



# Газовое шоу в Технораме

/Краткий сценарий научно-познавательного шоу  
в швейцарском научном центре «Технорама» г. Винтертур/

**Важно:** Некоторые из экспериментов создают очень громкие звуковые эффекты! Вы будете заранее, предупреждены о них – они также помечены в программке специальным «взрывным» символом – (!). Во время подобных демонстраций рекомендуем вам закрыть уши и открыть рот.



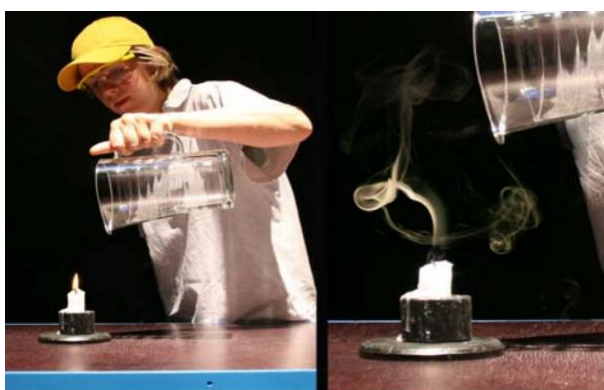
## Горящая свеча – что же на самом деле горит?

Во-первых, горячим пламенем плавят и испаряют воск свечи. Показано, что на самом деле воспламеняются эти пары. В момент гашения пламени пары воска продолжают подниматься и могут легко воспламениться. Получается, что пламя «прыгает» назад на фитиль.



## $CO_2$ тяжелее воздуха – гелий легче воздуха

Шар, наполненный гелием, удерживается шаром, наполненным углекислым газом ( $CO_2$ ).



## $CO_2$ тушит огонь

Углекислый газ ( $CO_2$ ) тяжелее воздуха, потому им можно наполнить открытый сосуд, а затем «вылить» на пламя. Огонёк горящей свечи потухает, поскольку  $CO_2$  не поддерживает горение и вытесняет необходимый для этого кислород.



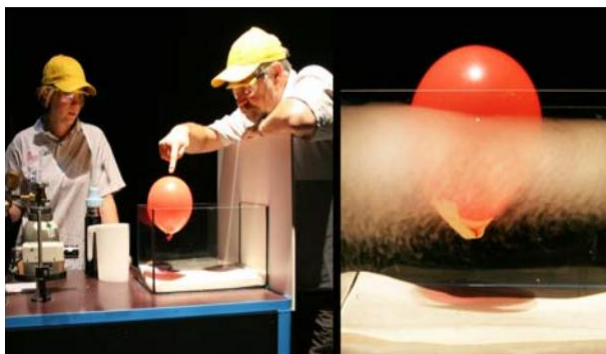
## Гелий также препятствует горению

Гелий (в отличие от  $CO_2$ ) существенно легче воздуха. Чтобы гелий не улетучился из стакана, его переворачивают кверху дном. Когда стаканом с гелием накрывают горящую свечу, она гаснет, поскольку гелий не поддерживает горения и вытесняет кислород.



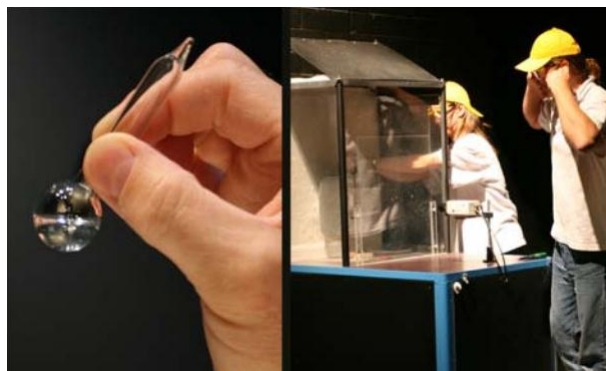
### Газированная вода из сухого льда

Сухой лёд – это  $CO_2$  в твёрдом состоянии при температуре минус  $78^\circ C$ . Обычный лёд ( $H_2O$ ) при плавлении превращается в воду, а сухой – в газ. Поэтому, когда сухой лёд погружают в воду, образуются пузырьки  $CO_2$ , которые частично растворяются в воде. В результате мы получаем сильно газированную воду. Туман над поверхностью образуется вследствие конденсации водяного пара.



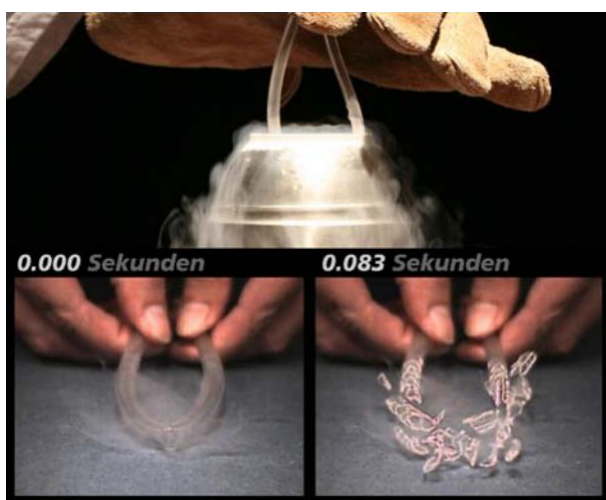
### Плаваемость в аквариуме $CO_2$

Шар наполняют гелием до тех пор, пока он не станет чуть тяжелее окружающего воздуха. Когда его помещают в пустой аквариум, шарик опускается на дно. Если же аквариум наполнить углекислым газом, мы получим « $CO_2$ -море», в котором шарик будет плавать по поверхности. Если аквариум наклонить, то « $CO_2$ -море» начнет вытекать и шар вновь опустится на дно аквариума.



### (!) Испарившейся воде необходимо гораздо больше места, чем жидкости

Пар в 1700 раз объёмнее воды, из которой он получен. При нагреве стеклянной герметичной ёмкости с небольшим количеством воды, жидкость переходит в пар. В некоторый момент времени давление пара становится настолько большим, что пипетка взрывается с громким звуком.



### При охлаждении в жидком азоте – материалы теряют свою пластичность

С понижением температуры материалы становятся ломкими. При погружении гибкой пластиковой трубки в жидкий азот она становится хрупкой и ломкой и при ударе разбивается.

Подобным образом ведут себя и растения, охлаждённые до низких температур.

Это низкотемпературное свойство материалов активно используется для утилизации мусора.



### Сравнение текучести воды и жидкого азота

Когда воду наливают в матерчатый фильтр-воронку, она собирается в нём, даже если фильтр сделан из бумаги и может лишь понемногу капать сквозь него. В отличие от воды, жидкий азот проходит сквозь бумагу, словно через решето. Вязкость жидкого азота гораздо меньше, чем у воды. В этом случае, жидкий азот мокрее воды!



### Физический фонтан

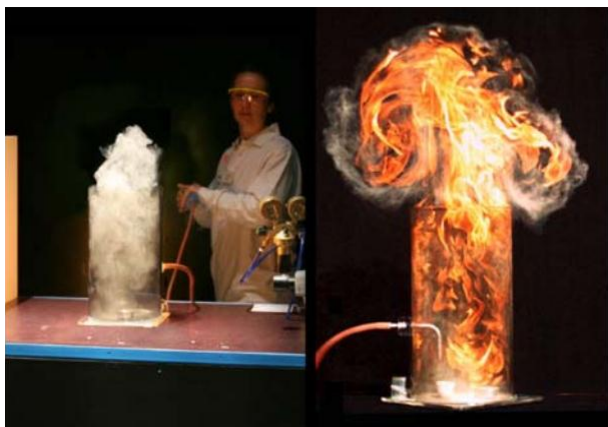
Коническую колбу наполовину заполняют жидким азотом, а затем закрывают пробкой, с проходящей через неё стеклянной трубкой, нижний конец которой немного не достаёт до дна колбы. Как только пробку фиксируют на горлышке колбы, фонтан бьёт вверх: это жидкий азот нагревается окружающим воздухом и кипит. Давление газа в колбе поднимает жидкость по стеклянной трубке и выбрасывает её наружу.



### Сигара, прожигающая металл

Сигару вымачивают в жидком кислороде, а затем поджигают. Струя пламени настолько горяча, что она способна прожечь алюминиевую пластинку. Сигара, быстро сгорающая в среде с повышенным содержанием кислорода, практически не оставляет пепла. Если концентрацию кислорода в воздухе увеличить от обычных 21% всего лишь до 24%, то скорость горения увеличится в два раза.

### Пылевой взрыв



Хорошо измельченная пыль горючих материалов может легко взрываться.

Щепотку порошка (*liverwort* – споры папоротникоподобного растения) помещают в большой сосуд рядом с горячей свечой. При распылении порошка воздушной струёй, он моментально воспламеняется.

Подобные взрывы могут происходить в местах присутствия измельченного порошка в воздухе: угольной шахте, деревообрабатывающих цехах, пекарнях. Крошечная электрическая искра может легко выступить в роли поджигателя, даже находясь внутри электрического прибора.



### Гудящая труба или водородный орган

Водород легко воспламеняется. Пламя водородной горелки вводят внутрь длинной стеклянной трубки. Пламя водорода не устойчиво, т.к. горение сопровождается серией мини кислородно-водородных взрывов. Поэтому в трубе раздаются завывающие звуки и потрескивания. Громкость и высота звука зависят от количества сжигаемого водорода.



### (!) Фейерверк из консервной банки

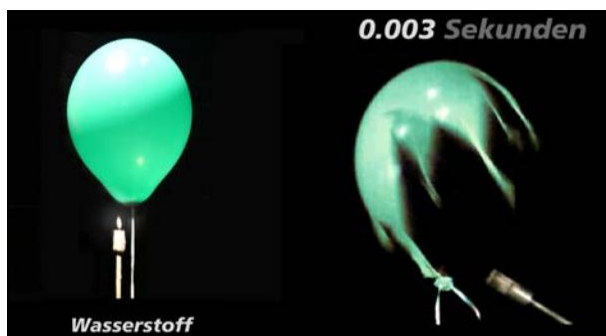
Большая пустая консервная банка имеет маленькое отверстие, проделанное в днище. Банка располагается на столе доньшком вверх и через трубочку снизу заполняется водородом, так как он легче воздуха.

Затем, из отверстия в днище банки удаляют пробку-огрызок карандаша и поджигают водород, который начинает выходить наружу. Тонкое пламя еле видно. При этом водород в банке начинает постепенно замещаться воздухом. Когда смесь водорода с воздухом достигнет критического значения, произойдет взрыв и банку подбросит вверх.



### Водородная мыльная пена

Водород через трубку подают в мыльный раствор и создают, таким образом, пену из мыльных водородных пузырьков. Плотность водорода значительно меньше плотности воздуха, поэтому водородная пена взлетает вверх. Данную пену можно поджечь в полёте или на человеческой руке.



### (!) Шарик с водородом

При взрыве водорода образуется вода. Поэтому достаточно просто создать водородный душ. Шарик, наполненный водородом и удерживаемый на нити, поджигается горячей свечой. Быстротечное сгорание водорода сопровождается громким звуком и поразительным оранжевым пламенем. При этом практически вся вода превращается в пар.



### (!) Взрывающаяся смесь

В шарике находится гремучий газ – смесь водорода с кислородом в пропорции 2 к 1. После его поджигания с помощью горячей свечи, получается сильный взрыв с образованием воды. Этот эксперимент завершает данное научное шоу!