

Тема урока

Характеристика АХОВ и их поражающие факторы

- Разработать классификацию АХОВ по характеру воздействия на человека

повторение

- Какие вещества относятся к АХОВ?

Химические вещества или соединения, которые при проливе или выбросе в окружающую среду способны вызвать массовое поражение людей, животных, а также заражение воздуха, почвы, воды, растений и различных объектов.

Назовите предприятия, относящиеся к ХОО.

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

Назовите предприятия – потребителей АХОВ.

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

Степени опасности АХОВ

По степени опасности для организма АХОВ делятся на 4 класса:

1. Чрезвычайно опасные:
 - Синильная кислота (**Синильная кислота** — бесцветная ядовитая жидкость с запахом горького миндаля, цианистый водород.)

Соединения фосфора

(Физиологическое действие фосфора

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

Хлор

- Хлор — ядовитый удушливый газ, при попадании в легкие вызывает ожог легочной ткани, удушье. Раздражающее действие на дыхательные пути оказывает при концентрации в воздухе около 0,006 мг/л. Хлор был одним из первых химических отравляющих веществ, использованных Германией в Первую мировую войну. 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.
- Хлор в 2,5 раза тяжелее воздуха. При авариях накапливается в низинах, подвалах, тоннелях.
- Хлор — один из важнейших продуктов химической промышленности. Его мировое производство составляет десятки миллионов тонн в год. Хлор используют для получения дезинфицирующих и отбеливающих средств (гипохлорита натрия, хлорной извести и других), соляной кислоты, хлоридов многих металлов и неметаллов, многих пластмасс (поливинилхлорида и других), хлорсодержащих растворителей (дихлорэтана $\text{CH}_2\text{ClCH}_2\text{Cl}$, четыреххлористого углерода CCl_4 и др.), для вскрытия руд, разделения и очистки металлов и т.д. Хлор применяют для обеззараживания воды (хлорирования) и для многих других целей.
- Биологическая роль
- Хлор относится к важнейшим биогенным элементам и входит в состав всех живых организмов. Некоторые растения, так называемые галофиты, не только способны расти на сильно засоленных почвах, но и накапливают в больших количествах хлориды. Известны микроорганизмы (галобактерии и др.) и животные, обитающие в условиях высокой солености среды. Хлор — один из основных элементов водно-солевого обмена животных и человека, определяющих физико-химические процессы в тканях организма. Он участвует в поддержании кислотно-щелочного равновесия в тканях, осморегуляции (хлор — основное осмотически активное вещество крови, лимфы и др. жидкостей тела), находясь, в основном, вне клеток. У растений хлор принимает участие в окислительных реакциях и фотосинтезе.
- Мышечная ткань человека содержит 0,20-0,52% хлора, костная — 0,09%; в крови — 2,89 г/л. В организме среднего человека (масса тела 70 кг) 95 г хлора. Ежедневно с пищей человек получает 3-6 г хлора, что с избытком покрывает потребность в этом элементе.

фосген

- ФОСГЕН, бесцветный газ с запахом прелого сена, $t_{кип} 8,2\text{ }^{\circ}\text{C}$. Сырье в производстве красителей, мочевины, поликарбонатов и др. В 1-ю мировую войну — отравляющее вещество удушающего действия. Смертельная концентрация в воздухе 0,1-0,3 мг/л при экспозиции 15 мин. Обладает скрытым периодом действия (2-12 ч) и кумулятивным эффектом. используется как отравляющее вещество удушающего свойства.
- 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°C, , [< греч. phthoros гибель, разрушение]. Бледно-желтый газ с резким запахом, самый активный из неметаллов, разрушающе действующий на многие вещества. **Фтористый** — содержащий ф. **Фторировать** — насыщать (насытить) фтором.

Бром

- **БРОМ**, –а, м. Химический элемент, красно-бурая дымящаяся на воздухе едкая жидкость, употр. в химии, а также в медицине, фотографии.
- При работе с бромом следует пользоваться защитной спецодеждой, противогазом, перчатками. 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. При попадании в организм токсическая доза составляет 3 г, летальная — от 35 г. 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.
- Из-за высокой химической активности и ядовитости как паров брома, так и жидкого брома его следует хранить в стеклянной, плотно закупоренной толстостенной посуде.

- Фтористый водород (бесцветная, легкоподвижная, дымящая на воздухе жидкость с резким запахом. Применяют в производстве фтора, фторорганических соединений. Очень ядовит.
- Хлористый водород (бесцветный, дымящий на воздухе газ с резким запахом.Используют в производстве соляной кислоты)
- Соединения металлов: мышьяка, ртути, свинца,кадмия,цинка и др.

Мышьяк

- Мышьяк — серое с металлическим блеском хрупкое вещество
- Физиологическое действие
- Мышьяк и все его соединения ядовиты. При остром отравлении мышьяком наблюдаются рвота, боли в животе, понос, угнетение центральной нервной системы. 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. ПДК в воздухе для мышьяка 0,5 мг/м³. Работают с мышьяком в герметичных боксах, используя защитную спецодежду. Из-за высокой токсичности соединения мышьяка использовались Германией как отравляющие вещества в Первую мировую войну.
- На территориях, где в почве и воде избыток мышьяка, он накапливается в щитовидной железе у людей и вызывает эндемический зоб.

Ртуть

- Физические и химические свойства

Ртуть — серебристо-белый металл, в парах бесцветный.

Единственный жидкий при комнатной температуре металл.

- Физиологическое действие

Ртуть и ее соединения высокотоксичные. Пары и соединения ртути накапливаясь в организме человека, сорбируются легкими, попадают в кровь, нарушают обмен веществ и поражают нервную систему. Признаки ртутного отравления проявляются уже при содержании ртути в концентрации 0.0002–0.0003 мг/л. Пары ртути фитотоксичны, ускоряют старение растений.

- При работе с ртутью и ее соединениями следует предотвращать ее попадание в организм через дыхательные пути и кожу. Хранят в закрытых сосудах.

Свинец

- Физические и химические свойства

Свинец — металл синевато-серого цвета с кубической гранецентрированной решеткой, $a = 0,49389$ нм. Плотность $11,3415$ кг/дм³, 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

- 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. 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.
- Свинец и его соединения — токсичны. Попадая в организм, свинец накапливается в костях, вызывая их разрушение. ПДК в атмосферном воздухе соединений свинца $0,003$ мг/м³, в воде $0,03$ мг/л, почве $20,0$ мг/кг. Выброс свинца в Мировой океан 430-650 тысяч т/год.

Кадмий

- **КАДМИЙ**, [нем. *Kadmium* < греч. *kadmeia* цинковая руда]. Химический элемент — серебристо-белый металл, применяемый в сплавах, для защиты покрытий, в атомной энергетике и т. п. **Кадмиевый** — из кадмия, с применением кадмия.
- Применение
40% производимого кадмия используется для нанесения антикоррозионных покрытий на металлы. 20% кадмия идет на изготовление кадмиевых электродов, применяемых в аккумуляторах, нормальных элементах Вестона. Около 20% кадмия используется для производства неорганических красящих веществ, специальных припоев, полупроводниковых материалов и люминофоров. 10% кадмия — компонент ювелирных и легкоплавких сплавов, пластмасс.
- Физиологическое действие
- Пары кадмия и его соединения токсичны, причем кадмий может накапливаться в организме. В питьевой воде ПДК для кадмия 10 мг/м³. Симптомы острого отравления солями кадмия — рвота и судороги. Растворимые соединения кадмия после всасывания в кровь поражают центральную нервную систему, печень и почки, нарушают фосфорно-кальциевый обмен. Хроническое отравление приводит к анемии и разрушению костей.

ЦИНК

- **ЦИНК**, [нем. Zink]. Химический элемент, ковкий металл синевато-белого цвета, применяемый для защиты стали от *коррозии*, для изготовления сплавов. **Цинковый** — из цинка, с цинком; относящийся к цинку.

- Применение

Основная часть производимого цинка расходуется на изготовление антикоррозионных покрытий железа и стали. Цинк применяют в аккумуляторах и сухих элементах питания. Листовой цинк используют в типографском деле. Сплавы цинка (латунь, нейзильбер и другие) применяются в технике. Цинк служит пигментом в цинковых белилах. Соединения цинка являются полупроводниками. Раствором хлорида цинка пропитывают железнодорожные шпалы, предохраняя их от гниения.

- Фосфид и оксид цинка ядовиты. Попадание в организм растворимых солей цинка приводит к расстройству пищеварения, раздражению слизистых оболочек. ПДК для цинка в воде 1,0 мг/л.

2 класс опасности

- Высокоопасные минеральные и органические кислоты:

1.Серная кислота

(СЕРНАЯ КИСЛОТА, сильная двухосновная кислота. Безводная серная кислота — бесцветная маслянистая жидкость, плотность 1,9203 г/см³, tпл 10,3 °С, tкип 296,2 °С. С водой смешивается во всех отношениях. Концентрированная серная кислота реагирует почти со всеми металлами, образуя соли — сульфаты.

- Серная кислота — один из основных продуктов химической промышленности. Идет на производство минеральных удобрений (суперфосфат, сульфат аммония), различных кислот и солей, лекарственных и моющих средств, красителей, искусственных волокон, взрывчатых веществ. 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

- СОЛЯНАЯ КИСЛОТА (хлористоводородная кислота), раствор хлористого водорода в воде; сильная кислота. Бесцветная, «дымящая» на воздухе жидкость (техническая соляная кислота желтоватая из-за примесей). Максимальная концентрация (при 20 °С) 38% по массе, плотность такого раствора 1,19 г/см³. Применяют в гидрометаллургии и гальванопластике, для очистки поверхности металлов при паянии и лужении, для получения хлоридов цинка, марганца, железа и др. металлов. 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

- АЗОТНАЯ КИСЛОТА, бесцветная жидкость с резким удушливым запахом; плотность 1,513 г/см³, $t_{пл}$ —41,59 °С, $t_{кип}$ 82,6 °С. С водой смешивается во всех отношениях. В промышленности получают каталитическим окислением аммиака. 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

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

Аммиак

- **АММИАК**, [$\leftarrow$ фр. ammoniac $\leftarrow$ греч. hals ammōniakos — назв. нашатыря, который получали в оазисе Аммониум в Ливийской пустыне]. *хим.* Химическое соединение азота с водородом (NH_3) — бесцветный газ с резким запахом, легче воздуха. С воздухом образует взрывоопасную смесь.
- Применение
- 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

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

Сероуглерод

СЕРОУГЛЕРОД, , бесцветная летучая жидкость с эфирным запахом, $t_{\text{кип}} 46,2^{\circ}\text{C}$. На свету желтеет; отвратительно пахнет из-за частичного разложения. Растворяет жиры, масла, смолы, каучуки, серу, иод и др. Применяется в производстве вискозы и фунгицидов, для вулканизации каучука, как экстрагент. Ядовит и огнеопасен.

Формальдегит

- ФОРМАЛЬДЕГИД (муравьиный альдегид, метаналь), HCHO , бесцветный газ с резким запахом, $t_{\text{кип}} — 19,2\text{ }^{\circ}\text{C}$. Сырье в производстве фенолоформальдегидных смол, карбамидных смол, полиформальдегида, изопрена и др. важных продуктов.

Фенол

- ФЕНОЛ (карболовая кислота, гидроксибензол), бесцветные, розовеющие на воздухе кристаллы, $t_{пл} 43\text{ }^{\circ}\text{C}$. Сырье в производстве синтетических смол, красителей, пестицидов, лекарственных средств, поверхностно-активных веществ; применяется также для дезинфекции. Токсичен, при попадании на кожу вызывает ожоги.

Метиловый спирт

- МЕТИЛОВЫЙ СПИРТ (метанол, древесный спирт), , бесцветная жидкость со слабым спиртовым запахом, $t_{\text{кип}} 64,5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Сырье в производстве формальдегида, сложных эфиров, напр. диметилтерефталата, и др. продуктов; растворитель. Яд, действующий на нервную и сосудистую системы, прием внутрь 5-10 мл может привести к тяжелому отравлению, слепоте, а 30 мл — к смертельному исходу.

3 класс опасности

- Умеренно опасные

4 класс опасности

- Малоопасные

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	Противоыл ьная 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 общетаксического 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	Противоыл ьная повязка	Галлюцинации, страх, слепота, глухота

закрепление

- Почему при авариях с выбросом аммиака укрываться следует в нижних этажах и подвалах?
- Где лучше укрываться при выбросах хлора?

Домашнее задание

- Глава 3.2 страница 49 – 54 ответить на вопросы, устно.