**Урок – ролевая игра на тему:**

**«Суд над углекислым газом»**

Яхъяев О.А. учитель химии и биологии

Наука не знает добра и зла

Лишь к истине вечной ведёт и вела

**Ход урока**

Учитель объявляет цели и задачи урока. (Слайд *№1)*

**Секретарь.** Встать! Суд идёт!

**Судья!** Прошу всех садится. Ввести подсудимого гражданина углекислого газа. Начнём судебное заседание. Сегодня в этом зале будет вершиться суд над Углекислым газом впоследствии именуемый также и как оксид углерода. Секретарь все ли свидетели явились на судебное заседание?

**Секретарь.** Да, ваша честь.

**Судья**. Слово по составу преступления предоставляется прокурору.

**Прокурор**. Прокуратура суда возбудила уголовное дело против гражданина Углекислого газа. Состав преступления: гражданин Углекислый газ в составе с другими газами загрязняет окружающую нас атмосферу и делает её неблагоприятной для жизни человека и животных, способствует распространению различных заболеваний вплоть до отравления. По мнению многих учёных этот газ также является главным компонентом возникновения «Парникового эффекта».

**Судья.** Гражданин подсудимый Углекислый газ признаёте ли себя виновным?

**Подсудимый.** Нет, ваша честь.

**Судья.** Я вижу, выдвигаются достаточно серьёзные обвинения против Углекислого газа, поэтому прежде чем приступить к допросу свидетелей обвинения, давайте послушаем характеристику обвиняемого. Для озвучивания характеристики в зал суда приглашается химик-1.

**Химик-1.**Углекислый газ — это сложное вещество, которое состоит из одного атома углерода и двух атомов кислорода. Связь между ними ковалентная полярная. При обычных условиях-бесцветный газ, примерно в 1,5 раз тяжелее воздуха, благодаря чему его можно переливать из одного сосуда в другой. При 200С в одном объёме воды растворяется 0,88 объёма СО2. Раствор СО2 в воде имеет кислый вкус и обладает слабокислой реакцией. *(Слайд №2)*

**Судья.** Уважаемый химик. Может ли оксид углерода существовать в жидком виде?

**Химик-1**. Да ваша честь. Под давлением 0,6 МПА оксид углерода хранят в стальных баллонах.

**Судья.** Можете ли вы объяснить, что собой представляет «сухой лёд» и где его используют.

**Химик-1.** При сильном охлаждении углекислый газ кристаллизуется в виде белой снегообразной массы, которая в спрессованном виде называется «сухой лёд». Он медленно испаряется, понижая температуру до -78,50С. Поэтому «сухой лёд» применяется для хранения скоропортящихся пищевых продуктов, для производства и хранения мороженого*. (Слайд №3)*

**Судья.** Для разъяснений химических свойств подсудимого в зал суда приглашается эксперт по химии.

**Эксперт по химии**. Углекислый газ типичный кислотный оксид. При растворении может реагировать с водой с образованием непрочной угольной кислоты:

СО2 +Н2О = Н2СО3 ( реакция обратимая)

Реагирует с основаниями с образованием средних и кислых солей.

СО2 + 2NаОН = Nа2СО3 + Н2О

Если СО2 в избытке, то образуется кислая соль гидрокарбонат натрия.

СО2 + NаОН = NаНСО3

Реагирует с основными оксидами с образованием солей.

СО2 + СаО = СаСО3 (*Слайд №4)*

**Судья.** Уважаемый эксперт, кроме общих свойств обладает ли углекислый газ другими или специфическими свойствами, которые не характерны для других кислотных оксидов.

**Эксперт по химии**. Да ваша честь. При пропускании углекислого газа через известковую воду наблюдается помутнение из-за образования нерастворимого вещества. Именно благодаря этой реакции мы можем, обнаружит наличие этого газа в лабораторных условиях.

СО2 + Са(ОН)2 = СаСО3 + Н2О (*демонстрация опыта)*

При повышенной температуре реагирует с магнием, проявляя окислительные свойства.

СО2 + 2Мg = 2МgО + С

**Судья**. После того как мы ознакомились с физическими и химическими свойствами Углекислого газа, слово предоставим свидетелям обвинения. В зал суда приглашается эколог.

**Эколог.** Хозяйственная деятельность человека, приобретает всё более глобальный характер. С каждым разом увеличивается её влияние на процессы, протекающие в биосфере. До определённого уровня биосфера способна к саморегуляции, что позволяет свести к минимуму негативные последствия деятельности человека. Но существует предел, когда биосфера уже в не состоянии поддерживать равновесие. Начинаются проявляться негативные процессы, приводящие к экологическим катастрофам. Например, Одним из таких катастроф - это высыхание Аральского моря. *(Слайд № 5,6,7)*

Человечество своей деятельностью существенно изменило ход течения целого ряда процессов в биосфере, в том числе биохимического круговорота и миграции ряда элементов. В настоящее время, хотя и медленно, происходят качественная и количественная перестройка всей биосферы планеты. Уже возник ряд сложнейших экологических проблем биосферы, которые необходимо разрешить в ближайшее время.

Наиболее важнейшая из них это «Парниковый эффект». *(Слайд №8)* По данным учёных за последние годы температура воздуха в северном полушарии повысилась по сравнению с концом прошлого века на 0,5-0,6оС. По прогнозам температура и дальше может повышаться. Учёные связывают такое повышение температуры в первую очередь с увеличением содержания углекислого газа в атмосфере.

**Судья.** Какие могут быть последствия от «Парникового эффекта» для жителей земли?

**Эколог.** Потепление климата может привести к интенсивному таянию ледников и повышение уровня Мирового океана. Под водой могут оказаться самые плодородные земли, расположенные в дельтах рек. Дальнейшие последствия могут оказаться катастрофическими для человечества*. (Слайд №9,10,11,12)*

**Судья.** Давайте разберёмся. Откуда в атмосфере берётся столько углекислого газа. Для выяснения данного вопроса в зал суда приглашается химик-2.

**Химик-2**. Углекислый газ постоянно образуется в природе в результате следующих процессов: гниение растительных и животных остатков; при дыхании; во время лесных пожаров*; (Слайд №13)* в больших количествах он выделяется из вулканических трещин и из вод минеральных источников*. (Слайд №14)*

**Судья.** Уважаемый химик, скажите, пожалуйста, как вы получаете этот газ в лаборатории?

**Химик-2**. В лаборатории углекислый газ обычно получаем, действуя на мел, мрамор, известняк соляной кислотой в аппарате Киппа.

Демонстрация опыта: СаСО3 + 2НСI = СаСI2 + Н2О + СО2

В настоящее время огромное количество углекислого газа поступает в атмосферу за счёт сжигания органического топлива на ТЭС, металлургическими заводами и автомобильными двигателями. За счёт этого в атмосферу поступает более 5 млрд. тонн оксида углерода(IV).

Демонстрация слайда с реакциями сжигания топлива.

С + О2 = СО2 + Q (сжигание угля)

СН4 + 2О2 = СО2 + 2Н2О +Q (сжигание природного газа)

С25Н52 + 38О2 = 25СО2 + 26Н2О + Q (сжигание мазута)

2С8Н18 + 25О2 = 16СО2 + 18Н2О + Q (сжигание бензина) *(Слайл №15)*

**Судья**. Для дачи показаний против Углекислого газа в зал суда приглашается географ-1.

**Географ-1.** Я хочу рассказать про озеро убийцу. Этот случай произошёл на африканском озере Ниос, расположенный в Камеруне. В 1986 году это озеро вдруг выбросило большое количество углекислого газа. Этот газ как вы уже знаете тяжелее, чем воздух, вследствие чего он вытеснил воздух. В результате этого умерли от удушья 1700 человек и домашний скот. *(Слайд № 16,17)*

Когда учёные провели, исследования то оказалось, что из тектонической трещины со дна озера выделяется углекислый газ. Из-за слабой растворимости он накапливался на дне озера. Когда давление становилось выше критической, облако этого ядовитого газа вырывалось наружу.

**Судья**. Скажите пожалуйста уважаемый географ, как обстоит ситуация с озером в настоящее время?

**Географ-1**. В настоящее время на дне озера установлены трубы, через которые удаляют этот газ.

**Судья.** Слово предоставляется географу-2.

**Географ-2**. Около двадцати столетий известна человечеству «Собачья пещера» возле Неаполя. Выделяющийся из земли углекислый газ стелется по дну пещеры слоем до полуметра. Собаки, попадающие в эту пещеру, задыхаются и погибают. Отсюда и произошло название пещеры. Но вошедший в пещеру взрослый человек не ощущает избытка углекислого газа*. (Слайд № 18,19)*

**Судья.** Как вы объясните данное явление.

**Географ-2.** Это связано с тем что, углекислый газ тяжелее, чем воздух, поэтому он собирается на дне пещеры и собака погибает от недостатка кислорода.

**Судья.** Для дачи показаний приглашается спелеолог.

**Спелеолог.** Я хочу рассказать о том, как углекислый газ способствует образованию пещер. Дождевая вода, проходя через воздух, и почву обогащается углекислым газом, то есть превращается раствор угольной кислоты. Проникая в сеть естественных трещин, которые повсеместно пронизывают любой известняковый массив, кислая вода растворяет содержащие в ней минералы и уносит их с собой. Со временем узкие щели превращаются крупные полости пещеры. Иногда происходят крупные обвалы. Самая крупная из них Мамонтова пещера находится в Америке в штате Кентукки. Общая длина подземных коридоров там составляет 320 километров.

**Судья.** Господин прокурор есть ли у вас ещё свидетели обвинения?

**Прокурор.** Да, ваша честь. Чтобы окончательно убедит, присутствующих о виновности Углекислого газа предлагаю, пригласит в зал суда врача.

**Судья.** В зал суда приглашается врач.

**Врач.** Исследования, проведённые в ЕЭС в 2010 году в рамках программы «Влияние школьной среды на здоровье» организацией Европейской комиссии по здоровью, выявила, что основной причиной увеличения заболеваний органов дыхания у детей и взрослых в развитых странах является воздействие загрязнения воздуха и повышение уровня углекислого газа в помещениях*. (Слайд №20)*

Признаки отравления углекислым газом: сонливость, апатия, невозможность сосредоточиться дискомфорт наступает при содержании 0,08 % в воздухе. Такое содержание часто встречается в крупных городах.

**Судья.** Есть ли какие-нибудь стандарты, регламентирующие содержание углекислого газа в помещениях.

**Врач.** Да ваша честь. Общепринятые стандарты качества воздуха на содержание СО2: - открытый воздух 0,035-0,045 % *(Слайд №21)*

-допустимый уровень 0,06%

-возможные жалобы на запах и дискомфорт от 0,06-0,1%

-сонливость 0,1-0,25%

-отрицательные последствия для здоровья 0,25-0,50%

-учащение дыхания и увеличение частоты пульса, тошнота более 3%

-головные боли и потеря зрения более 5%

-потеря сознания, возможно летальный исход около 10%

**Адвокат.** А знаете ли вы, сколько процентов углекислого газа содержит выдыхаемый человеком воздух?

**Врач.** Да. Вдыхаемый воздух содержит около 0,03 %, а выдыхаемый до 4 %.

**Судья.** Какие меры необходимо предпринять, чтобы уменьшить вредное влияние этого газа на здоровье человека?

**Врач.** Необходимо ежедневно проветривать помещение. Постоянно контролировать содержание углекислого газа в помещениях. Для этого промышленность выпускает бытовые газоанализаторы СО2. Приборы с большой точностью показывают содержание СО2 в помещении. *(Слайд № 22)*

**Судья.** Спасибо за полезную информацию, если у присутствующих больше нет вопросов, вы можете сесть. Есть ли ещё свидетели у государственного обвинителя?

**Прокурор.** Нет, ваша честь.

**Судья.** Хорошо. Переходим к опросу свидетелей защиты. Посмотрим, как они будут защищать гражданина Углекислого газа после таких обвинений. Слово предоставим адвокату для защиты подсудимого.

**Адвокат.** Спасибо, ваша честь. Здесь было сказано много отрицательного про моего подзащитного. С помощью свидетелей я постараюсь опровергнуть выдвинутые обвинения против Углекислого газа. В зал суда приглашается академик.

**Судья.** Уважаемый адвокат, что вы можете сказать в защиту углекислого газа.

**Академик.** Я не совсем согласен с экологом. Если говорить про парниковый эффект, то в его развитии наблюдается цикличность. Значительного повышения уровня Мирового океана практически быть не может. Изучая историю земли учёные пришли к выводу, что 20 млн. лет тому назад концентрация СО2 ватмосфере равнялась 0,1%, а средняя температура воздуха была выше современной на 5-6ОС. В дальнейшем содержание углекислого газа стала снижаться и в середине нашего столетия стала равной 0,03%. Необходимо учесть, что из года в год возрастает запылённость атмосферы твёрдыми частицами, которые снижают солнечную активность, то скорее нужно ожидать снижение температуры. В последнее время, по мнению многих ученых, скорее всего, нужно ожидать снижение температуры. Есть даже вероятность очередного оледенения*.*

*(Слайд №23)*

**Судья.** Слово для защиты подсудимого предоставим биологу.

**Биолог.** Жизнь современного человека немыслима без выращивания различных культурных растений. Органические вещества, которые образуются в растениях в результате фотосинтеза, служат основой питания человека. Растения нужны для производства лекарств, для изготовления бумаги, мебели, строительных материалов. *(Слайд №24,25)*

Процесс фотосинтеза протекает по следующему уравнению (*Слайд №26)*

6СО2 + 6Н2О = С6Н12О6 + 6О2

Данный процесс протекает в зелёных листьях на свету и в присутствии углекислого газа. Без этого процесса мы не имели бы клубней картофеля, зёрен риса, ни пышного хлеба. Мы не имели бы вообще углеводов и давно умерли бы с голоду.

Культурные растения способны быстро размножаться, покрывая зелёным экраном своей листвы громадные площади. Они способны улавливать колоссальное количество солнечной энергии и образовывать великое множество разнообразных органических веществ.

Часто сдерживающим фактором является недостаток углекислого газа. Обычно в воздухе присутствует 0,03 % СО2. Однако над интенсивно фотосинтезирующим полем его содержание уменьшается иногда в три-четыре раза по сравнению с приведённой цифрой. Вполне естественно, что из-за этого процесс фотосинтеза замедляется.

**Судья.** В зал суда приглашается для дачи показаний кондитер.

**Кондитер.** Углекислый газ имеет важное значение в кондитерской промышленности. Без него невозможно испечь пышные хлебобулочные изделия, воздушные торты и вкусные печенья. При замешивании теста добавляют дрожжи. При соответствующих условиях происходит процесс брожения, в результате которого из глюкозы образуется углекислый газ, который и поднимает тесто. *(Слайд №27)*

С6Н12О6 = 2С2Н5ОН + 2СО2

Чем больше выделяется СО2, тем пышнее хлеб.

**Судья.** В зал суда для дачи показаний приглашается инженер-нефтяник.

**Инженер-нефтяник.** Несмотря на принимаемые меры, поступление СО2 в атмосферу возрастает. В настоящее время разработана технология изъятия этого парникового газа и последующее его захоронение в пустотах, возникающих при добыче полезных ископаемых.

Обычно при эксплуатации нефтяного месторождения из него удаётся добыть не более 40% жидкого топлива.

Закачивая под давлением в порожные скважины жидкий СО2 растворяют его в оставшейся нефти. Затем жидкая смесь сама перемещается в область низких давлений, и на месторождении удаётся получить добавочные 10-15% нефти. *(Слайд № 28,29,30)*

**Судья.** В зал суда приглашается технолог по производству минеральной воды.

**Технолог.**Я тоже хочу сказать несколько слов в защиту гражданина Углекислого газа. Минеральная вода имеет большое значение для лечения различных заболеваний связанных с пищеварительной системой. Для получения хорошей минеральной воды необходимо добавить углекислый газ*. (Слайд №31)*

**Судья.** В зал суда приглашается инженер по газосварочным аппаратам.

**Инженер.** Я хочу рассказать ещё об одном применении углекислого газа. Советские исследователи К.В. Любавский и Н.М.Новошиловым вначале 50 годов прошлого столетия был разработан способ сварки в защитной среде углекислого газа, который в настоящее время нашёл широкое применение во всём мире. *(Слайд №32)*

**Судья.** Скажите присутствующим, в чём преимущества данной сварки?

**Инженер.** Сущность сварки следующее. Поступающий в зону сварки СО2 защищает её от вредного влияния атмосферного воздуха. В результате чего сварочный шов становится более качественным и прочным.

**Судья.** Для дачи показаний в пользу Углекислого газа к нам приехал представитель международной экологической организации «Гринпис».

**Представитель «Гринпис».** Я считаю, что во многих отрицательных последствиях, связанных с углекислым газом виноват сам человек. В глубокой древности главные выбросы этого газа происходили во время природных катаклизмов: извержения вулканов, лесных пожаров. Сегодня роль вулканов взял на себя человек. Ежегодно человечество сжигает более 4 млрд. тонн каменного угля, около 3,5 млрд. тонн нефти. Топливо сжигается, а продукты, получаемые при этом, попадают в атмосферу. Человечеству необходимо разрабатывать безотходные технологии сжигания различных видов топлива. Осуждению также подлежит и уничтожение человечеством лесов. За последние 20 лет площадь лесов сократилась в двое. Многие наверно знают, что леса – это лёгкие планеты Земля. Прошу вас учесть мои доводы при вынесении приговора Углекислому газу. *(Слайд №33)*

**Судья.** В пользу Углекислого газа хочет, выступит пожарник.

**Пожарник.** Я хочу рассказать о том, как тушат пожар с помощью углекислого газа. Вы наверно знаете, что углекислый газ не горит и не поддерживает горение, поэтому этот газ применяют для тушения пожаров. Огнетушитель содержит карбонат натрия и ампулу с серной кислотой. При нажатии рычага ампула разбивается, и серная кислота попадает на карбонат натрия и начинается бурная реакция с выделением углекислого газа.

Nа2СО3 + Н2SО4 = Nа2SО4 + Н2О + СО2

Углекислый газ, попав вместо возгорания, прекращает доступ кислорода, вследствие чего происходит тушения пожара. *(Слайд №34,35)*

**Судья.** После того как мы выслушали всех свидетелей слово предоставляется прокурору.

**Прокурор.** Многие выступающие здесь, отметили отрицательное влияние подсудимого на окружающую среду, поэтому я считаю, что, гражданина Углекислого газа необходимо привлечь к ответственности и наказать самым строгим образом.

**Судья.** Слово предоставляется адвокату.

**Адвокат.** Учитывая заслуги Углекислого газа перед человечеством, я считаю, что необходимо оправдать моего подзащитного. К ответственности необходимо привлечь человечество за нарушение экологических норм, за загрязнение окружающей среды.

**Судья.** Суд, состоявшийся над гражданином Углекислым газом, выслушав мнение всех выступающих, принял следующее решение:

1. Учитывая его огромное значение в процессе фотосинтеза, суд решил оставить Углекислого газа на свободе;
2. Суд осуждает бесхозяйственное отношение человека к сжиганию топлива;
3. Человечеству необходимо активизировать работы по созданию экологически безвредных видов топлива. Совершенствовать двигатели внутреннего сгорания автомобилей, ТЭЦ, котельных для уменьшения выброса вредных газов в атмосферу;
4. Шире использовать альтернативные источники энергии такие как солнечную, ветровую.
5. Человек должен заботиться об увеличении лесных массивов.

На этом суд заканчивает свой процесс.

Спасибо за внимание! *(Слайд №36)*