

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.

Предприятия, относящиеся к химически опасным объектам.

- 1. Химическая**
- 2. Целлюлозно-бумажная**
- 3. Оборонная**
- 4. Нефтеперерабатывающая**
- 5. Нефтехимическая**
- 6. Пищевая**
- 7. Текстильная**

Предприятия – потребители АХОВ.

- 1. Чёрная и цветная металлургия**
- 2. Целлюлозно-бумажная промышленность**
- 3. Машиностроение и оборонная промышленность**
- 4. Коммунально-бытовое хозяйство**
- 5. Медицинская промышленность**
- 6. Сельское хозяйство**

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:

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

2 класс – высоко опасные: 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

Общая классификация АХОВ по характеру воздействия на организм человека

№ группы	Характер действия веществ на организм	Поражающее действие	Защита	Особенности
1	Раздражающего действия	Органы дыхания зрения	Противопылевая повязка	Острое жжение, боль во рту, горле, глазах, кашель
2	Прижигающего действия	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	Удушающего действия	Органы дыхания	Противогаз	Сладковатый привкус; скрытый период с отёком лёгких
4	Общетоксического действия	Смертелен; через кожу, органы дыхания	Противогаз, ингаляция кислородом	Смертельная доза 1мг/кг; привкус металла
5	Наркотического и токсического действия	Центральную нервную систему	Противопылевая повязка	Галлюцинации, страх, слепота, глухота

Самостоятельная работа

Класс опасности	Отравляющее вещество	Характеристики вещества	Симптомы отравления	Первая медицинская помощь
1 класс – чрезвычайно опасные	Ртуть			
2 класс – высоко опасные	Хлор			
	Фтор			
3 класс – умеренно опасные	Сероводород			
	Соляная кислота			
4 класс – малоопасные	Аммиак			

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 зрение	Противоыпальная 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	Противоыпальная повязка	Галлюцинации, страх, слепота, глухота

Степени опасности АХОВ

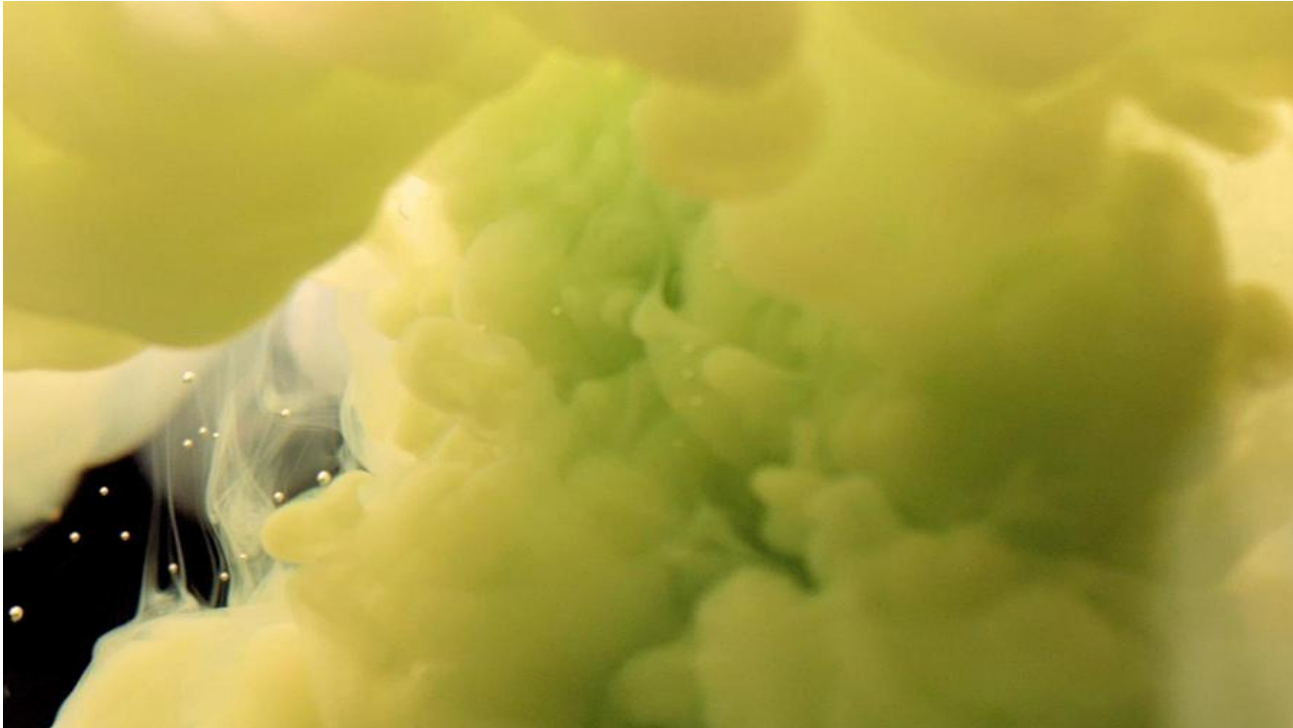
**Первый класс
ЧРЕЗВЫЧАЙНО
ОПАСНЫЕ**

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**

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.

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, слезотечение, слюнотечение, носовые кровотечения.
3. На кожу плавиковая кислота действует прижигающее, вызывая образование трудно заживающих язв. Фтористые соединения действуют угнетающе на ферменты эноллазу, 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).

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.

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.

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.

Третий класс
УМЕРЕННО ОПАСНЫЕ

Ожоги серной кислотой



Ожоги соляной кислотой



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.).

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.

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. ацетатами.

Четвертый класс

Малоопасные

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.

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



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.

Терминологический диктант

1. Зарин
2. Оружие массового поражения
3. Проникающая радиация
4. Ядерное оружие
5. Аварийно-химически опасное вещество
6. Биологическое оружие
7. Ртуть
8. Ударная волна
9. Световое излучение
10. Радиоактивное заражение
11. Хлор
12. Химическое оружие
13. Электромагнитный импульс
14. Опасное химическое вещество
15. Фтор