

## Кислород расходуется при горении

В.Н. Витер



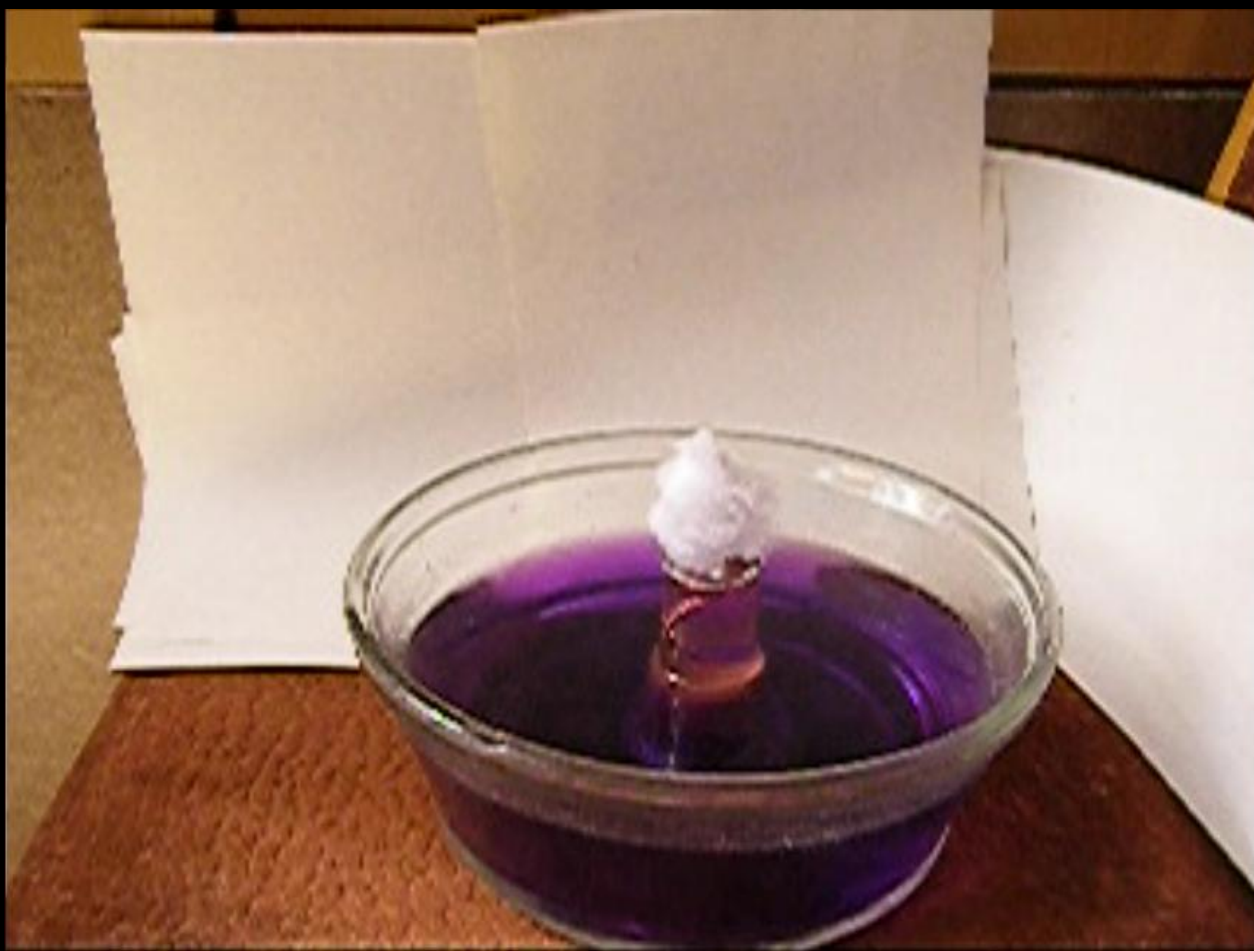
Основными компонентами воздуха являются азот  $N_2$  (78.1 % по объему) и кислород  $O_2$  (20.9 % по объему). В результате горения органических веществ кислород переходит в углекислый газ  $CO_2$  и водяные пары  $H_2O$ . В условиях недостатка кислорода могут также образовываться угарный газ, сажа и другие продукты неполного окисления. В процессе горения азот воздуха остается без изменений. Правда, в продуктах горения могут присутствовать следы оксида азота  $NO$ .

Таким образом, после горения органических веществ, например, парафина, спирта или бумаги воздух в основном содержит смесь азота и углекислого газа. Водяные пары конденсируются. Если в процессе горения углекислый газ поглощать щелочью, то мы сможем наглядно наблюдать, как расходуется кислород.

Для опыта нам понадобится стеклянный кристаллизатор объемом 3 литра и трехлитровый бутыль. Налейте в кристаллизатор на  $2/3$  воды и добавьте к ней столовую ложку едкого натра или едкого кали. Подкрасьте воду фенолфталеином, метиловым фиолетовым, метиловым синим или любым другим подходящим красителем. В небольшую колбочку или баночку насыпьте песка и вертикально вставьте в него проволоку. На конце проволоки закрепите вату. Поставьте колбочку в кристаллизатор с водой. Ватка должна оставаться выше поверхности раствора хотя бы на 10 см.

Подготовка закончена. Слегка смочите ватку спиртом, гексаном, маслом или другой горючей жидкостью и подожгите. Аккуратно накройте горящую ватку бутылем и опустите его ниже поверхности раствора щелочи.

В процессе горения кислород переходит в воду и углекислый газ. Углекислый газ поглощается раствором щелочи, а вода конденсируется. В результате раствор щелочи в бутыле будет подниматься. Ватка скоро потухнет. Осторожно поставьте бутыль на дно кристаллизатора. Теоретически бутыль должен заполниться на  $1/5$ , поскольку в воздухе содержится 20.9 % кислорода.



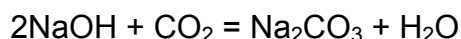






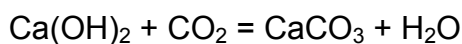
**Этот эксперимент наглядно показывает, что при горении расходуется кислород  
Щелочь подкрашена метиловым фиолетовым**

фото В.Н. Витер



На практике все сложнее. Горение прекращается раньше, чем израсходуется весь кислород, часть кислорода переходит в угарный газ, который не поглощается щелочью, а часть воздуха может покинуть бутылку в результате термического расширения. Первые два фактора уменьшают уровень подъема жидкости в бутылке, последний – наоборот увеличивает. Количественный эксперимент провести не получится, но опыт выглядит очень наглядно.

Едкий натр, можно купить в хозяйственном магазине (средство для мытья «Крот»). Если у вас нет кристаллизатора – вполне подойдет мыска или тазик. Вместо ватки с горючей жидкостью можно использовать свечу, а вместо раствора едкого натра часто берут известковую воду. В результате реакции гидроксида кальция с углекислым газом образуется белый осадок  $\text{CaCO}_3$ :





**Щелочь подкрашена фенолфталеином**

фото В.Н. Витер



Жидкость не только поднимается вверх, но и становится мутной. Известковую воду готовят перед опытом, фильтруя суспензию извести в воде. Раствор должен быть полностью прозрачным. Обратите внимание, что под названием «известь» иногда продают мел, который в нашем случае не подходит.



z.about.com