

Методическое пособие
по реализации междисциплинарных связей
химии и ОБЖ в процессе обучения

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ ПМР
ГОУ ДПО «Институт развития образования и повышения
квалификации»
ГОУ СПО «Дубоссарский индустриальный техникум»

Методическое пособие

по реализации междисциплинарных связей
химии и ОБЖ в процессе обучения

I место в номинации «Лучшее методическое пособие»

Тирасполь

2018

ББК 74.5

М 54

Разработчик Головач М.В., преподаватель химии первой квалификационной категории ГОУ СПО «Дубоссарский индустриальный техникум»

М54 **Методическое** пособие по реализации междисциплинарных связей химии и ОБЖ в процессе обучения /разраб. М.В. Головач. – Тирасполь: ГОУ ДПО «ИРОиПК», 2018. – 44 с.

В методическом пособии представлены материалы, адресованные преподавателям и обучающимся организаций среднего профессионального образования при преподавании учебных дисциплин «Химия» и «Основы безопасности жизнедеятельности» в рамках реализации основных профессиональных образовательных программ начального и среднего профессионального образования.

Данное пособие может быть использовано преподавателями при организации аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы, на мотивационно-целевых этапах учебного занятия, внеаудиторных занятиях, классных часах. В пособии реализуется **республиканский компонент**, что позволяет формировать чувство патриотизма, любви к Родине, родному краю. Также рассматриваются важные исторические события, с помощью которых преподаватель может создать условия для формирования общих и профессиональных компетенций.

Методическое пособие содержит краткие исторические события, причины некоторых глобальных катастроф, ситуационные задания, проблемные вопросы, практикум по решению расчетных задач.

ББК 74.5

Введение

Курс ОБЖ имеет важное значение для формирования научного мировоззрения и обладает большими возможностями для систематизации, обобщения и развития знаний, получаемых в организациях образования НПО и СПО. Необходимым условием изучения дисциплины является тесная взаимосвязь с другими дисциплинами. Знания по биологии, химии, физике, географии, истории создают предпосылки для понимания студентами научных обобщений.

Дисциплина «Основы безопасности жизнедеятельности», опираясь на знания обучающихся, не дублирует их, а сосредотачивает внимание на практических вопросах формирования умений и навыков безопасного поведения, основанных на научном понимании процессов и явлений.

Основными приоритетными направлениями дисциплины «Основы безопасности жизнедеятельности» являются:

1. Безопасность человека в опасных и чрезвычайных ситуациях.
2. Основы медицинских знаний.
3. Основы здорового образа жизни.

Наше здоровье связано с нашим поведением и является непременным условием эффективной деятельности, через которую и достигается счастье.

В настоящее время молодежь имеет большую свободу в выборе своего образа жизни. Потому возникла необходимость формирования глубоких прочных знаний о здоровом образе жизни, алгоритме поведения в опасных и чрезвычайных ситуациях. Информация по данной проблеме должна быть полной и комплексной, а не носить фрагментарный характер.

«Важно не количество знаний, а их качество.
Можно знать очень многое,
не зная самого главного».

Л.Н. Толстой

«Не сумма знаний, а правильный образ мышления и
нравственное воспитание – вот цель обучения».

М.В. Ломоносов

Адсорбция

**Н.Д. Зелинский – выдающийся химик, ученый, педагог, гражданин и патриот.
Его имя – гордость Приднестровской Молдавской Республики.**

22 апреля 1915 года у бельгийского города Ипр немцы впервые в истории применили химическое оружие против англо-французских войск. Это был хлор. От удушливого, вызывающего мучительный кашель газа не было спасения. Погибли 5 тысяч солдат.

31 мая 1915 года вблизи Варшавы газобаллонной атаке подверглись русские войска. На участок фронта в 12 километров немцы выпустили 264 тонны хлора. Более 8 тысяч человек пострадали, 1101 человек погиб.

Во всем мире начали искать средства спасения от нового вида оружия. Те аппараты для очистки воздуха, которые ранее применялись в промышленности, в боевой обстановке не спасали. Трудно было надеяться на многослойные марлевые повязки, пропитанные гипосульфитом натрия. В ноябре 1915 года инженер Э. Куммант придумал резиновый шлем с очками, позволяющий защищать не только органы дыхания, но и большую часть головы.

НО!!! Главного надежного фильтрующего элемента еще не было. Николай Дмитриевич Зелинский предложил использовать активный адсорбент от ядовитых газов – древесный уголь. Он нашел способы его активизации, то есть значительное повышение пористости. Один грамм активированного угля с чрезвычайно развитой капиллярностью имел поглощающую поверхность в 15 м².

Помимо естественного желания патриота оказать помощь Родине в момент грозной опасности, у Николая Зелинского были и свои особые причины, заставившие его принять участие в этой работе. Еще в 1885 году, во время заграничной командировки, работая в лаборатории Геттингенского университета, он приготовил новое, не известное прежде вещество – *дихлордиэтилсульфид* $(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl})_2\text{S}$.

В процессе изучения этого вещества совершенно неожиданно для себя и для всех окружающих молодой русский ученый получил тяжелые ожоги и был вынужден много недель пролежать в госпитале. И теперь, читая в газетах сообщения о начале химической войны, он не только лучше, чем кто-либо, понимал страдания пораженных ядовитыми газами, но и ясно отдавал себе отчет в том, что это лишь начало и что за хлором, первым отравляющим веществом, примененным немцами, последуют более страшные.

Ученый не ошибся. Вскоре на фронте был применен дихлордиэтилсульфид, первой жертвой которого за тридцать лет до этого оказался он сам; это вещество получило известность под названием «иприт» или «горчичный газ».

Предложение Зелинского не сразу встретило поддержку. Начальник санитарной части русской армии принц Ольденбургский сначала пытался наладить массовый выпуск противогазов собственной конструкции, но их адсорбент – неактивированный уголь с натронной известью при дыхании окаменевал. Аппарат быстро выходил из строя. Поэтому все-таки на вооружение был принят противогаз Зелинского.

Со времен Первой мировой войны противогаз существенно преобразился. Изменения претерпело все: от фильтрующего элемента до самой маски. Это делалось для улучшения фильтрующих свойств и удобства применения. Сейчас существует огромный ассортимент фильтрующе-поглощающих коробок, но все они имеют один недостаток –

они лишь чистят воздух, не обогащая его кислородом, их можно применять только при содержании кислорода не ниже 18%.

Девизом жизни ученого были слова: *«В течение всей жизни я увлекался химической наукой. Химия часто меня одаряла величайшими наслаждениями познания еще не разведанных тайн природы. Она дала мне возможность послужить людям, оградить их от некоторых страданий, порой спасти от гибели. Она помогла мне стать человеком, не бесполезным для моей Родины».*

Пироксилин (бездымный порох)

Разведка!

**Ей служили многие отважные люди. Патриоты своей страны.
Одним из них был Дмитрий Иванович Менделеев!!!**

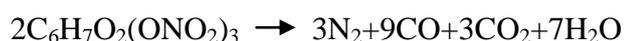
Со времен Наполеона командующие войсками жаловались на неспособность отдавать приказы в бою из-за сильного задымления, вызванного порохом, использовавшимся в ружьях.

Большой прорыв вперед был сделан с изобретением пироксилина – продукта полной этерификации целлюлозы азотной кислотой. Он нашёл применение в артиллерии, однако пироксилин имел ряд существенных недостатков. Оружие, которое могло выстрелить тысячи раз обычным порохом, приходило в негодность после нескольких сотен выстрелов с более мощным пироксилином. Также происходило множество взрывов на фабриках по производству пироксилина. По этим причинам его применение было приостановлено до тех пор, пока люди не научились его «приручать».

23 января 1891 г. Д.И. Менделеев создал и дал название этому пороху – «пироколлоидный».

Осенью 1892 г. с участием главного инспектора артиллерии морского флота адмирала С.О. Макарова был испытан пирокolloидный порох. О результатах испытаний в 1895–1896 гг. Менделеев печатает 2 статьи, где рассматривает химизм технологии получения пирокolloдия, характеризует объем газов, выделяемых при его горении, последовательно и подробно рассматривает сырье.

Разложение пироксилина во время взрыва



Проблемное задание:

В чем причина бездымности пороха. Какие образуются вещества?

Ответ. В результате образуются газообразные вещества, по сравнению с черным порохом, выделяющим при сгорании до 55% твердых веществ.

В 90 годы XIX столетия в России идет мощный подъем индустрии, темпы ее развития составили 8–11%, выше, чем у любой другой страны мира.

С 1883 года технологическую часть в артиллерийском комитете Главного артиллерийского управления военного ведомства России возглавлял Д.И. Менделеев.

Его волновали вопросы химической технологии: способы искусственной сушки леса, производство селитры, обжигание угля, идущего на производство пороха. Исследовались образцы пороха и пироксилина как отечественного, так и заграничного производства. С этими исследованиями была связана «служебная командировка» Менделеева во Францию в 1891 г., которая стала одной из самых результативных акций русской разведки того времени.

В командировку Менделеев отправился с гражданской целью – ознакомление с работой крупных промышленных предприятий.

Французские власти любезно позволили побывать на многих заводах химической технологии, в том числе на заводе бездымного пороха. Разумеется, на просьбу поделиться секретом последовал категорический отказ!!! Тогда Франция и Россия еще не были союзниками.

Но умение ученого по крупицам собирать и обобщать огромный практический материал позволило узнать много информации. Менделеев тщательно изучил всю отчетность о железнодорожных перевозках сырья и продукции на завод. Полученные сведения о количестве доставляемой на завод целлюлозы, серной и азотной кислоты дали возможность ученому сделать правильные выводы о предполагаемом составе бездымного пороха. Русский вариант бездымного пороха, названный Д.И. Менделеевым пироколлоидным, стал вскоре производиться в России в промышленном масштабе.

Вот такой это был научный и гражданский подвиг ученого, который можно поставить рядом с другим триумфом – открытие Периодического закона химических элементов!



Ситуационная задача

Говорят, что Д.И. Менделеев раскрыл секрет французского бездымного пороха, сравнив количество грузов, поступающих по железной дороге на пороховой завод. Предположите, какие грузы и в каком количестве должны поступать на завод, производящий 100 тонн пироксилина в сутки.

Смертельный никотин

Скрытая опасность!!!

Дымящая сигарета – своеобразная фабрика по производству 400 соединений, каждое из которых не приносит пользы организму человека. При курении одной сигареты образуется 2 литра дыма. В момент затяжки

на конце сигареты температура достигает 600 градусов, образуется никотиновый деготь, который содержит 15 канцерогенных веществ.

При выкуривании 20 сигарет в организм попадает до 400 мл оксида углерода (II). Для человека, который раньше не курил, смертельная доза никотина составляет 60–100 мг (до 30 сигарет).

У «пассивных» курильщиков табачный дым вызывает затруднение дыхания, раздражение слизистой оболочки глаз, головную боль, головокружение, першение в горле, тошноту, потерю аппетита.

Наиболее часто в положении «пассивных курильщиков» оказываются члены семьи курящего. Американские и японские ученые выяснили, что жены активных курильщиков умирают в среднем на 4 года раньше, чем жены некурящих. У многих из них регистрируются раковые заболевания дыхательных путей.

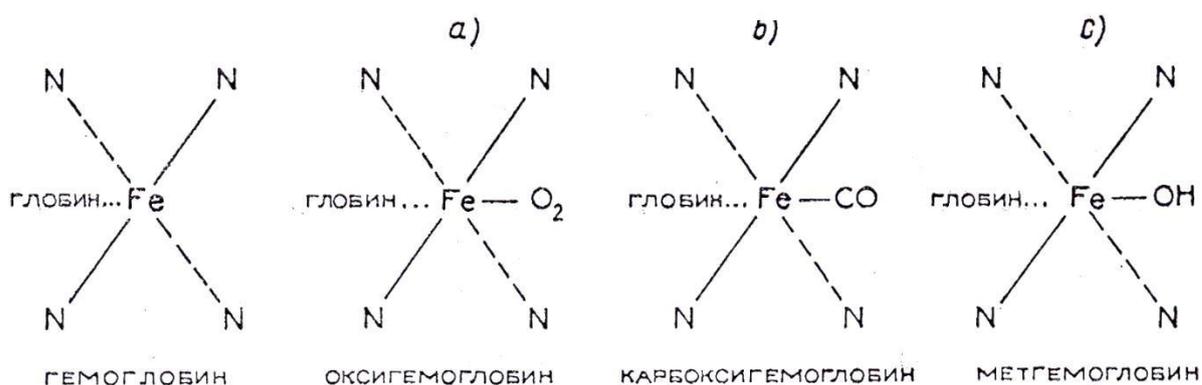
При рассмотрении газообмена в легких и тканях важно объяснить учащимся механизм действия отдельных химических соединений, попадающих в организм при курении. В частности курение, нарушая нормальный газообмен в легких и тканях, способствует развитию кислородного голодания различных органов.

Курящий во время затяжек вдыхает воздух, обеднённый кислородом. Во вдыхаемом с дымом воздухе содержится всего 12% кислорода вместо 21% (сравните с выдыхаемым воздухом, содержащим 16% кислорода).

Если в норме во вдыхаемом воздухе содержится 0,03% углекислого газа, а в выдыхаемом 4% CO_2 , то курильщик вдыхает 13% CO_2 . Кроме этого, курящий во время затяжек вдыхает 3,5% угарного газа (CO), который в нормальных условиях в воздухе не содержится. Между затяжками горящая сигарета выделяет в 4–5 раз больше оксида углерода (II). При курении на улице угарный газ побочного потока сигаретного дыма рассеивается в воздухе и его вредное действие проявляется меньше. В то же время показано, что длительное нахождение в помещении, где

концентрация CO в воздухе составляет всего 0,4%, может привести к смерти.

Оксид углерода (II) – главное отравляющее вещество табачного дыма. Он легко связывается с гемоглобином эритроцитов, образуя карбоксигемоглобин (HbCO). Вследствие этого гемоглобин теряет способность присоединять кислород и транспортировать его в органы ткани, что приводит к кислородному голоданию – гипоксии.



Поэтому у многих и длительно курящих людей из-за постоянной нехватки кислорода в организме могут возникнуть тяжелые заболевания различных систем и органов, как, например, облитерирующий эндартериит (сужение периферических кровеносных сосудов) нижних конечностей и другие заболевания.

Крайне вредное воздействие оказывает курение беременной женщины на развивающийся плод. Так, гемоглобин, содержащийся в крови плода, легче связывается с оксидом углерода (II), чем с гемоглобином матери. Показано, что каждая сигарета, выкуренная будущей матерью, увеличивает содержание в крови плода карбоксигемоглобина на 10%, уменьшая при этом доставку кислорода. Это одна из основных причин задержки роста и развития плода.

Кроме оксида углерода (II), в табачном дыме содержатся и другие действующие на гемоглобин эритроцитов вещества, так называемые метгемоглобинообразователи: нитраты, ароматические амины (анилин,

нитробензол, динитробензол и т.д.) и другие соединения, которые блокируют гемоглобин несколько иным способом, образуя метгемоглобин (HbOH).

Превращение гемоглобина в метгемоглобин может вызывать более тяжелые последствия, так как здесь действует иной механизм соединения с гемоглобином.

При соединении с метгемоглобинообразователями происходит истинное окисление гемоглобина, при котором Fe^{2+} переходит в Fe^{3+} . Отравления могут быть разной степени. При образовании большого количества метгемоглобина (30–40%) возникает кислородное голодание тканей, что может вызвать поражение и центральной нервной системы. При более легкой степени отравления (15–20% метгемоглобина в крови) возникают общая слабость, головокружение, цианоз, головная боль.

Поскольку метгемоглобин довольно стойкое соединение и медленно переходит в гемоглобин, ускорить этот процесс может вдыхание чистого кислорода.

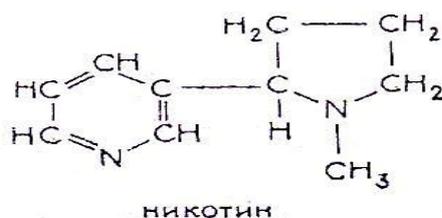
Реакция присоединения к гемоглобину молекулы кислорода не является истинным окислением, так как валентность железа в геме при этом не меняется.

Эту реакцию правильнее назвать оксигеназией. В случае образования карбоксигемоглобина железо гема не изменяет валентность, остается двухвалентным.

Железо гема переходит из двухвалентного в трехвалентное при образовании метгемоглобина.

Отдельно остановимся на характеристике никотина – главного компонента табачного дыма, обладающего наркотическими свойствами и являющегося сильным нервнопаралитическим ядом.

Никотин, а также сопутствующие ему норникотин, анабазин, – алкалоиды листьев табака и относятся к гетероциклическим соединениям.

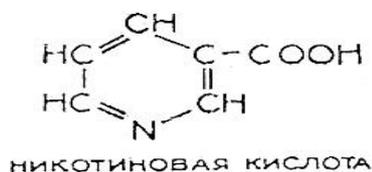


Никотин – C₁₀H₁₄N₂.

Никотин представляет собой бесцветную светло-желтую жидкость с неприятным запахом и жгуче-горьким вкусом. На воздухе окисляется, приобретая коричневый цвет. Хорошо растворим в воде, эфире, хлороформе и спирте. Поэтому курение с одновременным применением алкоголя усиливает вредное действие каждого из них на организм.

Понятие «никотин» нельзя смешивать с никотиновой кислотой (антипелларгическим витамином (PP)). Хотя в лабораторных условиях при окислении никотина, например, азотной кислотой (HNO₃), можно получить никотиновую кислоту, в организме никотиновая кислота из никотина не образуется.

Никотиновая кислота имеет лишь одно пиридиновое кольцо:

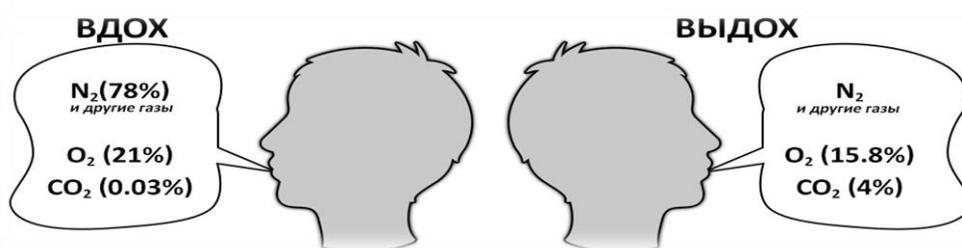


Никотин и анабазин высокотоксичны для человека. Смертельная доза никотина для человека 100–125 мг. Если в одной сигарете содержится 1–1,25 мг никотина, то в 20 сигаретах никотина – 20–50 мг.

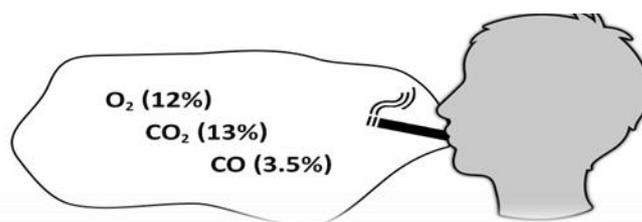
Никотин легко проникает в организм человека через легкие, кожу, через желудок с пищей. Попадая в организм, никотин всасывается в кровь и обезвреживается в печени, а также в легких и почках. Никотин и продукты его превращения выделяются с мочой из организма в первые 10–15 ч после попадания внутрь. Следует отметить, что никотин легко проникает в молоко кормящей матери, в связи с чем курение во время лактации

недопустимо. Для новорождённого 1 мг никотина, принятого единовременно, может быть смертельной дозой.

Никотин действует на центральную нервную систему, ответственную за жизненно важные центры: в малых дозах он возбуждает дыхательный центр, в больших угнетает его; оказывает паралитическое действие на дыхательные мышцы, парализует двигательную способность ресничек, эпителия дыхательных путей.



СОСТАВ ВОЗДУХА, КОТОРЫМ ДЫШАТ ВО ВРЕМЯ КУРЕНИЯ



Спирты

Ядовитый напиток

Сегодня в обществе алкогольным напиткам придумывают очень красивые названия, придают разные фруктовые запахи, их широко рекламируют.

Алкоголь – сильный наркотик, который влияет на головной мозг и центральную нервную систему.

Неумеренное потребление алкогольных напитков приводит к алкоголизму – физической и психологической зависимости человека от винного спирта. По своему химическому механизму алкоголизм представляет собой частный случай наркотической зависимости, т.е. нарушение тех или иных звеньев обмена веществ. В малых дозах винный

спирт постоянно присутствует в организме, но в этом нет ничего страшного, потому что ферментативные системы поддерживают равновесие между этанолом и продуктом его окисления – ацетальдегидом, который обезвреживается печенью. А вот если алкоголя выпито много, в организме образуется избыток уксусного альдегида и печень трудится без устали до тех пор, пока в конце концов не восстановится равновесие. Но такая нагрузка на печень очень часто приводит к серьезным заболеваниям.



Ситуационная задача

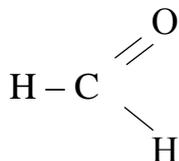
Алкоголь разрушает клетки головного мозга (нейроны). Доказано, что каждый человек рождается с определенным количеством нейронов (от 14 до 17 миллиардов). 100 грамм водки уничтожают 7,5 тыс. нервных клеток, которые не восстанавливаются.

А теперь попробуйте подсчитать, сколько тысяч нервных клеток убивает выпитая бутылка водки.

Отравление метанолом

Почему при отравлении метанолом противоядием (антидотом) служит этиловый спирт? Как вы объясните это явление?

Метанол – сильный яд. 10–20 мл вызывают слепоту и смерть. Причина в продукте, который образуется в результате окисления метанола. Это метаналь.



В организме человека спирты превращаются в альдегиды под действием одного и того же фермента алкогольдегидрогеназа, отщепляющий от спирта водород.

Этанол «отвлекает» на себя количество фермента и тем самым замедляет образование формальдегида, который является отравляющим веществом.

Радиоактивные изотопы

Горький урок Чернобыля

Более 30 лет прошло от той страшной даты 26 апреля 1986 года. На четвертом энергоблоке Чернобыльской атомной электростанции произошла самая мощная за всю историю использования «мирного атома» авария, которая, по оценкам мирового сообщества, явилась крупнейшей техногенной катастрофой XX века.

Радионуклиды, выброшенные из аварийного реактора на высоту 1200 м, с атмосферными потоками были перенесены на огромные расстояния. Мощность выброса радиоактивности в 100 раз превысила аналогичный показатель при взрыве двух атомных бомб, сброшенных США на японские города Хиросима и Нагасаки в 1945 году.

Загрузка реактора, установленного на блоке УАЭС, составляла 100 т с обогащением 1,8% (1800 кг урана-235). Как установили эксперты, 3,5% продуктов деления в реакторе (65 кг) было выброшено в атмосферу.

Для сравнения: в результате взрыва атомной бомбы, сброшенной на Хиросиму, образовалось только 0,74 кг радиоактивных отходов. Более 80% радиоактивности до 6 мая 1986 г. давали короткоживущие радионуклиды (йод-131) ^{131}I (период его полураспада $T_{1/2} = 8,1$ суток). Щитовидная железа стала критическим органом для воздействия радиоактивного йода.

По данным американских экспертов, активность радиоактивного йода в момент взрыва составляла 100 млн Ки, тогда как типичные ядерные взрывы в атмосфере, производившиеся до 1968 г., давали 159 тыс. Ки.

Справка. Активность вещества равна 1 Ки, если в нем каждую секунду происходит $3,7 \cdot 10^{10}$ радиоактивных распадов.

Дозы облучения щитовидной железы у детей в районе аварии составляли 250–1000 рад. Не была организована йодная профилактика, которая предотвратила бы радиоактивное облучение йодом.

Периоды полураспада

$^{137}_{55}\text{Cs}$ (цезий-137) = 30,17 лет

$^{90}_{38}\text{Sr}$ (стронций-90) = 28,9 лет

$^{238}_{92}\text{U}$ (уран-238) = 4,51 млрд лет

$^{242}_{94}\text{Pu}$ (плутоний-242) = 370 тыс. лет

$^{232}_{90}\text{Th}$ (торий-232) = 14,1 млрд лет

Азот и гелий

Что такое кессонная (декомпрессионная) болезнь?

Это состояние, развивающееся вследствие перехода из среды с повышенным атмосферным давлением в среду с нормальным давлением. Следует подчеркнуть, что патологические изменения, характеризующие кессонную болезнь, развиваются не во время нахождения под повышенным давлением, а при слишком быстром переходе к нормальному атмосферному давлению, т.е. при декомпрессии.

В обыденной жизни мы не всегда задумываемся над тем, с какой силой давит на нас атмосферный воздух. Его давление составляет около 1 кг на каждый квадратный сантиметр поверхности тела. А у человека среднего роста и веса она равна $1,7 \text{ м}^2$. *В итоге, атмосфера давит на нас с силой в 17 тонн!* Мы не ощущаем этого огромного сдавливающего воздействия. Почему? Потому что оно уравновешивается давлением жидкостей тела и растворенных в ней газов.

При кессонных работах, проводимых при закладке гидротехнических сооружений, опор мостов, человек работает в замкнутом помещении, заполненном сжатым воздухом. Сжатый воздух отжимает воду из грунта, и рабочее пространство становится доступным для людей. Давление воздуха в кессоне соответствует давлению, под которым находится вода на данном уровне. Как известно, на каждые 10 м глубины давление повышается на

одну атм., следовательно, на глубине 30 м давление больше нормального на 3 атм., т.е. равно 4 атм.

При повышении атмосферного давления газы, входящие в состав вдыхаемого воздуха, растворяются в крови и тканях организма в значительно большем, чем обычно, количестве. Кровь человека, находящаяся в кессоне, перенасыщается газами, главным образом, *азотом*. При нормальном давлении и обычной температуре тела в 100 мл воды содержится 1,2 мл азота. При увеличении давления воздуха содержание в крови растворенного азота (на 100 мл крови) увеличивается следующим образом:

Давление	Кол-во азота
2 атм.	– 2,2 мл азота
3 атм.	– 3 мл азота
4 атм.	– 3,9 мл азота

При декомпрессии организм относительно медленно освобождается от избытка азота. Это объясняется тем, что количество его, которое может быть выведено легкими, не превышает приблизительно 150 мл в минуту. Однако при пребывании человека под повышенным давлением количество избыточного азота в организме может превышать несколько литров.

Следовательно, для выделения избытка азота через легкие необходимо определенное время. При медленной, не резкой декомпрессии, избыток азота постоянно выводится из организма, диффундируя из крови через легкие наружу, без образования пузырьков.

У человека при быстром переходе от повышенного давления к нормальному газы, растворившиеся в организме в большом количестве, не успевают выводиться из крови в легкие, выходят из раствора в газообразном виде, вследствие чего в крови и тканях образуются пузырьки свободного газа, состоящие, главным образом, из азота. Помимо азота, в

них содержится O_2 и CO_2 . Газовые пузырьки могут закупоривать (эмболия) или разрывать кровеносные сосуды.



Ситуационная задача

Чем можно заменить азот в воздухе при ситуации декомпрессии ?

Ответ. На помощь пришел гелий!

Еще в 1925 году были проведены опыты на животных, показавшие, что смесь кислорода и гелия пригодна для дыхания. И поскольку растворимость гелия в крови вдвое меньше чем у азота, возникла идея применять кислородно-гелиевую смесь для дыхания водолазов и в кессонных работах. Оказалось, что преимущество гелия не только в меньшей, чем у азота, растворимости, но и в гораздо более быстрой его диффузии через ткани.

Было замечено, что в условиях повышенного давления азот оказывает наркотическое действие. Использование гелиевого воздуха не сопровождается симптомами наркоза.

Ртуть

ВНИМАНИЕ!!! ОПАСНО!!!

Ртуть, особенно ее пары, химические соединения, токсичны, опасны для вдыхания и интенсивно загрязняют окружающую среду. Ртуть – это самый ядовитый тяжелый металл, она токсична в любой форме. Попадая в организм человека, блокирует биологически активные группы белковой молекулы, вызывая острые и хронические отравления. Оказывает поражающее действие на центральную нервную систему, сердечно-сосудистую систему, желудочно-кишечный тракт, органы дыхания, печень, селезенку, почки. Поражающее действие проявляется, как правило, через определённый промежуток времени (при остром отравлении — через 8–24 часа).

Признаки поражения: повышенная утомляемость, общая слабость, сонливость, апатия, эмоциональная неустойчивость, общая подавленность, раздражительность, головокружение, головные боли, ослабление памяти, синюха, потливость, повышенная температура, боли при глотании, воспалительные процессы в полости рта (ртутный стоматит), катаральные явления со стороны дыхательных путей, воспаление легких, боли в желудке, желудочные расстройства, тошнота, рвота, признаки поражения почек, учащенные позывы на мочеиспускание, дрожание рук, языка, век, ног, тела. Возможен летальный исход.

Индивидуальными средствами защиты являются фильтрующие респираторы или противогазы. В зоне заражения необходимо учитывать и факт растворимости ртути в воде (более высокой, чем в воздухе), и проникновение ртути в различные вещества.



Проблемная задача

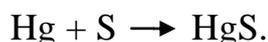
Разбитый термометр – довольно частая ситуация.

Установите правильную последовательность ваших действий:

1. Собрать остатки влажной тряпкой.
2. Открыть окно, чтобы комната хорошо проветривалась.
3. Засыпать все места, куда могла попасть ртуть любым дезинфицирующим средством, содержащим хлор.
4. Собрать видимые глазу капли ртути зачищенной медной проволокой.
5. Все использованные предметы вынести в мусорные баки на улицу.

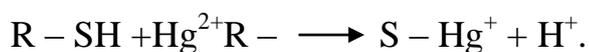
Можете ли вы предложить другой способ утилизации разбитого термометра?

Объяснение. Реакция демеркуризации, лежит в основе удаления и обезвреживания ртути.



Ртуть входит в десятку наиболее опасных ядов. Особенно токсичны соединения со связью С – Hg, например, ион метилртути $\text{H}_3\text{C} - \text{Hg}^+$. Любое неорганическое соединение ртути (II), попавшее в организм, под действием метилкобаламина (витамин B_{12}), вещества, отдающего CH_3 -группу, превращается в ион метилртути.

Все соединения метилртути растворимы в жирах и поэтому мягко проникают через клеточные мембраны. Токсичность ртути объясняется тем, что она образует очень прочные связи с серой. Ионы ртути реагируют с сульфгидрильными (тиольными) группами белков, превращаясь в весьма устойчивые соединения – тиолаты.



Если белок-фермент образовал связь с ртутью, его форма изменяется, он утрачивает биологическую активность. Оказавшаяся в организме ртуть практически не выводится из него.

 **Меры первой помощи.** Выпить сырое яйцо (оно почти целиком состоит из белка, содержащего множество сульфгидрильных групп, которые прочно связывают ртуть). Однако принимать его нужно очень быстро, пока ртуть не всосалась в кровь.

Нельзя использовать поваренную соль в слизистых отварах, так как NaCl может прореагировать с соединением ртути и перевести их в хорошо растворимую сулему (HgCl_2), усугубляя отравление.

Ртуть и ее соли часто оказывались «последним средством» в дворцовых интригах. Ими были отравлены Елена Глинская – мать Ивана Грозного и царица Анастасия – его первая жена.

Хроническое ртутное отравление – профессиональная болезнь средневековых шляпников, которые использовали соединения ртути для выделки фетра. Из-за хронического отравления ртутью потеряли работоспособность Исаак Ньютон и Майкл Фарадей.

Предельно допустимая концентрация (ПДК) паров ртути в воздухе – 0,0003 мг/л; в воде – 0,0005мл/л.

Материал для обсуждения

Ртуть достаточно опасное вещество. Но тем не менее человек не отказывается от его использования. Почему? Выберите правильный ответ:

- а) нет равноценной замены ртути;
- б) ртуть и ее соединения не опасны при правильном обращении;
- в) без предметов, при изготовлении которых используется ртуть, человек не может обойтись;
- г) все вышеуказанные причины верны.

На сегодняшний день мы не представляем себе жизни без освещения, и люминесцентные лампы вошли в нашу жизнь. В таких лампах имеется стеклянная колба, наполненная парами ртути, ядовитым веществом 1-го класса опасности (чрезвычайно опасные) по степени воздействия на организм, т.е. они представляют большую угрозу здоровью и жизни людей.

Немаловажным отрицательным фактором в использовании люминесцентных ламп на территории ПМР является их утилизация. В цивилизованных странах значок «не выбрасывать в мусорный контейнер» считается обязательным для исполнения.

Люминесцентные лампы сдаются в специально оборудованные места сбора. А пока стеклянные трубки, наполненные парами ртути, можно встретить и в мусорных баках, и на свалках. При выгрузке мусора из контейнеров пары ртути из разбившихся ламп могут нанести вред работникам коммунальных служб и проходящим мимо людям, могут долететь до окон ближайших домов. Мало того, ртуть имеет свойство накапливаться в различных материалах с последующим испарением. При сильном (глубинном) загрязнении стен единственным выходом является только снос здания.

Содержание паров ртути в компактных лампах меньше, чем в «длинных», но и здесь не стоит недооценивать опасность для людей с ослабленным здоровьем. Даже очень небольшое количество этого

Но водой не гасят органические жидкости, не смешивающиеся с ней или имеющие плотность меньше воды, так как они легко растворяются на поверхности воды, и зона горения расширяется.



Задание. В архивах пожарной части г. Бенд (США) хранится запись о пожаре, который был вызван снегом. Скажите, возможно ли такое явление?

Ответ. Снег действительно может быть причиной пожара. Взаимодействие некоторых веществ с водой (например, CaO) сопровождается выделением большого количества теплоты, достаточное для возгорания других предметов. Возможно, у стен дома была яма с негашеной известью.



Задание. Горит магний. Можно ли его погасить, используя CO₂ из углекислотного огнетушителя?

Как известно, при горении магния достигается такая высокая температура, что он может гореть даже в оксиде углерода (IV) (CO₂):



Ответ. Чтобы погасить, нужно засыпать магний песком.

Водород

Что произошло с дирижаблем «Гинденбург»

6 мая 1937 года... Дирижабль «Гинденбург», преодолев тысячи километров над Атлантикой, появился над окрестностями Нью-Йорка. Дирижабль заходит на посадку в военно-морскую базу Нью-Джерси. Неожиданно толчок сотрясает воздушную машину, изнутри беззвучно показываются огоньки пламени. Через 32 секунды чудо инженерной мысли представляет собой огненный шар. На землю падает обгоревший алюминиевый каркас...

Это было самое большое воздушное судно (245 метров в длину, максимальный диаметр 41,2м, 200000 м³ газа водорода).

Одна из гипотез причин трагедии – взрывоопасный водород. Одной искры оказалось достаточно, чтобы мгновенно уничтожить чудо техники XX века. Из 97 пассажиров 35 человек погибли. Четырех секунд оказалось достаточно, чтобы закончилась такая в общем-то недолгая эра дирижаблей. А над аэродромом военной базы прошел небольшой дождь! **Почему?** Смесь водорода с кислородом или воздухом в объемном соотношении $V(\text{H}_2) : V(\text{O}_2) = 2 : 1$ называется гремучим газом. Такая смесь сильно взрывается от искры.



При работе с водородом необходимо соблюдать особую осторожность. Прежде чем поджечь, его надо предварительно проверить на чистоту. Для этого водородом наполняют небольшую пробирку (так как он легче воздуха, достаточно перевернуть её вверх дном) и отверстием подносят к пламени горелки. Чистый водород сгорает почти бесшумно, а в смеси с воздухом издаёт характерный громкий хлопок. Взрыв гремучего газа в пробирке не представляет опасности для экспериментатора, однако при использовании плоскодонной колбы, стакана или посуды из толстого стекла можно серьёзно пострадать.

Вот какая история произошла с французским химиком, директором Парижского музея науки Пилатром де Розье (1756–1785). Как-то он решил проверить, что будет, если вдохнуть водород; до него никто такого эксперимента не проводил. Не заметив никакого эффекта, учёный решил убедиться, проник ли водород в лёгкие. Он еще раз глубоко вдохнул этот газ, а затем выдохнул его на огонь свечи, ожидая увидеть вспышку пламени. Однако водород в лёгких экспериментатора смешался с воздухом, и произошёл сильный взрыв. «Я думал, что у меня вылетели все зубы вместе с корнями», – так Розье характеризовал испытанные

ощущения. Впрочем, он остался очень доволен опытом, который чуть не стоил ему жизни.

Серная кислота

Сначала вода, потом кислота, иначе случится большая беда

Это правило относится к разбавлению концентрированной серной кислоты.

Растворение веществ сопровождается тепловым эффектом: выделением или поглощением теплоты – в зависимости от природы вещества. При растворении в воде (KOH; H₂SO₄) наблюдается сильное разогревание раствора (т.е. выделение теплоты), а при растворении нитрата аммония – сильное охлаждение (т.е. поглощение теплоты).

Великий русский химик Д.И. Менделеев создал химическую теорию растворов. Доказал, что растворение не только физический, но и химический процесс. В результате, образуются гидраты серной кислоты (H₂SO₄·H₂O: H₂SO₄·2H₂O: H₂SO₄·4H₂O).

Процесс растворения – физико-химический процесс, а растворы – физико-химические системы.

Серная кислота – тяжелая бесцветная маслянистая жидкость. Крайне гигроскопичная, обладает водоотнимающими свойствами.

При разбавлении концентрированной серной кислоты водой теплота гидратации настолько велика, что смесь может вскипать, разбрызгиваться и вызывать ожоги. Поэтому необходимо добавлять кислоту к воде, а не наоборот, поскольку при добавлении воды к кислоте более мягкая вода окажется на поверхности кислоты, где и сосредоточится вся выделяющаяся теплота.

Значение плотности. $\rho(\text{H}_2\text{SO}_4 \text{к}) = 1,68 \text{ г/мл}$

$\rho(\text{H}_2\text{O}) = 1 \text{ г/мл.}$

И еще одна особенность – значение теплоемкости веществ. Вода обладает большей теплоемкостью, чем кислота.

★ **Интересный факт.** Выдающийся экспериментатор, американский физик Роберт Вуд, при зимних прогулках добавлял капли серной кислоты в бутылку с холодной водой – она разогревалась и полностью годилась для обогрева замерзших рук.

Алюминий

Что такое «алюминиевая болезнь»

В результате кислотных дождей возрастает концентрация катионов алюминия (Al^{3+}). При достижении pH равного 5 и ниже растворимость соединений алюминия возрастает, и ион Al^{3+} вымывается из почвы в водоемы. Это приводит к возникновению «алюминиевой болезни» у водных организмов. Нарушается структура разных металлоорганических соединений в тканях животных и растений. Под действием Al^{3+} происходит вытеснение из ферментов биогенных элементов (Mg, Ca, Na, Fe).

Специалисты советуют использовать алюминиевую посуду только для кипячения воды, так как она обладает нейтральной средой. Другие вещества провоцируют в алюминиевой посуде при высокой температуре активные химические реакции.

Алюминиевая посуда: польза и вред



Задание. Что можно приготовить, используя алюминиевую посуду?

1. Компот.
2. Готовить дрожжевое тесто.
3. Квасить капусту.
4. Солить рыбу.
5. Кипятить молоко.

6. Готовить кисло-сладкие соусы.
7. Готовить щи.
8. Готовить детское питание.
9. Готовить макаронные изделия.
10. Варить кашу.
11. Варить рыбу.
12. Варить не кислые овощи, например, картофель.
13. Кипятить простую воду.

Ответ. Пленка (Al_2O_3) в процессе варки за счет органических кислот, входящих в овощи и фрукты, разрушается. Вследствие этого алюминий проникает в пищу.

Металлы и консервация



Проблемное задание. В книге «Нестареющие секреты домоводства» описан интересный прием обнаружения вредных примесей в консервированных огурцах: «При приготовлении огурцов в медной посуде они имеют очень привлекательный зеленый цвет, но чрезвычайно вредны для здоровья. Чтобы узнать качество огурцов, надо воткнуть в огурец чистую стальную иголку, которая в случае их приготовления в медной посуде должна за короткое время сделаться медного цвета». Объясните, какие химические процессы лежат в основе этого приема.

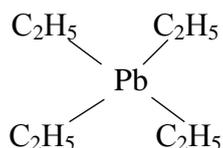
Ответ. Поскольку огурцы чаще всего консервируют с уксусом, возможно растворение в уксусной кислоте поверхностного слоя оксида меди, который под действием кислорода воздуха образуется со временем на поверхности медного изделия. В результате, в растворе появляются катионы меди. При соприкосновении со стальной иголкой медь может вытесняться из раствора железом в соответствии со своим положением в электрохимическом ряду напряжений:



Октановое число

Антидетонатор тетраэтилсвинец

Чтоб повысить октановое число низкосортных бензинов, к ним добавляют антидетонаторы. Одним из распространенных является тетраэтилсвинец:



Это бесцветная, ядовитая жидкость. Во время Великой Отечественной войны солдаты немецкой армии (21 человек) нашли металлическую бочку без надписи с маслоподобным веществом. Вещество они приняли за «олифу» и покрасили им деревянные стены и потолок. К утру все умерли в страшных муках. «Олифа» оказалась тетраэтилсвинцом.

Токсичность некоторых веществ, входящих в состав бензина

Вещество	Предельно допустимая концентрация в воздухе (мг/м ³)
Толуол	50
Этилбензол	50
Бензол	10
Тetraэтилсвинец	0,005

Свинец и римляне

В Риме в результате тяжелого труда был построен водопровод. По городской водопроводной сети вода разносилась по «артериям» – свинцовым трубам.

Но постепенно металл реагировал с растворенными в воде газами и солями и превращался в растворимую соль – гидрокарбонат свинца.



Тем самым римляне становились жертвами хронического отравления свинцом. Анализ останков жителей это доказал: содержание немалой концентрации свинца в костной ткани.

Бериллий

Металл, вызывающий «ползучую болезнь»

Бериллий (Be) – незаменимый металл. Он объединяет в себе ряд ценностей. Он в 1,5 раза легче чем алюминий, и в 2,5 раза легче чем титан. По прочности в 3 раза превышает сталь. Температура плавления 1287°C.

Соединения бериллия опасны для организма человека. При вдыхании пыли, содержащей соединения бериллия, развивается тяжелое заболевание – бериллеоз. Попадая на кожу и слизистые оболочки, соединения бериллия вызывают воспалительные процессы. В организме человека он действует на ферменты, забирает ортофосфат анионы из костной ткани, тем самым уменьшая их прочность.

Опасно!
CO₂; CO; NH₃.



Задание. Вблизи Неаполя есть «Собачья пещера». С чем связано название? Почему там гибнут низкорослые живые существа? Как альпинисты должны размещать палатки?

Ответ. Внутри пещеры находится фумарола, которая выделяет углекислый газ вулканического происхождения. Он тяжелее воздуха, поэтому концентрируется в нижних (глубоких) частях пещеры.



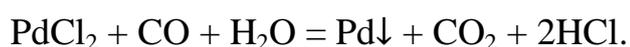
Задание. Вы находитесь на верхних этажах здания. Произошла утечка аммиака. Ваши действия? Обоснуйте.

Аммиак намного легче воздуха и очень ядовитый. При отравлении им страдают слизистые оболочки глаз и дыхательных путей. Лучшим противоядием служит вода. Почему? При отравлении прежде всего нужно выйти на свежий воздух, а также обильно промывать глаза, рот, нос водой и вдыхать водяной пар. Предельно допустимая концентрация в воздухе 20 мг/м³.



Задание. Как определить наличие в воздухе оксида углерода (II)?

Используем раствор 0,02% PdCl₂, при наличии CO в воздухе, если концентрация его 9 мг/л, фильтровальная бумага, смоченная этим раствором, чернеет моментально. Если концентрация 0,02 мг/л, бумага чернеет через 1 минуту. Почему? Образуется металлический палладий. Обратит внимание на цвет пламени горения газа. Желтый цвет пламени вместо голубого свидетельствует о том, что возможно образование угарного газа.



CO – токсичен, без цвета и запаха.

С гемоглобином образует стойкое соединение (HbCO) – карбокси-гемоглобин, он не способен переносить к тканям кислород. Это ведет к гипоксии. Антидот – препарат «Ацизол».

ПДК (CO) в воздухе равен 0,03 мг/л.

Озон – O₃

Аллотропная модификация кислорода находится в стратосфере на высоте 15–30 км. Толщина его 2–3 мм. Это надежный щит от смертоносных ультрафиолетовых лучей. Озон сильный окислитель, он разрушает эритроциты в крови. Хроническое отравление озоном приведет к некрозу миокарда.

Исследованиями установлено, что даже при концентрации озона в воздухе 0,00001% по объему на протяжении 10 минут он несет такой же губительный эффект для человека, как и 250 рентген радиации.

Аэроионы (ионы кислорода) и их польза для человека

Опыты Чижевского

Известный ученый Александр Леонидович Чижевский, основоположник космической биологии и аэроионификации, установил, что благодаря ионизации воздуха организм сохраняет здоровье (знаменитая «люстра Чижевского», которая была сконструирована им для создания аэроионов отрицательного или положительного заряда). Он доказал, что отрицательно заряженные молекулы представлены частицами кислорода, которые и представляют наибольшую пользу для здоровья человека.

Опыты, произведенные Чижевским, показали, что при высокой ионизации воздуха отрицательно заряженными ионами кислорода животные гораздо лучше себя чувствовали, быстрее росли, были более активными, в то время как положительно заряженные ионы оказывали обратный эффект (развитие болезней). Было наглядно показано, как важно соблюдать баланс отрицательных и положительных ионов в воздухе, которым мы дышим.

Воздух современного города очень беден на «витамины воздуха». Благодаря кондиционерам, воздух превращается в «шлифованный рис»,

чистый, но без витаминов. Около экранов телевизоров, компьютеров расположены положительные аэроионы в воздухе. Это ионы-убийцы!!! Поток отрицательных аэроионов от люстры Чижевского может нейтрализовать смертоносный «ионный смог».

Чижевский отмечал, что современные системы фильтрации воздуха, вентиляции лишают воздух полезных отрицательно заряженных ионов. Он призвал разрабатывать особые нормы для жилых помещений с соблюдением норм ионизации, полезной для человека.

Метан

Поговорим о природном газе

Важной реакцией алканов является реакция горения. При обычной температуре углеводороды не вступают в реакцию с кислородом, ее можно инициировать либо поджиганием, либо действием электрического разряда. Из повседневной жизни известно, что для того, чтобы загорелся метан (главная составная часть бытового газа), его надо поджечь:



В избытке кислорода метан горит почти бесцветным пламенем. Но если приготовить смесь из одного объема метана и двух объемов кислорода, то при ее поджигании или пропускании через нее электрической искры происходит сильный взрыв.

Смеси метана с воздухом могут образовываться в угольных шахтах. Это природный газ без цвета и запаха, смертельный враг шахтеров, т.к. значительные его массы содержатся в каменноугольных пластах, где происходит разложение органических остатков. В шахтах он скапливается в пустотах среди пород, в основном под кровлей выработок, и от малейшей искры может в любой момент взорваться.

Почему бытовой природный газ с характерным запахом, а природный газ – нет?

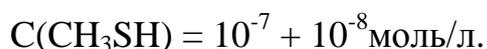
Природный газ (метан) и сжиженные газы (пропан бутан) изначально не имеют запаха, поэтому любая их утечка из закрытой системы может быть обнаружена специальными датчиками. Но поскольку такие газы, широко применяемые на промышленных объектах и в быту, в случае утечки могут вызвать сильные отравления и, кроме того, при определенных концентрациях создают взрывоопасную среду, возникает потребность оперативного выявления наличия газа в окружающем воздухе без применения специальных технических устройств.

Эту проблему решают путем добавления в газ веществ, имеющих резко выраженный запах, присутствие которого должно означать наличие утечек в системах газопровода или газового оборудования. Такие вещества, придающие газу специфический запах, называются одорантами, а процесс их ввода в поток газа – одоризацией газа.

Для этого используют вещества меркаптаны(тиолы) – общая формула их RSH , где R – углеводородный радикал.

- 1) метантиол (метилмеркаптан) (CH_3SH);
- 2) этантиол(этилмеркаптан) (C_2H_5SH).

Низшие алифатические тиолы являются легколетучими жидкостями с отвратительным запахом, причем их запах ощущается обонянием человека в чрезвычайно низких концентрациях.



Белый фосфор



Задание. Почему при ожогах белым фосфором пораженные участки промывают раствором сульфата меди (II)?

Белый фосфор на воздухе воспламеняется при $t = 18^\circ C$. Назовите условия его хранения. (Под водой)

Если горит белый фосфор, его гасят раствором медного купороса.



Задание. Почему пострадавшему при отравлении белым фосфором нельзя употреблять молоко?

Сернистый газ

История города Помпеи

История города известна всему миру. Это был главный торговый порт в Древнем Риме.

24 августа 79 года н.э. началось извержение вулкана Везувия. Оно привело к гибели трех городов – Помпеи, Геркуланум, Стабии. Известно, что большинство жителей Помпеи погибли не от травматических повреждений, а задохнулись от сернистого газа (SO_2).

★ Это интересно! ★

Организуем сбор батареек?

Батарейки для карманных фонариков, транзисторов и других электронных устройств сегодня использует каждый. Увы, недолг срок службы этих источников тока. Сели батарейки, и мы их выбрасываем в помойное ведро, а далее – на свалку. За такое к ним отношение они начинают человеку мстить, причем довольно жестоко.

Во-первых, мстят своим цинком – металлической оболочкой. Цинк на свалке под действием кислотных дождей превращается в сернокислый цинк – ядовитое вещество, отравляющее ту воду, которую мы пьем, и ту, которую пьют растения. Отравляет цинк и животных, и птиц, словом, достается всей биосфере.

Во-вторых, мстят батарейки нам своим марганцем. Черная масса внутри них – это чистый диоксид марганца. Он тоже растворяется в воде

под действием кислотных дождей и превращается в сульфат марганца. Ионы марганца еще более токсичны, чем ионы цинка. Таких ионов образуется около 5 г из одной батарейки, ионов цинка – около 10 г.

Теперь другой аспект «батареечной» проблемы. Цинк сегодня дефицитный материал. Из-за него не найти в магазинах батареек, не достать краски белого цвета, так как для ее производства нужны цинковые белила. Не хватает устойчивых к коррозии оцинкованных стальных труб, необходимых для сетей централизованного теплоснабжения.

Нужен цинк и для решения продовольственных задач: в виде микродобавок в корма и микроудобрений в почву.

Марганец – металл еще более редкий, чем цинк. Если в нашей стране в ближайшее время не будут изысканы дополнительные ресурсы марганца, то встанут многие производства, в частности металлургия и производство по изготовлению лакокрасочных покрытий. Из марганца делают один из важнейших компонентов масляных и алкидных красок – так называемый сиккатив. Не будет сиккатива – лакокрасочные покрытия не будут высыхать недели, а то и месяцы. Если собрать хотя бы малую долю из того количества батареек, что выбрасывают на помойку, то в промышленный оборот вернулись бы десятки тонн цинка и марганца. А главное, биосфера была бы меньше загрязнена этими ядами.

Бриллиантовый зеленый – средство первой медицинской помощи

Зеленка, а точнее бриллиантовый зеленый, не что иное, как 1%-ный или 2%-ный спиртовой раствор одноименного красителя, который относится к числу производных трифенилметана (оксалат тетраэтил-4,4-диаминотрифенилметана). Это вещество обладает антисептическим действием. Применяют его наружно при воспалительных заболеваниях кожи. Кроме того, зеленка – прекрасное профилактическое средство при мелких травмах.

В чем причина выносливости верблюдов?

Известно, что верблюд в состоянии прожить без питья до полутора месяцев. Воду он в это время «добывает» за счет постепенного окисления содержащихся в горбах запасов жира, которые могут достигать 120 кг.

При полном окислении жира выделяется 133 кг воды. И для человека ограничение в питье (в разумных пределах) – один из эффективных способов избавиться от излишнего жира, который будет окисляться, стремясь восполнить недостаток воды в организме.

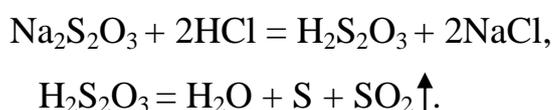
Химия и лечение кожных заболеваний

Для лечения чесотки – заразного кожного заболевания, вызываемого чесоточным клещом, существуют высокоэффективные препараты, содержащие органические соединения, например, мазь или эмульсия бензилбензоата – сложного эфира бензойной кислоты и бензилового спирта ($C_6H_5-C(O)-O-CH_2-C_6H_5$). К сожалению, у многих больных они вызывают аллергию, поэтому до сих пор не потеряли актуальность старые методы лечения, основанные на применении серы в виде мазей на вазелине. Но значительно более эффективен, хотя и трудоемок, метод М.П. Демьяновича. При лечении по этому методу в кожу втирают в течение 1–15 минут 60%-ный водный раствор тиосульфата натрия. После высыхания кожи и появления на ней кристалликов втирают 6%-ную соляную кислоту.



Задание. Как вы можете объяснить сущность вышеописанного метода с точки зрения химии?

Ответ. При лечении по методу М.П. Демьяновича непосредственно на коже происходит окислительно-восстановительная реакция:



В момент выделения сера особенно активно действует на чесоточного клеща, аналогичным действием обладает и SO_2 . Именно поэтому данный метод дает хорошие результаты.

При выполнении этого задания желательно обсудить проблемы профилактики чесотки. Это чрезвычайно заразное заболевание, которое передается не только при непосредственном контакте с другими, а также через бумажные деньги. Лучший способ уберечься от чесотки – строго соблюдать правила личной гигиены.

ПРАКТИКУМ

Задачи и упражнения по химии развивают познавательную активность. Любовь к дисциплине воспитывает у будущих специалистов сознательное и ответственное отношение к технологическим процессам.

1. Образец вулканической лавы массой 80 г, в котором массовая доля серы равна 8%, сожгли. Определите объем оксида серы (IV), который образовался.
2. Массовая доля цинка, который входит в состав яда кобры, равна 0,5%. Определите массу цинка, которую необходимо получить кобре в результате пищеварения для выработки 1 капли (30 мг) яда.
3. В комнате объемом 25 м^3 происходит утечка природного газа (считая, что он состоит только из метана без примесей). Какой объем его может привести к взрыву? Как предотвратить взрыв?
4. Определите массу углерода в аудитории (считайте, что объемная доля CO_2 в воздухе равна 0,03%).
5. Известно, что 1 см^3 активированного угля поглощает 500 мл хлора. Какую массу активированного угля необходимо внести в литровую колбу с хлором, чтобы поглотить весь газ ($\rho = 2,2 \text{ г/см}^3$)? Какой объем угля для этого нужен?

6. Активированный, мелко измельченный уголь находится в склянке без этикетки с порошкообразными оксидами меди (II), марганца. Как простейшим способом распознать, где находится активированный уголь?
7. Один гектар зеленых насаждений обеспечивает здоровое дыхание 30 человек. Какое количество вещества кислорода выделяет зеленое насаждение, если один человек потребляет 12 кг воздуха в сутки?
8. Медицинская кислородная подушка имеет объем 15 л. Сколько минут можно ее использовать, если во время дыхания человек потребляет 0,3 г кислорода в 1 минуту?
9. В полевых условиях водород для наполнения зондов получают из гидрида лития по реакции:
- $$\text{LiH} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{LiOH} + \text{H}_2.$$
- Практически из 1 кг гидрида лития получают 3 м³ водорода. Определите выход водорода относительно теоретически возможного.
10. О каком соединении углерода идет речь: газ без цвета и запаха, практически нерастворим в воде, немного легче воздуха, горит голубым пламенем? Ответ поясните!
11. Какова плотность гремучего газа (2 объема Н₂ и один объем О₂):
- а) по водороду;
 - б) по кислороду;
 - в) по воздуху?
12. Угарный СО не задерживается обычным противогазом, поэтому для защиты от него используют дополнительный гопкалитовый патрон, в котором СО окисляется оксидом марганца (IV) MnO₂. Определите срок годности гопкалитового патрона, содержащего 261 г MnO₂, если установлено, что при работе с ним на некотором химическом предприятии в атмосфере, содержащей примеси СО, масса патрона через каждые сутки увеличивалась в среднем на 4,2 г.

13. Содержание угарного газа CO в отработанных газах автомобиля «Жигули» (режим холостого хода) не должно превышать 4,5% по объему. Соответствует ли режим работы двигателя указанной норме, если при пропускании 25 л выхлопных газов (содержащих по объему CO₂ вдвое больше, чем CO) через 180,5 мл 18%-ного раствора гидроксида натрия ($\rho = 1,197 \text{ г/см}^3$) произошло полное насыщение раствора?
14. Разбитый термометр выбросили в пруд. Прошло 4 месяца и вследствие сложных биохимических процессов около 5% этого металла перешло в раствор в виде солей ртути (II). Определите количество катионов ртути в пруду, если известно, что вся ртуть, содержащаяся в термометре, оказалась в пруду (ПДК (ртути) в воде = 0,0005 мг/л).
15. Для нормального развития ребенок должен каждый день с пищевыми продуктами получать 2 мг железа. Сколько ягод клубники нужно употребить в пищу, если известно, что средняя масса ягоды 50 г, а содержание железа составляет 0,54 мг на 100 г?
16. Перманганат калия (KMnO₄).

Зачастую с этим веществом обращаются небрежно, а между тем при попадании внутрь более 1 г, он вызывает тяжелые отравления, грозящие смертельным исходом.

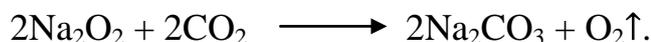
При попадании на кожу участвует в быстропротекающих окислительных процессах, от чего развивается химический ожог.

Объясните, почему первой медицинской помощью является применение 5%-ного раствора сульфита натрия? Напишите уравнение химической реакции.

Также можно предложить обучающимся составить условие расчетной задачи по уравнению химической реакции и решить ее.

Например:

1. Химическая реакция применения Na_2O_2 (пероксид натрия) для получения кислорода на подводных лодках и для регенерации воздуха в закрытых помещениях:

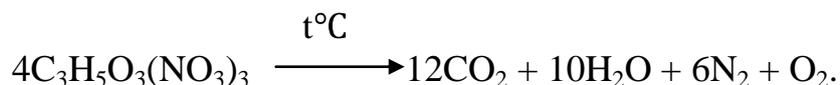
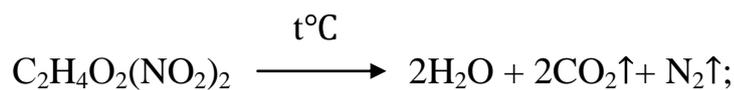


2. Химическая реакция разложения при взрыве пироксилина (продукта полной этерификации целлюлозы с азотной кислотой (тринитратцеллюлозы).

Это вещество используется для изготовления бездымного пороха.



3. Можно рассмотреть уравнения химических реакций разложения динитрата этиленгликоля и тринитрата глицерина (нитроглицерин):



Каждый студент может на основании уравнений химических реакций быть автором своей задачи или вопроса для одногруппников.

Девять десятых нашего счастья основано на здоровье.
При нем все становится источником наслаждения,
тогда как без него решительно никакие внешние блага
не могут доставить удовольствие.
Артур Шопенгауэр

Заключение

Интегративный характер курса ОБЖ определяет необходимость широкого использования знаний дисциплины «Химия». Для этого можно учитывать некоторые методические особенности.

1. Обучающиеся воспринимают глубже новый материал благодаря своевременно восстановленным в памяти знаниям из других дисциплин.
2. Активной мыслительной деятельности учащихся по воспроизведению предшествующих знаний способствует выполнение внеаудиторной самостоятельной работы (сообщение, рефераты).
3. Качественно изменяется характер аудиторной самостоятельной работы, активизируется повторение, закрепление материала, углубляются понятия и выводы.
4. Целесообразно использование для активного восприятия нового материала и установления связи вновь приобретаемых знаний со знаниями, уже имеющимися, следующих методических приемов:
 - а) напоминание;
 - б) решение задач;
 - в) прогнозирование (чрезвычайной) ситуации;
 - г) исторические справки;
 - д) сравнение;
 - е) установление причинно-следственных связей (выявление взаимосвязи и взаимообусловленности явлений; решение изобретательских задач).

5. Приоритетным фактором обучения дисциплине является воспитательный момент: воспитание личности с четкой жизненной позицией, патриота своей страны.

Перед преподавателями дисциплин «ОБЖ» и «Химия» стоит главная задача – оказать помощь обучающимся в получении систематизированного представления о личном здоровье, здоровом образе жизни, об опасностях, о прогнозировании опасных ситуаций, связанных с химическими веществами, об оценке влияния их последствий на здоровье и жизнь человека и выработки алгоритма безопасного поведения.

Вспомним слова В.А. Сухомлинского: «Забота о здоровье ребенка – это важнейший труд учителя». Поэтому вопрос сохранения здоровья обучающихся является одним из основных направлений и принципов работы всех образовательных учреждений республики.

Учебное издание

Методическое пособие

**по реализации междисциплинарных связей
химии и ОБЖ в процессе обучения**

**Республиканский интернет-конкурс
«Лучшая методическая разработка» среди педагогических работников
организаций начального и среднего профессионального образования
Приднестровской Молдавской Республики**

Разработчик Головач М.В.

Редактор Л.Г. Соснина
Компьютерная верстка О.Б. Аксенова

Формат 60x84 1/8. Усл. печ. л. 5,5.
ГОУ ДПО «ИРОиПК», 3300, г. Тирасполь, ул. Каховская, 17.