

ВНЕКЛАССНОЕ МЕРОПРИЯТИЕ ПО ХИМИИ

«Влияние тяжелых металлов на организм человека»

Преподаватель КГБОУ НПО ПУ 16 Литвинова С.В.

Задачи мероприятия:

Образовательные задачи: Сформировать представления о специфических свойствах тяжёлых металлов, их биологической роли, токсичности и воздействии тяжёлых металлов на здоровье человека.

Воспитательные задачи: Воспитывать культуру безопасности жизнедеятельности при обращении с химическими реактивами.

Развивающие задачи: Научить прогнозировать последствия загрязнения среды тяжёлыми металлами и их соединениями, воздействие этих металлов на здоровье человека.

Оборудование: Таблица “Периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева”, плакат “Концентрирование некоторых химических элементов в органах, тканях и биожидкостях человека”, образцы солей тяжёлых металлов, информация о снижении влияния тяжёлых металлов (Приложение №2), видеоклип о вреде курения.

Для работы в группах: план характеристики тяжёлого металла (ртути, свинца, меди, кадмия), таблицы “Концентрирование некоторых химических элементов в органах, тканях и биожидкостях человека”, справочный раздаточный материал по тяжёлым металлам (Приложение №1), полезные советы и дополнительный материал “Это интересно”.

Для практической части: 4 пробирки с растворами солей: ацетата свинца, хлорида железа (III), сульфата меди (II), хлорида натрия; 4 пробирки с раствором яичного белка, консервная банка для демонстрации содержания в припое (олово + свинец) наличия свинца. (Слайд № 2)

Ход мероприятия

Целью нашего мероприятия “Влияние тяжёлых металлов на здоровье человека” является исследование специфических свойств тяжёлых металлов, их биологической роли, степени токсичности и воздействие на здоровье человека, а также развитие умений и навыков безопасного обращения с ними.

В процессе работы будем придерживаться плана, написанного на доске:

1. **Понятие о тяжёлых металлах** (Вводное слово)
2. **Характеристика тяжёлых металлов** (работа в группах из 5-6 чел. по плану)
3. **Практическая часть:** а) демонстрация процесса денатурации, связанного с разрушением белковой структуры куриного яйца; б) определение наличия свинца в спайке консервной банки (в припое).
4. **Снижение действия тяжёлых металлов на организм** (ответы на вопросы, данные для обсуждения в плане характеристики тяжёлых металлов).
5. **Полезные советы** (выводы по снижению действия тяжёлых металлов на организм).
6. **Это интересно!** (ознакомление с интересными фактами из дополнительной литературы). (Слайд № 3)

На сегодняшнем мероприятии вы не только обобщите знания, полученные на уроках о металлах, но и узнаете много нового, полезного и интересного.

Богат и интересен мир металлов, среди которых встречаются старые друзья человека: медь, железо, свинец, ртуть, золото, серебро, олово. Эта дружба насчитывает уже тысячи лет. Но есть и такие металлы, знакомство с которыми состоялось лишь в последние десятилетия. Свойства металлов чудесны и разнообразны. РТУТЬ, например, не замерзает даже на морозе (температура плавления -39°C), а ВОЛЬФРАМ не боится самых жарких объятий (самый тугоплавкий и выдерживает температуру свыше 3000°C). ЛИТИЙ может быть отличным пловцом: он вдвое легче воды и при всём желании не сможет утонуть, а ОСМИЙ – чемпион среди металлов-тяжеловесов – камнем пойдёт ко дну. СЕРЕБРО “с удовольствием” проводит электрический ток, а у ТИТАНА явно “не лежит душа” к этому занятию: его электропроводность в 300 раз ниже, чем у серебра. ЖЕЛЕЗО мы встречаем на каждом шагу, а ГОЛЬМИЙ содержится в земной коре в таких мизерных

количествах, что даже крупницы этого металла стоят баснословно дорого: чистый гольмий в несколько раз дороже золота.

А чем же привлекли к себе внимание ТЯЖЁЛЫЕ МЕТАЛЛЫ?

Существует более 50 элементов, которые могут быть отнесены к тяжёлым металлам, 17 из них считаются очень токсичными, но довольно широко распространёнными. Токсичная концентрация зависит от вида металла, его биологической роли и вида организма, который подвергается его воздействию.

Токсичность тяжёлых металлов связана с физико-химическими свойствами металлов. Так, высокая электроотрицательность ртути даёт ей возможность в первую очередь взаимодействовать с активными центрами ферментов и снижать их активность, а у растений – подавлять фотосинтез в хлоропластах.

Металлы побочных подгрупп больших периодов в организме человека содержатся в малых количествах, но при переходе от лёгких металлов к тяжёлым токсичность их возрастает. Анализируя химический состав человеческого организма, учёные пришли к выводу, что тяжёлые металлы оказывают влияние не только на физиологическое, но и на психическое состояние человека. Например, известно, что при стрессе содержание ЦИНКА в крови возрастает, а повышенное содержание НИКЕЛЯ и МАРГАНЦА в крови происходит незадолго до инфаркта. Методом масс-спектропии было обнаружено, что у агрессивных людей в волосах обнаруживается повышенное содержание СВИНЦА, ЖЕЛЕЗА, КАДМИЯ, МЕДИ и пониженное ЦИНКА, КОБАЛЬТА. Таким образом, содержание металлов в организме человека даже в очень малых количествах жизненно необходимо, и падение концентрации ниже допустимого уровня ведёт к тяжёлым расстройствам. Это объясняется тем, что многие металлы выполняют главным образом функции катализаторов.

Молодёжь более подвержена токсическому воздействию тяжёлых металлов. Неблагоприятными результатами их воздействия являются ослабление роста и развития, нарушения деятельности нервной системы, а также может стать причиной развития аутоиммунитета, при котором иммунная система разрушает свои собственные клетки. Это может привести к заболеваниям суставов, к поражению почек, системы кровообращения и нервной системы.

Исходя из вышесказанного, сегодня мы поговорим о тяжёлых металлах, с которыми чаще всего связано отравление людей. Такими металлами являются: СВИНЕЦ, РТУТЬ, КАДИМИЙ, МЕДЬ.

Далее организуется **работа в группах**. Учащиеся объединяются по 5-6 человек и образуют 4 группы. Каждая группа самостоятельно исследует свойства, биологическую роль и влияние на организм человека некоторых

тяжёлых металлов, таких как: ртуть, свинец, медь и кадмий, и готовят выступление о них.

На столах учащихся находится таблица “Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева”, таблица “Концентрирование некоторых химических элементов в органах, тканях и биожидкостях человека”, справочный раздаточный материал по тяжёлым металлам, полезные советы, и план характеристики тяжелых металлов.

План характеристики тяжёлого металла следующий: 1) положение металла в Периодической системе химических элементов Д.И.Менделеева; 2) историческая справка; 3) действие на организм, концентрация металла в организме человека (токсическое действие тяжёлого металла); 4) пути и способы попадания элемента в организм (источники загрязнения тяжёлым металлом); 5) снижение влияния тяжёлого металла на организм;. /Материал в пунктах 1, 2, 3, 4 в Приложении №1/(Слайд № 4)

С целью экономии времени учащиеся распределяют вопросы между собой для подготовки по 5-7 минут на выступление (работают со справочными материалами, таблицами и т.д.)

Подготовленный материал представляется учащимися групп. Выступления учащихся сопровождается показом соответствующего наглядного материала, видеоклип о вреде курения (группа № 4). /Видеоклип о вреде курения см. в файле “Вред курения.flw”/

Итак, вы прослушали информацию о наиболее распространённых тяжёлых металлах.

А сейчас подтвердим её опытным путём.

Практическая часть

1. Демонстрация “Исследование влияния ионов тяжёлых металлов на биологические системы”.

Цель: Дать возможность убедиться учащимся в разрушительном действии солей тяжёлых металлов на белки.

Инструктивная карточка.

1. В 4 пробирки нальём по 2 мл раствора белка.
2. В первую пробирку добавим 1 мл раствора ацетата свинца, во вторую – 1 мл раствора хлорида железа (III), в третью – 1 мл раствора хлорида меди (II), в четвёртую – 1 мл раствора хлорида натрия.
3. Наблюдения.
4. Выводы.

Наблюдения: Белок свернулся в пробирках, в которые добавили соли тяжёлых металлов, т.е. в пробирках №№ 1, 2, 3.

Вывод: Ионы тяжёлых металлов и разрушают структуру белка. Этот процесс называется ДЕНАТУРАЦИЕЙ. (Слайд № 5)

2. Исследование спайки консервной банки на примесь свинца.

Цель: Доказать наличие свинца в спайке консервной банки и необходимость осторожного потребления консервов из открытой банки из-за возможного накопления в ней ядовитого свинца и его соединений. (Слайд № 6)

Инструктивная карточка

1. Поверхность спайки (т.е. шва) консервной банки обезжиривается сначала комочком ваты, смоченным эфиром. Затем другой комочек ваты, смоченный раствором уксусной кислоты, накладывается на несколько минут на очищенное место консервной банки.
2. На обработанное место консервной банки накладывается комочек ваты, смоченный раствором иодида калия.
3. Наблюдения. Вата быстро желтеет из-за образовавшегося иодида свинца (II), что указывает на примесь свинца на спайке банки.

Вывод: Так как спайка (шов) консервной банки представляет собой сплав олова и свинца, поэтому при её разрушении, например, при открывании

банки, нарушается целостность шва и свинец может попасть в консервы. Поэтому консервы не подлежат долгому хранению после их вскрытия. (Слайд № 7)

А сейчас ответим на самый главный вопрос: Как снизить действие тяжёлых металлов на организм человека?

Из выступлений учащихся мы убедились, что подвергаться воздействию тяжёлых металлов мы можем, вдыхая вещества, загрязняющие воздух, контактируя с загрязнёнными почвами или промышленными отходами и употребляя загрязнённые пищевые продукты питьевую воду. В малых количествах они могут быть необходимы для организма, а взятые в больших дозах они являются токсичными.

Подумайте и ответьте на вопросы, которые у вас записаны в плане характеристики тяжёлых металлов в пункте №5 **Снижение влияния тяжёлого металла на организм.**

1. Что является противоядием от тяжёлых металлов?
2. Что нужно сделать, если в помещении разлита ртуть?
3. Почему консервы после вскрытия из жестяной тары следует перекладывать в стеклянную посуду?
4. Почему нельзя использовать декоративную посуду для пищевых целей?
5. Почему вдоль дорог следует сажать декоративные и лесные деревья и кустарники, а не кормовые и пищевые растения?
6. Почему ограничен экспорт детских резиновых игрушек из Китая? (Слайд № 8)

Все ваши ответы на вопросы мы сформулируем в виде **“Полезных советов”**:

1. Противоядием от тяжёлых металлов и их солей является яичный белок.
2. Если металлическая ртуть оказалась в помещении, её следует засыпать порошком серы или залить раствором хлорида железа (III).
3. Жестяная тара спаивается припоем, содержащим определённое количество свинца, поэтому консервы следует перекладывать в стеклянную посуду после её открывания.
4. Нельзя хранить и готовить пищу в декоративной посуде, так как она предназначена для украшения, а не для пищи – глазурь, которой покрыта посуда, содержит соли свинца и кадмия.
5. Вдоль дорог следует сажать только декоративные и лесные породы деревьев, а не пищевые и кормовые, так как этилированный бензин, попадая в почву, поглощается растениями, и употреблять их в пищу нельзя.
6. Детские китайские игрушки могут содержать токсичные красители, в состав которых входит кадмий. (Слайд № 9)

Вывод: Будьте внимательны к тому, что вас окружает, учитесь бережному и безопасному обращению с незнакомыми веществами.

Следующая рубрика подготовлена учащимися по материалам научно-популярной, исторической, художественной и другой дополнительной литературы.

Это интересно!

В 1692 году, незадолго до своего пятидесятилетия, Ньютон тяжело заболел. Болезнь, тянувшаяся более года, была серьёзной и непонятной. Она подорвала физические силы учёного, нарушила его душевное равновесие. Это был “чёрный год” в жизни Ньютона, как называют его биографы. Он потерял сон и аппетит, находился в состоянии глубокой депрессии, избегал контактов даже с друзьями. Временами он испытывал нечто вроде мании преследования, а иногда его начинала подводить память. Кто же оказался виновником болезни Ньютона?

Оказалось, что виновницей болезни Ньютона явилась РТУТЬ и её соли. На протяжении 18 лет Ньютон часто обращался к химии. Из записей Ньютона следует, что он работал с большим количеством ртути, подолгу нагревал соли ртути, чтобы получить летучие вещества, часто пробовал на вкус то, что у него получалось. В рабочих тетрадях 108 раз встречаются заметки типа “вкус сладковатый”, “безвкусно”, “солонатово”, “очень едкое”. Все симптомы болезни Ньютона напоминали признаки ртутного отравления. Анализ волос великого учёного показал, что концентрации металлов с высокой токсичностью в них значительно превышают нормальный уровень. (Слайд № 14)

Это интересно!

В России при царе Алексее Михайловиче повелевалось всех, у кого будет найден табак, бить кнутом до тех пор, пока курильщик не признается, откуда взят табак. Правило, запрещающее курение на улицах, действовало многие десятилетия в городе на Неве. Человек, выкуривший 22 тыс. сигарет, приравнивается к работнику уранового рудника. При выкуривании 1 пачки сигарет с общей массой табака 20 г. образуются канцерогенные смолы, в которых содержатся тяжёлые металлы (КАДМИЙ, никель). За год в организме курящего скапливается около 1 кг табачного дёгтя, который может вызвать злокачественный рост тканей, т.е. рак. Это уже инвалид. Так стоит ли это “удовольствие” всех последствий? (Слайд № 15)

Это интересно!

Профессор одного из университетов читал студентам лекцию о соединениях ртути; на кафедре перед ним стояли два стакана: один с подслащенной водой, которую профессор любил пить во время лекции, другой – с раствором сулемы для опытов. По ошибке лектор глотнул из второго стакана. Сулема – сильный яд, и профессор знал об этом. Но он знал и противоядие. Он велел разболтать сырые яйца с водой и выпил смесь. Началась сильная рвота, яд вышел из организма, и впоследствии никаких признаков отравления не проявилось.

Подведём итог. Сохранения здоровья человека связано с ограничением количества загрязнителей в окружающей среде. Прежде всего, каждый человек должен сам позаботиться о своём здоровье. Для этого он должен постоянно расширять знания о себе и окружающем его мире. (Слайд № 16)

“Ваше здоровье в ваших руках – и в этом ключ к здоровью. Берегите себя и своих близких!”

Используемая литература

1. Венецкий С.И. Рассказы о металлах. Издательство “Металлургия”, Москва, 1970 год, стр.262-270 (свинец); стр.135-148 (медь); стр. 251-260 (ртуть).
2. Девяткин В.В., Ляхова Ю.М. Химия для любознательных, или О чём не узнаешь на уроке – Ярославль: Академия развития: Академия, К?: Академия Холдинг, 2000. (Серия: “Это мы не проходили”)
3. Савина Л.А. Я познаю мир: Детская энциклопедия: Химия. М.:АСТ, 1996. стр. 119 (Медь), стр.169 (свинец), стр. 155 (ртуть).
4. Трифонов Д.И., Трифонов В.Д. Как были открыты химические элементы: Пособие для учащихся. М.: Просвещение, 1980. стр.22 (медь), стр. 24 (свинец), стр.26 (ртуть), стр.82 (кадмий).