

Тема урока:

**«Аварийно
химически опасные
вещества (АХОВ), их
действие на организм
человека».**

Аварийно химически опасное вещество (АХОВ) – опасное химическое вещество, применяемое в промышленности или сельском хозяйстве, при аварийном выбросе (разливе) которого может произойти заражение окружающей среды в поражающих живые организмы концентрациях

Опасное химическое вещество (ОХВ) – химическое вещество, прямое или косвенное воздействие которого на человека может вызвать острые и хронические их заболевания или гибель.

По степени воздействия на организм человека вредные вещества подразделяются на четыре класса опасности:

- **1 класс – чрезвычайно опасные;**
- **2 класс – высокоопасные;**
- **3 класс – умеренно опасные;**
- **4 класс – малоопасные.**

Классификация АХОВ:

1. По степени воздействия на организм АХОВ:

1 класс – чрезвычайно опасные:

водород фтористый, свинец, ртуть, цианистая группа и др.

2 класс – высокоопасные: хлор, мышьяк, фтор, сероуглерод, синильная кислота и др.

3 класс – умеренно опасные: сероводород, соляная кислота, хлористый водород, сернистый водород и др.

4 класс – малоопасные: аммиак, дихлорметан, метилакрилат и др.

Классификация АХОВ:

2. По стойкости воздействия :

1. Стойкие:

- соляная кислота
- нитробензол
- серная кислота и др.

2. Нестойкие

- синильная кислота;
- хлорциан;
- хлор;
- аммиак.

Классификация АХОВ:

3. По токсическому проявлению:

1. Удушающего действия (хлор, хлорпикрин)

2. Удушающего и общеядовитого действия

3. Общеядовитого действия (синильная кислота)

4. Нейротропного действия

5. Удушающего и нейротропного действия

6. Метаболического действия

Классификация АХОВ:

4. По агрегатному состоянию :

1. Газы (сжиженные и сжатые)

2. Жидкости

3. Твердые вещества

5. По способу поступления в организм:

1. Ингаляционного действия

2. Перрорального действия

3. Кожно-резорбтивного действия

Предприятия, относящиеся к химически опасным объектам.

- **Химическая**
- **Целлюлозно-бумажная**
- **Оборонная**
- **Нефтеперерабатывающая**
- **Нефтехимическая**
- **Пищевая**
- **Текстильная**

Предприятия – потребители АХОВ.

- **Чёрная и цветная металлургия**
- **Целлюлозно-бумажная промышленность**
- **Машиностроение и оборонная промышленность**
- **Коммунально-бытовое хозяйство**
- **Медицинская промышленность**
- **Сельское хозяйство**

Классификация АХОВ по характеру воздействия на человека

№	Характер действия на организм	АХОВ	Находятся в состоянии	Поражающее действие	Защита	Особенности
1	Вещества раздражающего действия	Хлор, сернистый ангидрид, фтор, фтористый водород, хлорокись фосфора, окислы азота, метиламин	Газообразном, аэрозольном, жидком	Органы дыхания зрения	Противо-пыльная повязка	Острое жжение, боль во рту, горле, глазах, кашель
2	Вещества прижигающего действия	Соляная кислота, аммиак	Капельно-жидком, парообразном	Кожа, глаза, дыхательные пути и лёгкие, органы пищеварения (с водой)	Противогаз, защитная одежда	Раздражение слизистых и кожи, насморк, кашель, удушье, одышка, рвота кровью, покраснение и зуд кожи, резь в глазах, боли за грудиной и в области желудка
3	Вещества удушающего действия	Фосген, хлорпикрин	Газообразном, аэрозольном	Органы дыхания	Противогаз	Сладковатый привкус; скрытый период с отёком лёгких
4	Вещества общетоксического действия	Сероводород, сероуглерод, окись этилена, синильная кислота, хлорциан, мышьяковистый водород, акролеин.	Газообразном, аэрозольном, жидком	Смертелен; через кожу, органы дыхания	Противогаз, ингаляция кислородом	Смертельная доза 1мг/кг; привкус металла
5	Вещества наркотического (психохимического) действия	Хлористый бромистый метил, формальдегид, метилмеркаптан, этилмеркаптан	газообразном	Центральную нервную систему	Противо-пыльная повязка	Галлюцинации, страх, слепота, глухота

Степени опасности АХОВ

**Первый класс -
ЧРЕЗВЫЧАЙНО
ОПАСНЫЕ**

Соединения фосфора

Физиологическое действие фосфора

1. Соединения фосфора токсичны.
2. Смертельная доза белого фосфора — 50-150 мг.
3. Попадая на кожу, белый фосфор дает тяжелые ожоги.
4. Боевые отравляющие вещества зарин, зоман, табун являются соединениями фосфора.
5. Острые отравления фосфором проявляются жжением во рту и желудке, головной болью, слабостью, рвотой.
6. Через 2-3 суток развивается желтуха.
7. Для хронических форм характерны нарушение кальциевого обмена, поражение сердечно-сосудистой и нервной систем.
8. Первая помощь при остром отравлении — промывание желудка, слабительное, очистительные клизмы, внутривенно растворы глюкозы.
9. При ожогах кожи обработать пораженные участки растворами медного купороса или соды.
10. ПДК паров фосфора в воздухе 0,03 мг/м³. Пыль красного фосфора, попадая в легкие, вызывает пневмонию).

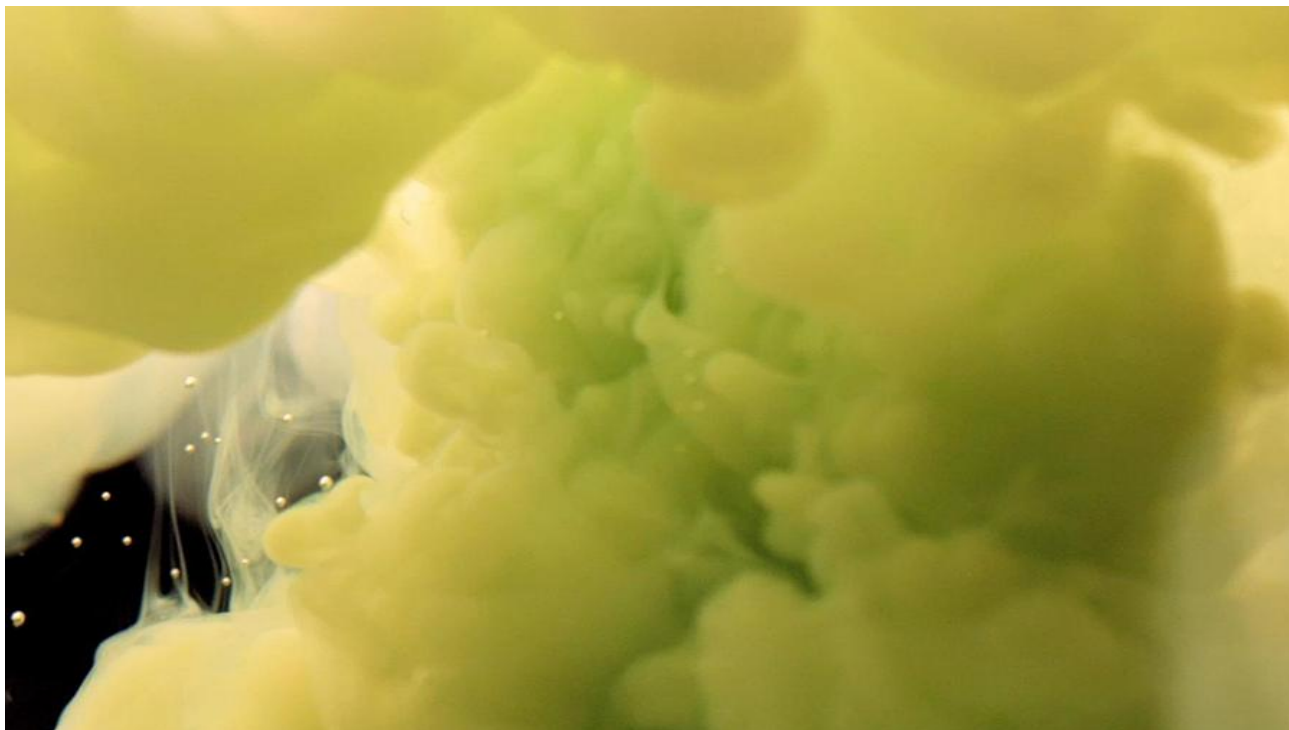
Бомбардировка белым фосфором



Ожоги белым фосфором



ХЛОР



Хлор – это ядовитый газ желтовато-зеленого цвета, входящий в группу галогенов, с характерным удушливым запахом, тяжелее воздуха. Химически активен, хорошо растворим в воде, образуя при этом соляную и хлорноватистую кислоты. Легко сжижается. Нейтрализуется водным раствором гипосульфита.

Хлор

1. Хлор — ядовитый удушливый газ, при попадании в легкие вызывает ожог легочной ткани, удушье.
2. Раздражающее действие на дыхательные пути оказывает при концентрации в воздухе около 0,006 мг/л.
3. При работе с хлором следует пользоваться защитной спецодеждой, противогазом, перчатками. На короткое время защитить органы дыхания от попадания в них хлора можно тряпичной повязкой, смоченной раствором сульфита натрия Na_2SO_3 или тиосульфата натрия $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$. ПДК хлора в воздухе рабочих помещений 1 мг/м³, в воздухе населенных пунктов 0,03 мг/м³.
4. Хлор был одним из первых химических отравляющих веществ, использованных Германией в Первую мировую войну.
5. Хлор в 2,5 раза тяжелее воздуха.



Хранится и перевозится в жидком состоянии в специальных "танках" или стальных баллонах защитного цвета с зеленой полосой. Применяется в промышленности, сельском хозяйстве как инсектицид, науке, в быту, при хлорировании воды.



- Запах хлора в воздухе ощущается при концентрации 2-3 мг\м³,
- в концентрации 0,01 г/м³ хлор раздражает дыхательные пути,
- в дозе более 0.1 г/м³ – вызывает тяжелые поражения.



В мирное время легкие формы отравления хлором возможны при частом посещении бассейна, при отбеливании белья или использовании чистящих хлор-содержащих средств в небольшом, закрытом помещении. Более тяжелые отравления наблюдаются в случае аварий на очистных сооружениях, предприятиях по производству хлора, железнодорожных катастрофах при транспортировке опасного груза.



Симптомы отравления и тяжесть состояния пострадавших зависят от концентрации хлора в воздухе или воде и продолжительности воздействия. При увеличении содержания хлора **отмечается неприятное ощущение в носоглотке и за грудиной, затруднение дыхания, саднение в горле, слюнотечение, слезотечение, кашель.** Эти явления исчезают вскоре после прекращения контакта с токсическим веществом, при условии непродолжительности нахождения в зоне поражения и небольшой концентрации отравляющего вещества в окружающей среде. Если отравление произошло при проглатывании хлорированной воды присоединяются **боли в животе, тошнота, рвота, жидкий стул.**



Первая помощь при отравлении хлором

- промывание глаз, носа, ротовой полости и желудка большим количеством воды или 2% раствором пищевой соды;
- при болях в глазах – закапывание по 2-3 капли 0,5% раствора дикаина или 0.25% новокаина, либо другого анестетика в соответствующей концентрации;
- обильное питье (вода, молоко)
- срочное обращение за квалифицированной медицинской помощью

В стационаре проводят следующие лечебные мероприятия:

- восстановление проходимости дыхательных путей;
- респираторную поддержку; отравление хлором
- купирование отека легких;
- стабилизацию гемодинамики;
- коррекцию ацидоза;
- профилактику и лечение осложнений.

Фосген

1. ФОСГЕН, бесцветный газ с запахом прелого сена, tкип 8,2 °С.
2. Сырье в производстве красителей, мочевины, поликарбонатов и др.
3. В 1-ю мировую войну — отравляющее вещество удушающего действия.
4. Смертельная концентрация в воздухе 0,1-0,3 мг/л при экспозиции 15 мин.
5. Обладает скрытым периодом действия (2-12 ч) и кумулятивным эффектом.
6. Используемый как отравляющее вещество удушающего свойства.
7. Признаки поражения: скрытый период 2- 12 часов, слезотечение, боль в груди, затруднённое дыхание, кашель, тошнота, удушье.

Фтор

Фтор — газ (плотность 1,693 кг/м³) с резким запахом.

Температура кипения $-188,14^{\circ}\text{C}$.

Бледно-желтый газ с резким запахом, самый активный из неметаллов, разрушающе действующий на многие вещества. **Фтористый** — содержащий ф. **Фторировать** — насыщать (насытить) фтором.

Физические свойства фтора

1. Фтор – ядовитый газ. В обычных условиях фтор – газ бледно-желтого цвета, с резким характерным запахом, напоминающим запах хлора и озона, обнаруживаемым даже при следах фтора.
2. В жидком виде фтор имеет канареечно-жёлтый цвет.
3. Молекула фтора двухатомна (F_2); теплота её диссоциации точно не установлена и зависимости от метода измерения колеблется от 51 до 73 ккал/моль.

Отравление фтором и его соединениями

1. Острые отравления фтором в производственных условиях наблюдаются крайне редко, лишь при авариях.
2. При высоких концентрациях фтористого водорода в воздухе, проявляются раздражение глаз и слизистой оболочки гортани и бронхов, слёзотечение, слюноотечение, носовые кровотечения.
3. На кожу плавиковая кислота действует прижигающее, вызывая образование трудно заживающих язв. Фтористые соединения действуют угнетающе на ферменты энолазу, холинэстеразу и другие, а также вызывают нарушение кальциевого и фосфорного обмена.
4. Лечение при отравлении соединениями фтора – питьё 0,5 – 1% раствора хлористого кальция с смесью жжёной магнезии, промывание желудка такой же смесью; внутривенное введение 10% раствора хлористого кальция (10мл).

Бром

1. Химический элемент, красно-бурая дымящаяся на воздухе едкая жидкость, употребляется в химии, а также в медицине, фотографии.
2. При работе с бромом следует пользоваться защитной спецодеждой, противогазом, перчатками.
3. ПДК паров брома 0,5 мг/м³. Уже при содержании брома в воздухе в концентрации около 0,001% (по объему) наблюдается раздражение слизистых оболочек, головокружение, а при более высоких концентрациях — спазмы дыхательных путей, удушье.
4. При попадании в организм токсическая доза составляет 3 г, летальная — от 35 г.
5. При отравлении парами брома пострадавшего нужно немедленно вывести на свежий воздух, **для восстановления дыхания можно на небольшое время пользоваться тампоном, смоченным нашатырным спиртом**, на короткое время периодически поднося его к носу пострадавшего. Дальнейшее лечение должно проводиться под наблюдением врача. **Жидкий бром при попадании на кожу вызывает болезненные ожоги.**
6. Из-за высокой химической активности и ядовитости как паров брома, так и жидкого брома его следует хранить в стеклянной, плотно закупоренной толстостенной посуде.

Мышьяк

1. Мышьяк — серое с металлическим блеском хрупкое вещество
2. Мышьяк и все его соединения ядовиты.
3. При остром отравлении мышьяком наблюдаются рвота, боли в животе, понос, угнетение центральной нервной системы.
4. Помощь и противоядия при отравлении мышьяком: прием водных растворов $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$. Промывание желудка, прием молока и творога; специфическое противоядие — унитиол.
5. ПДК в воздухе для мышьяка 0,5мг/м³.
6. Работают с мышьяком в герметичных боксах, используя защитную спецодежду.
7. Из-за высокой токсичности соединения мышьяка использовались Германией как отравляющие вещества в Первую мировую войну.
8. На территориях, где в почве и воде избыток мышьяка, он накапливается в щитовидной железе у людей и вызывает эндемический зоб.

Ртуть

1. Ртуть — серебристо-белый металл, в парах бесцветный. Единственный жидкий при комнатной температуре металл.
2. Ртуть и ее соединения высокотоксичные.
3. Пары и соединения ртути накапливаясь в организме человека, сорбируются легкими, попадают в кровь, нарушают обмен веществ и поражают нервную систему.
4. Признаки ртутного отравления проявляются уже при содержании ртути в концентрации 0.0002–0.0003 мг/л. Пары ртути фитотоксичны, ускоряют старение растений.
5. При работе с ртутью и ее соединениями следует предотвращать ее попадание в организм через дыхательные пути и кожу. Хранят в закрытых сосудах.

Свинец

1. Свинец — металл синевато-серого цвета. Плотность $11,3415 \text{ кг/дм}^3$, температура плавления $327,50^\circ\text{C}$ кипения 1715°C . Свинец мягок, легко прокатывается в тончайшие листы, свинцовую фольгу. Хорошо поглощает рентгеновские и бета-лучи. Химически свинец довольно инертен. Во влажном воздухе поверхность свинца тускнеет, покрываясь сначала оксидной пленкой, которая постепенно переходит в основной карбонат.
2. До 45% свинца идет на изготовление пластин кислотных аккумуляторов. 20% — на изготовление проводов, кабелей и покрытий к ним. Экраны из свинца служат для защиты от радиоактивного и рентгеновского излучения.
3. Из свинца и его сплавов изготавливают контейнеры для хранения радиоактивных веществ. Сплавы свинца используют для изготовления типографских шрифтов, из сплавов свинца изготавливают сердечники пуль, шрапнель, дробь. 5-20% свинца идет на изготовление тетраэтилсвинца (ТЭС), который добавляют к бензину для повышения октанового числа. Свинец используется в производстве пигментов, для строительства сейсмостойких фундаментов.
4. Свинец и его соединения — токсичны. Попадая в организм, свинец накапливается в костях, вызывая их разрушение. ПДК в атмосферном воздухе соединений свинца $0,003 \text{ мг/м}^3$, в воде $0,03 \text{ мг/л}$, почве $20,0 \text{ мг/кг}$. Выброс свинца в Мировой океан 430-650 тысяч т/год.

Второй класс - ВЫСОКООПАСНЫЕ

Высокоопасные минеральные и органические кислоты:

Серная кислота

1. СЕРНАЯ КИСЛОТА, сильная двухосновная кислота. Безводная серная кислота — бесцветная маслянистая жидкость, плотность 1,9203 г/см³, tпл 10,3 °С, tкип 296,2 °С.
2. С водой смешивается во всех отношениях.
3. Концентрированная серная кислота реагирует почти со всеми металлами, образуя соли — сульфаты.
4. Серная кислота — один из основных продуктов химической промышленности.
5. Идет на производство минеральных удобрений (суперфосфат, сульфат аммония), различных кислот и солей, лекарственных и моющих средств, красителей, искусственных волокон, взрывчатых веществ.
6. Применяется в металлургии (разложение руд, напр. урановых), для очистки нефтепродуктов, как осушитель и др. Мировое производство 139 млн. т. (нач. 1990-х гг.).

Ожоги серной кислотой



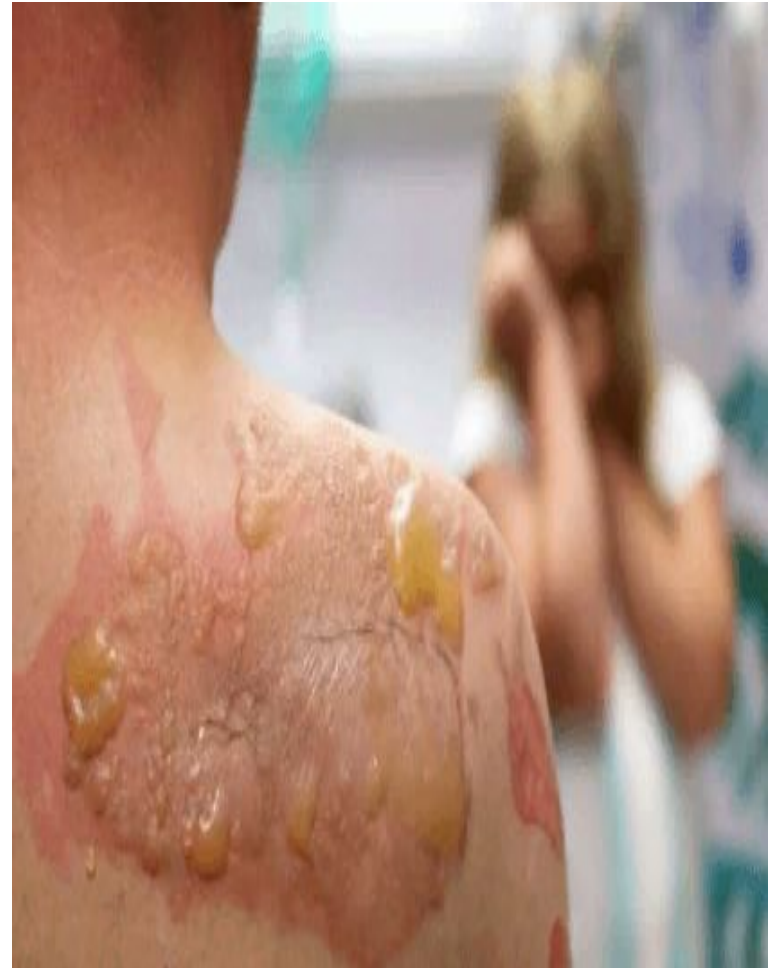
Соляная кислота

1. СОЛЯНАЯ КИСЛОТА (хлористоводородная кислота), раствор хлористого водорода в воде; сильная кислота. Бесцветная, «дымящая» на воздухе жидкость (техническая соляная кислота желтоватая из-за примесей).
2. Максимальная концентрация (при 20 °С) 38% по массе, плотность такого раствора 1,19 г/см³.
3. Применяют в гидрометаллургии и гальванопластике, для очистки поверхности металлов при паянии и лужении, для получения хлоридов цинка, марганца, железа и др. металлов.
4. Составная часть желудочного сока; разведенную соляную кислоту назначают внутрь главным образом при заболеваниях, связанных с недостаточной кислотностью желудочного сока

Признаки поражения

Затруднённое дыхание, ожоги кожи и слизистой, кашель, одышка, рвота кровью, боль в грудной и в области желудка. Смертельная концентрация 6 мг на 1 литр. Признаки появляются через 30 минут.

Ожоги соляной кислотой



Азотная кислота

1. АЗОТНАЯ КИСЛОТА, бесцветная жидкость с резким удушливым запахом;
2. плотность 1,513 г/см³, tпл —41,59 °С,
3. tкип 82,6 °С.
4. С водой смешивается во всех отношениях.
5. В промышленности получают каталитическим окислением аммиака.
6. Применяют для получения удобрений, нитратов целлюлозы, красителей, серной кислоты, для травления металлов и полупроводниковых материалов, как окислитель ракетного топлива, компонент «нитрующей смеси» (с серной кислотой). Соли и эфиры азотной кислоты — нитраты.

Уксусная кислота

1. УКСУСНАЯ КИСЛОТА, бесцветная с резким запахом жидкость.
2. Для безводной, т. н. «ледяной», кислоты $t_{пл}$ 16,75 °С, $t_{кип}$ 118,1 °С.
3. Получают окислением ацетальдегида и другими методами, пищевую уксусную кислоту — уксусно-кислым брожением спиртовых жидкостей.
4. Применяют в пищевой промышленности, для получения лекарственных и душистых веществ, хлоруксусных кислот, как растворитель, напр. в производстве ацетата целлюлозы.
5. Соли и эфиры уксусной кислоты наз.

Аммиак

Аммиак - назв. нашатыря, который получали в оазисе Аммонии в Ливийской пустыне. Это бесцветный газ с резким запахом, легче воздуха.

В промышленности аммиак используют при получении азотной кислоты HNO_3 , в производстве азотных минеральных удобрений, в холодильных установках в качестве хладагента. Аммиачная вода является азотным удобрением. Нашатырный спирт используют в медицине.

Физиологическое действие

1. Аммиак ядовит, ПДК 20 мг/м³.
2. Жидкий аммиак вызывает сильные ожоги.
3. При содержании в воздухе 0,5% по объему аммиак сильно раздражает слизистые оболочки.
4. Раздражает слизистые оболочки.
5. При остром отравлении поражаются глаза и дыхательные пути.
6. При хроническом отравлении — расстройство пищеварения,
7. катар верхних дыхательных путей, ослабление слуха.