антидот: 100% кислород через маску или в барокамере.

Поглощение тяжелых металлов

• Симптомы: анемия, поражение нервной системы.

• Антидот: Унитиол (для ртути), ЭДТА (для свинца).

1.6. Виды токсодоз.

1. Виды токсодоз по степени воздействия

1. Пороговая токсодоза

• Минимальное количество вещества, вызывающее первые заметные изменения в организме (начало токсического эффекта).

• Пример: минимальная концентрация ртути, вызывающая неврологические симптомы.

2. Субтоксическая доза

• Количество вещества, недостаточное для явного токсического эффекта, но способное накопиться при хроническом воздействии.

• Пример: малые дозы бензола, накапливающиеся в организме и приводящие к отдалённым эффектам (канцерогенезу).

3. Токсическая доза

• Количество вещества, вызывающее выраженные токсические эффекты (отравление, нарушение работы органов).

• Пример: 0,1 мг/кг цианидов может вызвать острое отравление.

4. Летальная доза (LD, lethal dose)

• Доза, приводящая к гибели организма.

• Обычно измеряется как LD50 — доза, вызывающая гибель 50% экспериментальных животных.

• Пример: LD50 для цианистого калия — около 2 мг/кг.

2. Виды токсодоз по способу воздействия

1. Разовая доза

• Количество вещества, поступившее в организм за один раз.

• Пример: однократное вдыхание высокой концентрации угарного газа.

2. Суточная доза

• Общее количество токсина, поступившее в организм за сутки.

• Пример: употребление воды с высоким содержанием нитратов в течение дня.

3. Кумулятивная доза

• Общая доза токсичного вещества, накопившаяся в организме при многократном воздействии.

• Пример: свинец, который депонируется в костях при длительном воздействии

3. Виды токсодоз по токсикологическому эффекту

1. Минимальная эффективная доза

• Доза, вызывающая едва заметные изменения в физиологических или биохимических процессах.

• Пример: минимальная доза алкоголя, при которой нарушается координация движений.

2. Среднетоксическая доза (TD50)

• Доза, при которой наблюдается токсический эффект у 50% организма.

• Пример: TD50 для никотина около 50 мг/кг для человека.

3. Супертоксическая доза

• Крайне высокая доза, вызывающая необратимые эффекты (летальный исход).

• Пример: употребление более 5–10 г метанола приводит к слепоте или смерти.

1.7. Предельно-допустимые концентрации вредных веществ: среднесуточная, максимально разовая, рабочей зоны.

Предельно допустимая концентрация (ПДК) вредных веществ — это максимальная концентрация, которая при определённом воздействии не вызывает заболеваний или отклонений в состоянии здоровья.

Для атмосферного воздуха населённых мест устанавливаются ПДК среднесуточная (ПДКс.с.) и ПДК максимально разовая (ПДКм.р.):

ПДК среднесуточная (ПДКс.с.) — это максимальная концентрация вредного вещества в воздухе населённых мест, которая не должна оказывать на человека прямого или косвенного воздействия при неограниченно долгом вдыхании (круглые сутки в течение всей жизни).

ПДК максимально разовая (ПДКм.р.) — это максимальная концентрация вредного вещества в воздухе населённых мест, не вызывающая при вдыхании в течение 20 минут рефлекторных реакций в организме человека (ощущение запаха, изменение световой чувствительности глаз и др.). 1

Для оценки качества воздуха на рабочем месте используется ПДК рабочей зоны (ПДКр.з.). Это максимальная концентрация, которая при продолжительности работы не более 41 часа в неделю на протяжении всего рабочего стажа не вызывает заболеваний или отклонений в состоянии здоровья.

Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны установлены гигиеническими нормативами ГН 2.2.5.3532-18, утверждёнными постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 13 февраля 2018 года №25

1.8. Хронические и острые отравления, профессиональные и экологически обусловленные заболевания, вызванные действием вредных веществ.

1. Острые и хронические отравления

1.1. Острые отравления

• Характеристика: возникают после однократного или кратковременного воздействия высокой концентрации вредного вещества.

• Симптомы: проявляются быстро, от нескольких минут до нескольких часов.

• Примеры веществ:

• Угарный газ (CO) → гипоксия, потеря сознания.

• Цианиды → нарушение дыхания, судороги, смерть.

• Амоняк → раздражение слизистых, отёк дыхательных путей.

• Пример отравления:

• Вдыхание хлора при авариях на химических производствах вызывает удушье, кашель, токсический отёк лёгких.

1.2. Хронические отравления

• Характеристика: развиваются постепенно при длительном воздействии низких доз токсичных веществ.

• Симптомы: проявляются через месяцы или годы, часто незаметно.

• Примеры веществ:

• Свинец → анемия, поражение нервной системы.

• Ртуть → нарушения памяти, тремор, депрессия.

• Бензол → угнетение кроветворения, развитие лейкоза.

• Пример отравления:

• Работа с красками, содержащими толуол, приводит к хроническому токсическому воздействию, сопровождающемуся головной болью, нарушением когнитивных функций.

2. Профессиональные заболевания, вызванные действием вредных веществ

2.1. Заболевания, связанные с токсическими веществами

• Отравления тяжелыми металлами (ртуть, свинец, кадмий):

• Симптомы: поражение ЦНС, анемия, почечная недостаточность.

• Пример: “сатурнизм” — хроническое отравление свинцом у работников металлургии.

• Силикоз (пыль лёгких):

• Причина: вдыхание кварцевой пыли.

• Симптомы: одышка, снижение объёма лёгких, лёгочная недостаточность.

• Поражения кожи:

• Причина: контакт с химическими веществами (щёлочи, кислоты).

• Симптомы: дерматиты, язвы, экзема.

2.2. Пример профессиональных заболеваний

• Хронический токсический гепатит:

• Возникает у работников, контактирующих с хлорированными углеводородами (например, трихлорэтиленом).

3. Экологически обусловленные заболевания

3.1. Воздействие загрязнителей окружающей среды

Экологически обусловленные заболевания развиваются под влиянием вредных факторов окружающей среды.

• Тяжёлые металлы (свинец, кадмий, ртуть):

• Источники: загрязнённая вода, воздух, продукты питания.

• Заболевания: поражение ЦНС, эндокринные нарушения, развитие рака.

• Радиоактивные вещества:

• Источники: аварии на АЭС, загрязнение грунта.

• Заболевания: лейкоз, рак щитовидной железы, генетические мутации.

• Пестициды и гербициды:

• Источники: использование в сельском хозяйстве.

• Заболевания: нарушение гормонального баланса, бесплодие, рак.

3.2. Примеры экологически обусловленных заболеваний

• Минаматская болезнь:

• Причина: отравление метилртутью через рыбу (Япония, 1950-е).

• Симптомы: неврологические нарушения, нарушение зрения и слуха.

• Заболевания дыхательных путей:

• Причина: смог в крупных городах, высокая концентрация диоксида серы, озона.

• Симптомы: бронхиты, астма, хроническая обструктивная болезнь лёгких (ХОБЛ).

1.9. Негативное воздействие вредных веществ на среду обитания на гидросферу, почву, животных и растительность, объекты техносферы.

Загрязнение гидросферы приводит к снижению запасов воды, изменению состояния и развитию фауны и флоры водоёмов, нарушению круговорота многих веществ в биосфере. 3 Основными источниками загрязнения являются сбрасываемые сточные воды, захоронение радиоактивных отходов, аварии и катастрофы, происходящие на суше и в водных пространствах.

Загрязнение почвы сопровождается отторжением пахотных земель или уменьшением их плодородия, чрезмерным насыщением токсичными веществами растений, что приводит к загрязнению продуктов питания растительного и животного происхождения, нарушением биоценозов вследствие гибели насекомых, птиц, животных, некоторых видов растений, загрязнением грунтовых вод.

Воздействие на животных и растительность проявляется, например, в виде вырубки лесов, что приводит к неблагоприятному влиянию прямого солнечного излучения на растения нижних ярусов леса: у тенелюбивых растений травянистого и кустарничкового ярусов разрушается хлорофилл, угнетается рост, некоторые виды исчезают. Меняется и животный мир: виды, связанные с древостоем, исчезают и мигрируют в другие места.

Воздействие на объекты техносферы проявляется в виде загрязнения атмосферы, что приводит к таким явлениям, как кислотные дожди, парниковый эффект и разрушение озонового слоя.

1.10 Основные источники поступления вредных веществ в среду обитания: производственную, городскую, бытовую.

В производственную среду. Электроэнергетические комплексы, нефтедобывающие и нефтеперерабатывающие предприятия, химические предприятия, металлургические комбинаты, а также представители угольной, лесной, микробиологической, целлюлозно-бумажной и пищевой промышленности.

В городскую среду. Отходы промышленного производства, поступающие во внешнюю среду (газы, дым, стоки и т. д.).

В бытовую среду. Факторы, связанные с устройством жилища (тип жилища, применяемые строительные материалы, внутренняя планировка), освещением, микроклиматом и отоплением, санитарным состоянием помещения, расположением жилища относительно транспортных магистралей и промышленной зоны.

1.11. Физико-химические свойства некоторых СДЯВ и оказание первой медицинской помощи при поражении данным СДЯВ (пример, согласно слайдам 11-13 и 34-37 лекции «Химически опасные объекты Ч.1.Ч.2.»).

1. Фосген (COCl₂)

• Физико-химические свойства:

• Цвет: бесцветный газ.

• Запах: напоминает запах прелого сена или травы.

• Форма: в нормальных условиях — газ, но может конденсироваться в жидкость.

• Токсичность: смертельная концентрация при вдыхании составляет 0,5 мг/л в течение 10 минут.

• Механизм действия:

Вызывает химический ожог дыхательных путей, разрушает альвеолы лёгких, приводя к развитию токсического отёка.

• Первая помощь:

1. Эвакуировать пострадавшего на свежий воздух.

2. Успокоить пострадавшего, исключить физическую активность.

3. Ингаляция кислорода с увлажнением.

4. Ввести глюкокортикоиды (преднизолон) для предотвращения отёка лёгких.

2. Зарин (GB)

• Физико-химические свойства:

• Цвет: бесцветная или слегка желтоватая жидкость.

• Запах: отсутствует в чистом виде, иногда описывается как фруктовый или “технический” запах.

• Форма: летучая жидкость.

• Токсичность: смертельная доза при вдыхании составляет 0,01 мг/л в течение 2 минут.

• Механизм действия:

Нервно-паралитическое вещество, блокирует фермент ацетилхолинэстеразу, вызывая судороги, паралич и смерть от остановки дыхания.

• Первая помощь:

1. Удалить пострадавшего из зоны заражения, снять загрязнённую одежду.

2. Промыть кожу мыльным раствором или раствором соды.

3. Ввести антидоты: атропин (противодействует накоплению ацетилхолина) и реактиваторы холинэстеразы (например, пралидоксима).

4. Искусственная вентиляция лёгких при остановке дыхания.

3. VX

• Физико-химические свойства:

• Цвет: маслянистая жидкость янтарного цвета.

• Запах: слабый, технический, трудноуловимый.

• Форма: жидкость, практически нелетучая при комнатной температуре.

• Токсичность: смертельная доза при попадании на кожу — 10 мг.

• Механизм действия:

Как и зарин, блокирует ацетилхолинэстеразу, что приводит к судорогам, дыхательной недостаточности и смерти.

• Первая помощь:

1. Удалить VX с кожи с использованием адсорбирующих материалов (активированный уголь или порошок).

2. Промыть поражённую область раствором соды или мыла.

3. Ввести антидоты: атропин и реактиваторы холинэстеразы.

4. Провести искусственную вентиляцию лёгких.

4. Окислы азота (NO, NO₂)

• Физико-химические свойства:

• Цвет: NO — бесцветный газ; NO₂ — красно-бурый газ.

• Запах: резкий, раздражающий.

• Форма: газы, хорошо растворяются в воде с образованием азотной кислоты.

• Токсичность: смертельная концентрация NO₂ составляет 50-100 ppm при вдыхании в течение нескольких минут.

• Механизм действия:

Вызывают химическое повреждение дыхательных путей, токсический отёк лёгких, гипоксию.

• Первая помощь:

1. Увести пострадавшего из зоны воздействия.

2. Успокоить пострадавшего, исключить физическую активность.

3. Ингаляция кислорода, возможно с бронхолитиками.

4. Ввести преднизолон для предотвращения отёка лёгких.

5. Диметилсульфат (C₂H₆O₄S)

• Физико-химические свойства:

• Цвет: бесцветная или желтоватая жидкость.

• Запах: напоминает запах сладковатого эфира.

• Форма: летучая жидкость.

• Токсичность: смертельная доза при вдыхании паров — 50-100 мг/м³.

• Механизм действия:

Повреждает слизистые оболочки, кожу, вызывает тяжёлые химические ожоги, поражение дыхательных путей и центральной нервной системы.

• Первая помощь:

1. Удалить вещество с кожи водой с мылом.

2. Промыть глаза большим количеством воды (при попадании).

3. Провести кислородотерапию, если затруднено дыхание.

4. В тяжёлых случаях — госпитализация и введение антидотов (при наличии).