

Левитирующие мыльные пузыри

В.Н. Витер



Обычно этот эксперимент выполняют так: большую банку, стакан или другую прозрачную емкость (объемом 5-10 л) заполняют на 3/4 углекислым газом. Потом над емкостью начинают выдувать мыльные пузыри. Когда наполненный воздухом мыльный пузырь опускается в углекислый газ, он всплывает и начинает «парить» на границе раздела газов. Воздух легче углекислого газа, поэтому мыльный пузырь плавает в верхней части емкости, словно мяч на воде.

Баллона с углекислым газом под рукой не было, а получать этот газ не хотелось. Сначала решил воспользоваться аргоном, но в последний момент вспомнил, что есть пропан-бутановая смесь. Молярные массы углекислого газа 44.0, аргона 39.9 и пропана 44.1 г/моль близки, зато молярная масса бутана значительно выше - 58.1 г/моль. Значит, пропан-бутановая смесь тяжелее аргона или углекислого газа. Этой смесью и воспользовался. Первые эксперименты провел в пятилитровой банке и в шестилитровой пластиковой бутылке. Сосуды оказались неудобными: расстояние между стенками было небольшим, горлышко, недостаточно широким, а от любого соприкосновения со стенками мыльные пузыри лопались.

Потом взял большой эксикатор (диаметр – 30 см, высота без крышки – 19 см). Почти полностью накрыл его крышкой, вставил трубку, через которую подавался газ. Когда эксикатор заполнился смесью углеводородов, аккуратно снял крышку и начал пускать мыльные пузыри. Пузыри опускались в тяжелый газ, всплывали и «плавали» на границе раздела. Когда пузырь соприкасался со стенками, он лопался. Средние пузыри могли плавать довольно долго, большие выглядели эффектно, но их быстро сдувало потоком воздуха к одной из стенок.

Пропан-бутановая смесь тяжелее воздуха, но она с ним легко смешивается и рассеивается. Чтобы компенсировать потерю газа, время от времени открывал слабую подачу смеси в эксикатор (через ту же трубку). Думаю, не лишним будет напомнить, что поблизости не должно быть источников огня и горючих предметов.

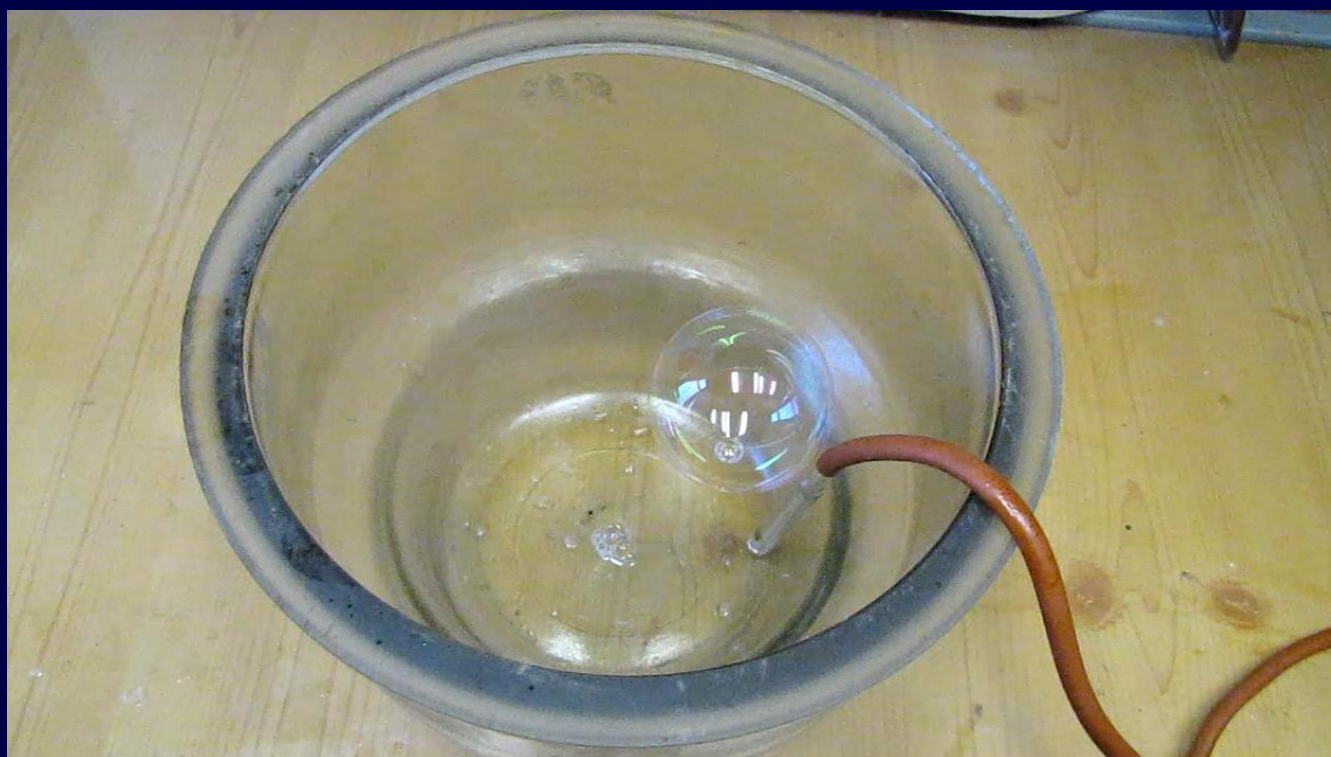
После экспериментов остался эксикатор, заполненный пропан-бутановой смесью, сверху которой плавали мыльные пузыри. Решил: не пропадать же добру! Взял отрезок проволоки с ваткой на конце, поджег ватку и прикоснулся ей к газовой смеси. Произошла вспышка, взметнулось примерно полуметровое пламя, причем довольно широкое. Сначала я ожидал, что горение быстро прекратится, но оно все продолжалось. Толстое стекло вполне могло треснуть от нагрева, поэтому взял крышку и накрыл эксикатор. Пламя погасло.

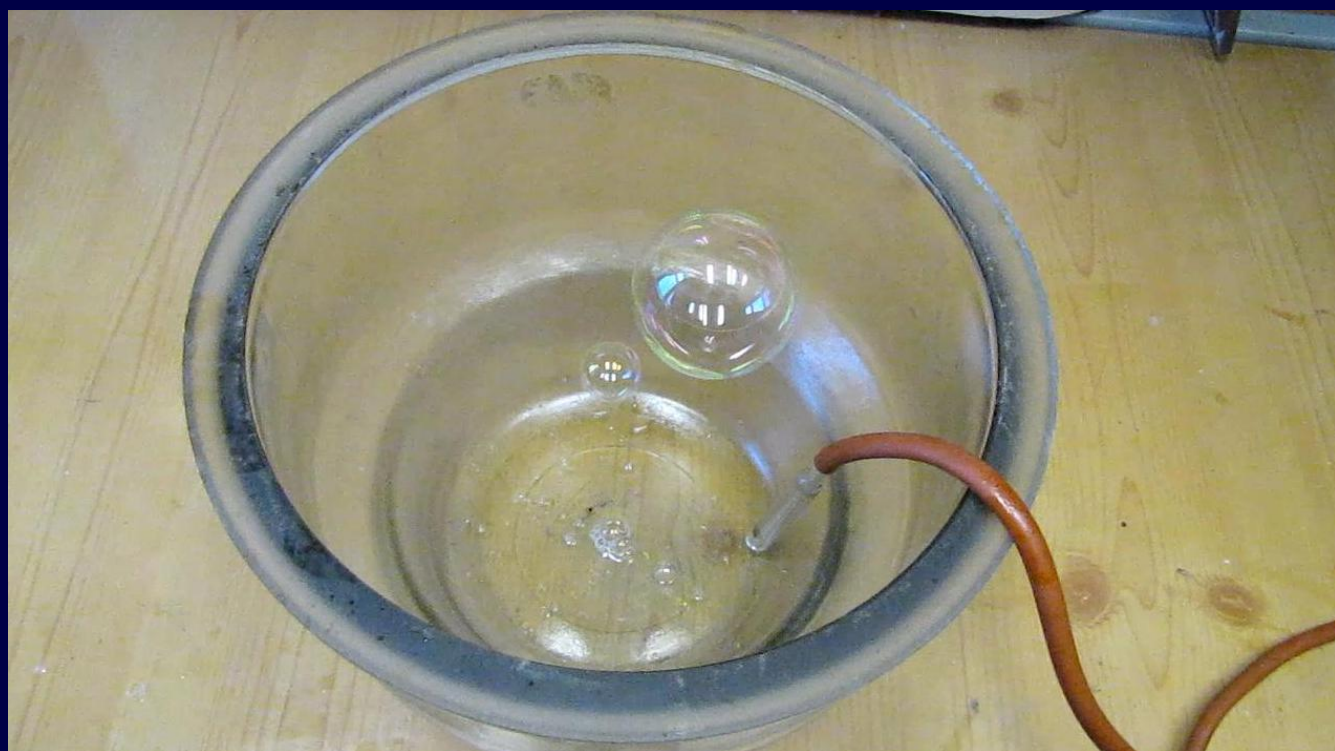
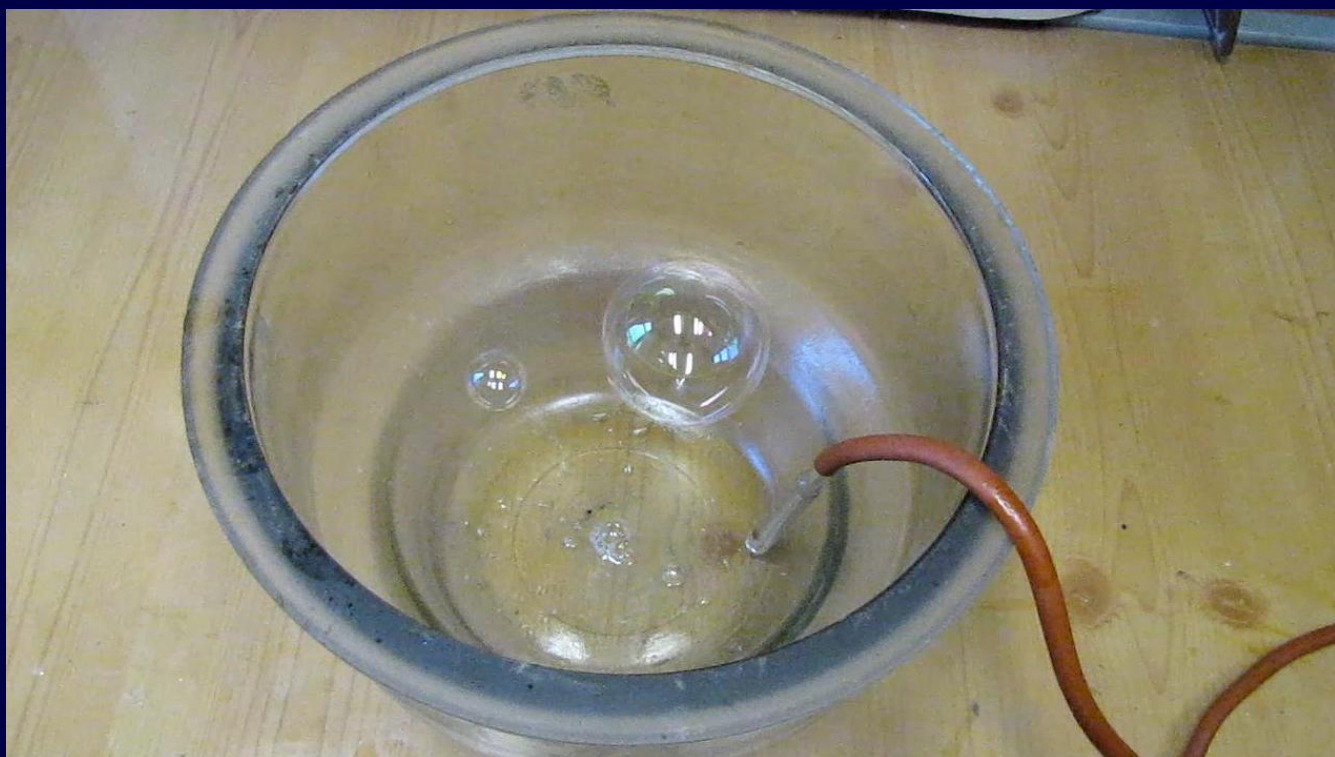
Потом из-за проблем с фокусировкой фотокамеры пришлось повторять этот эксперимент еще два раза. Что получилось, показано на фотографиях.

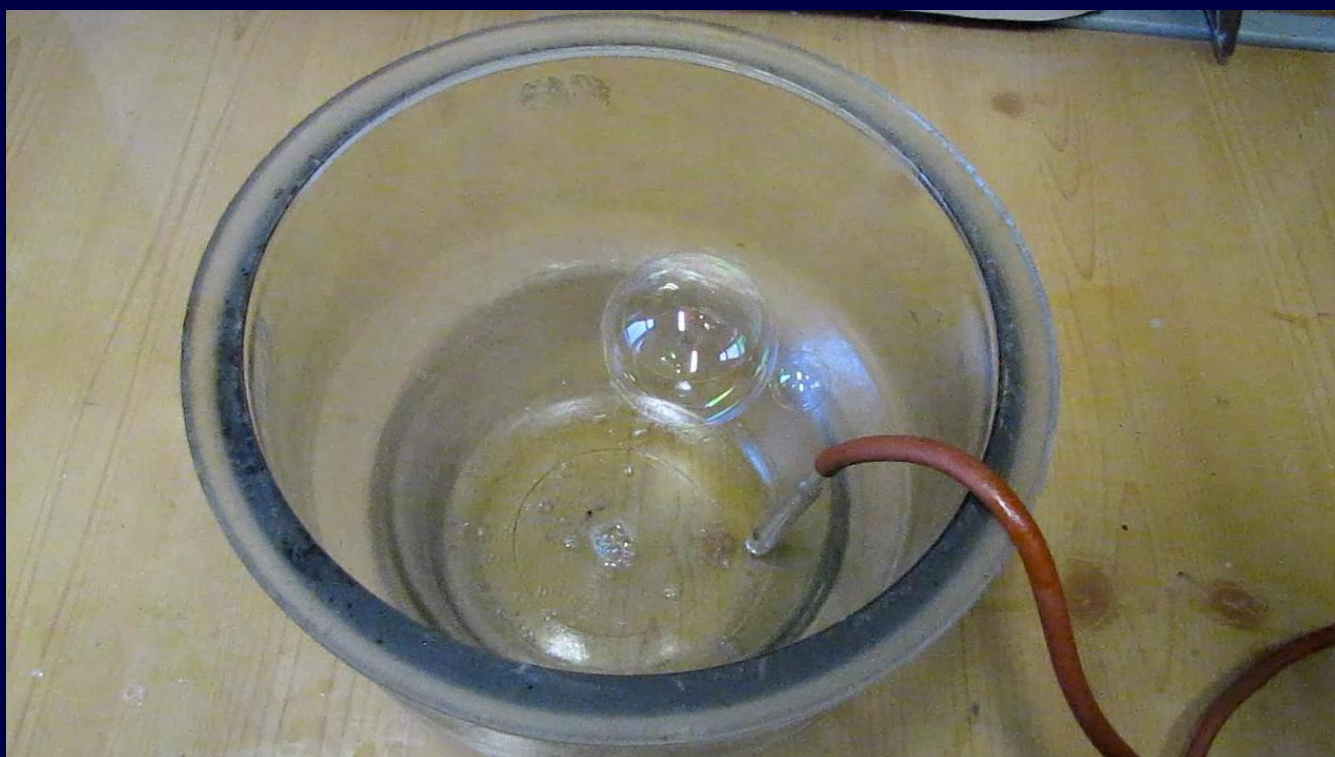
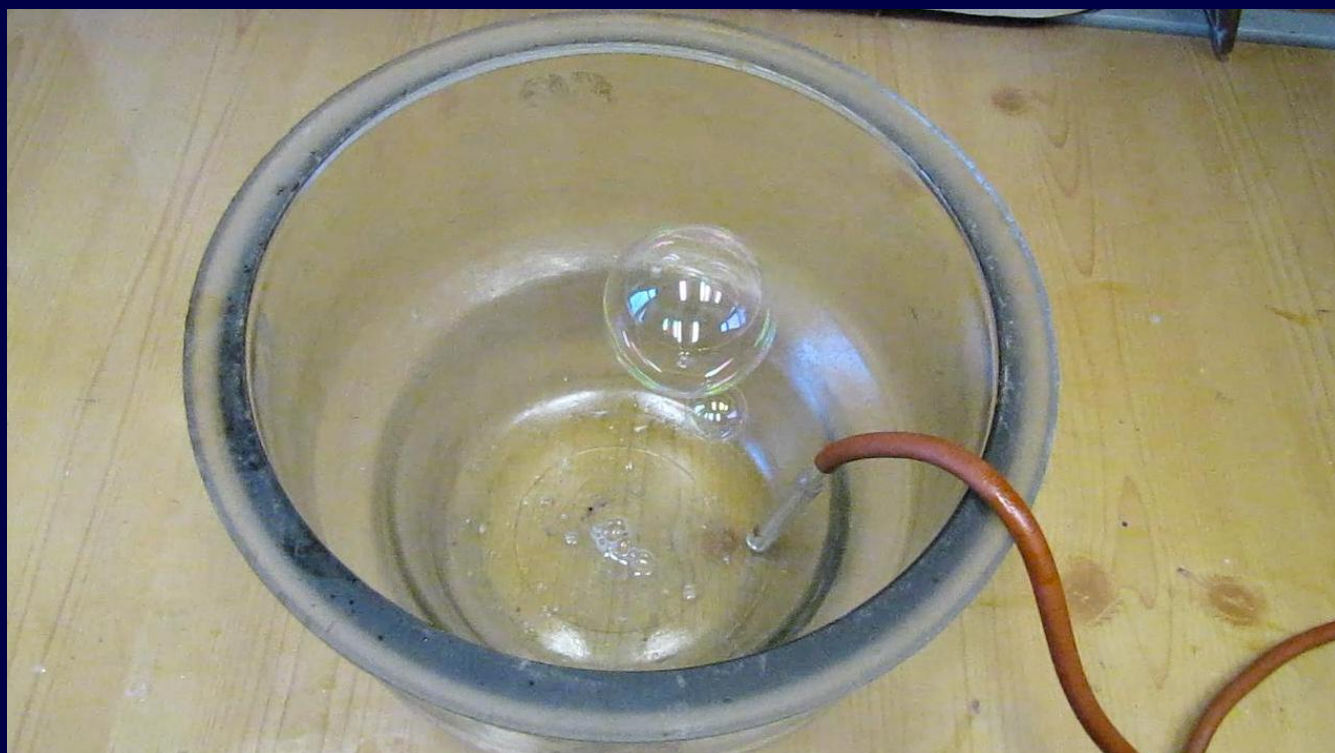


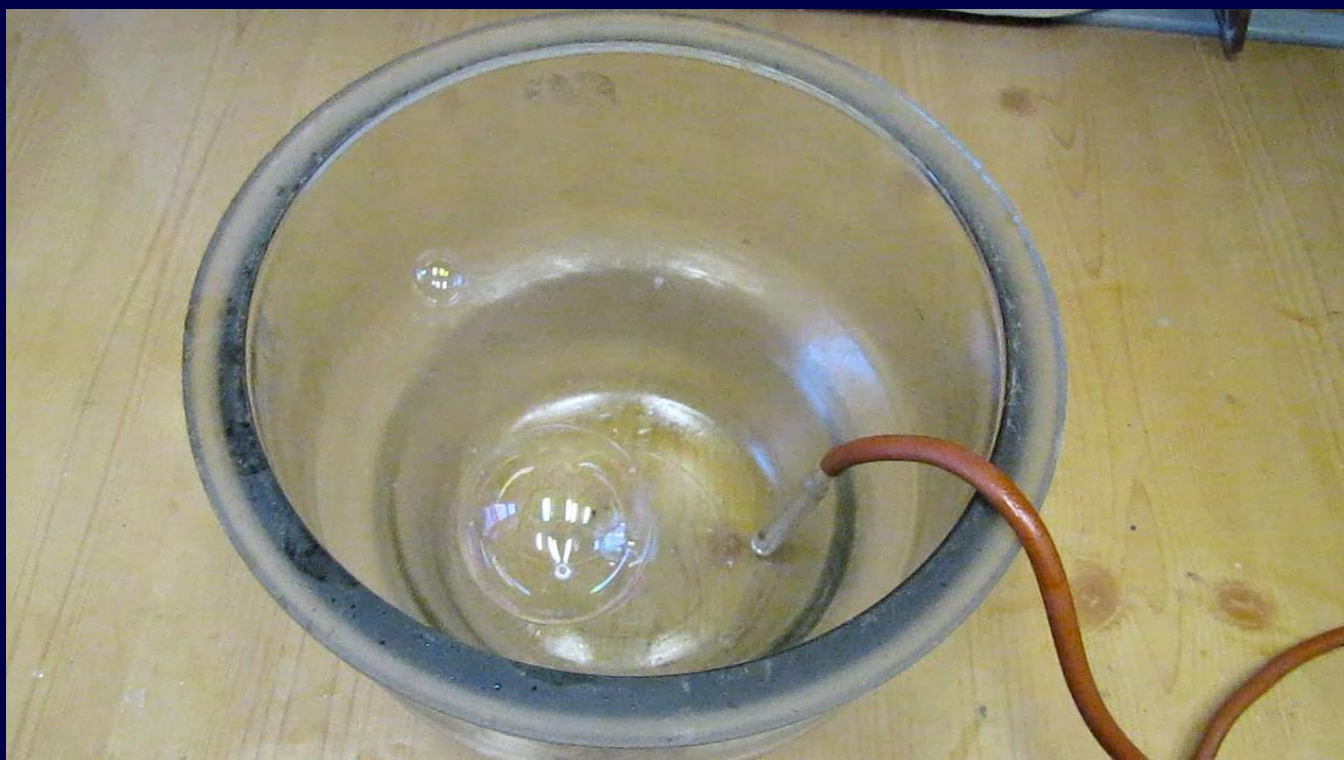
Мыльные пузыри на границе раздела пропан-бутановая смесь - воздух

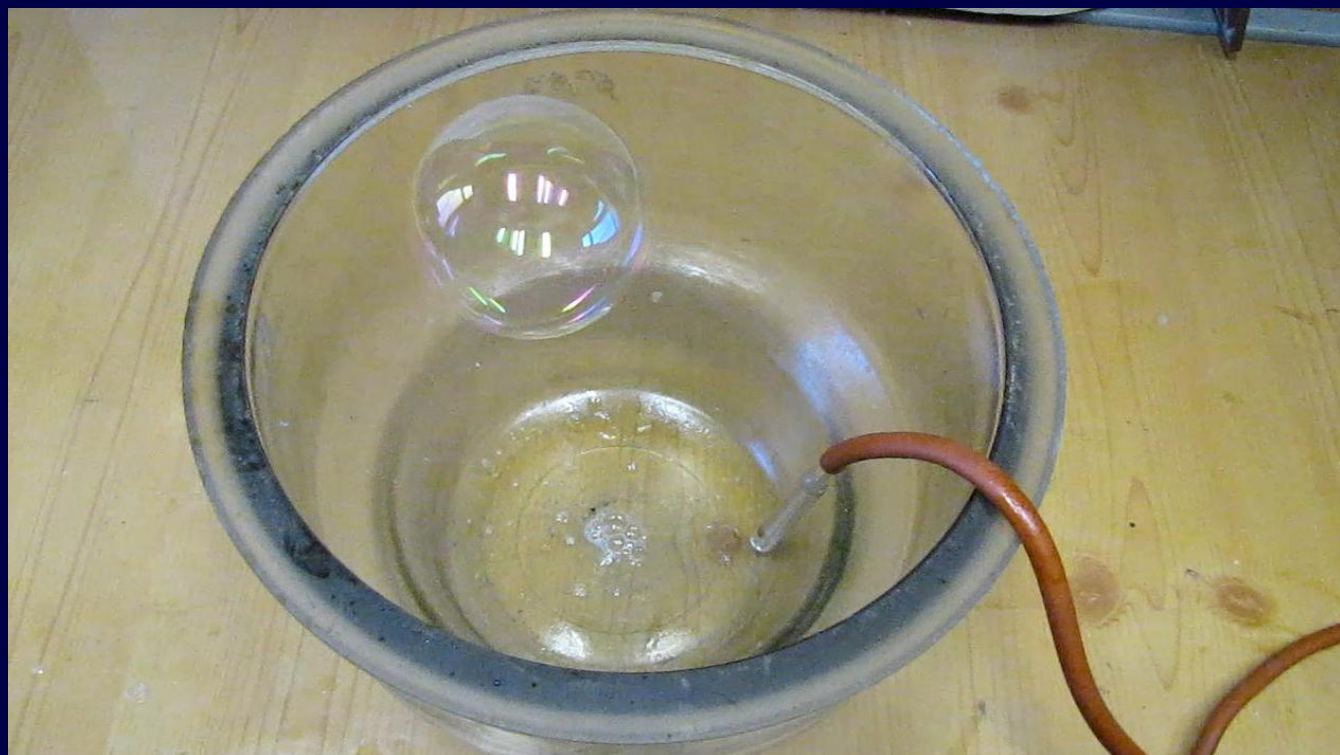
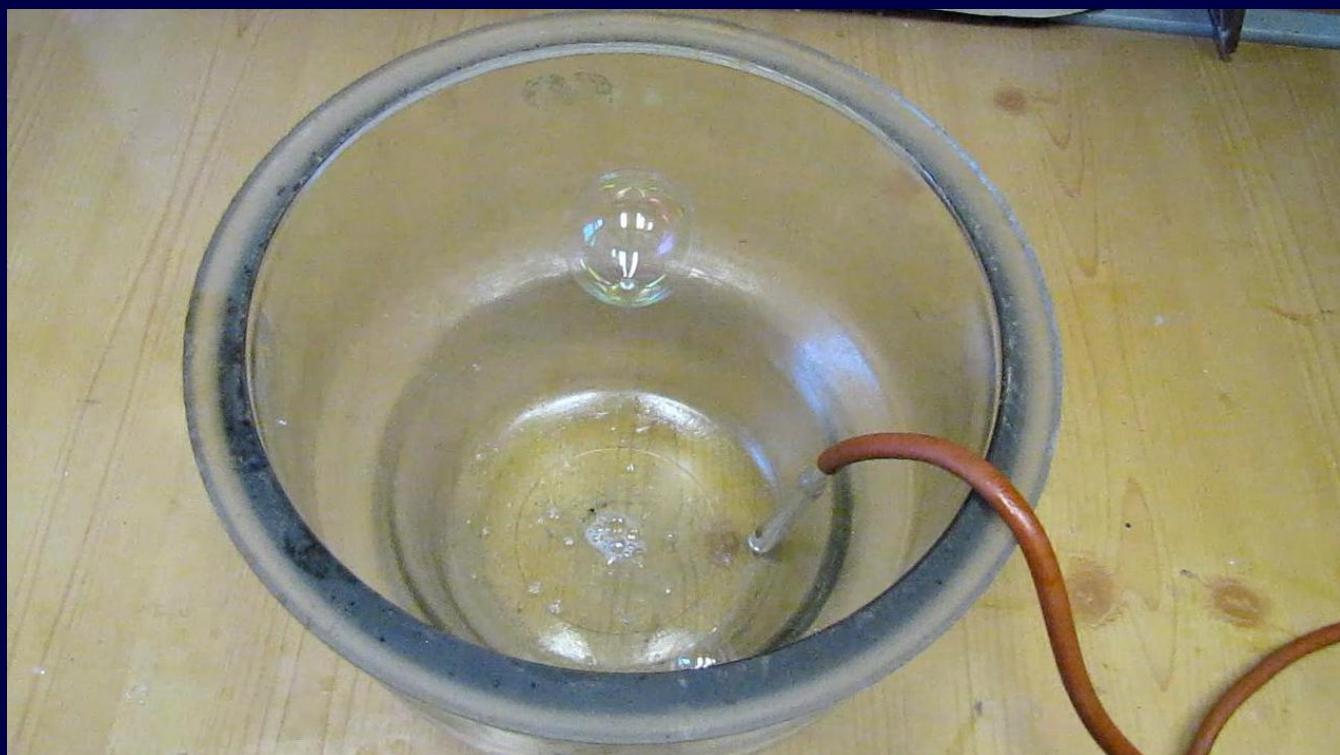
фото В.Н. Витер

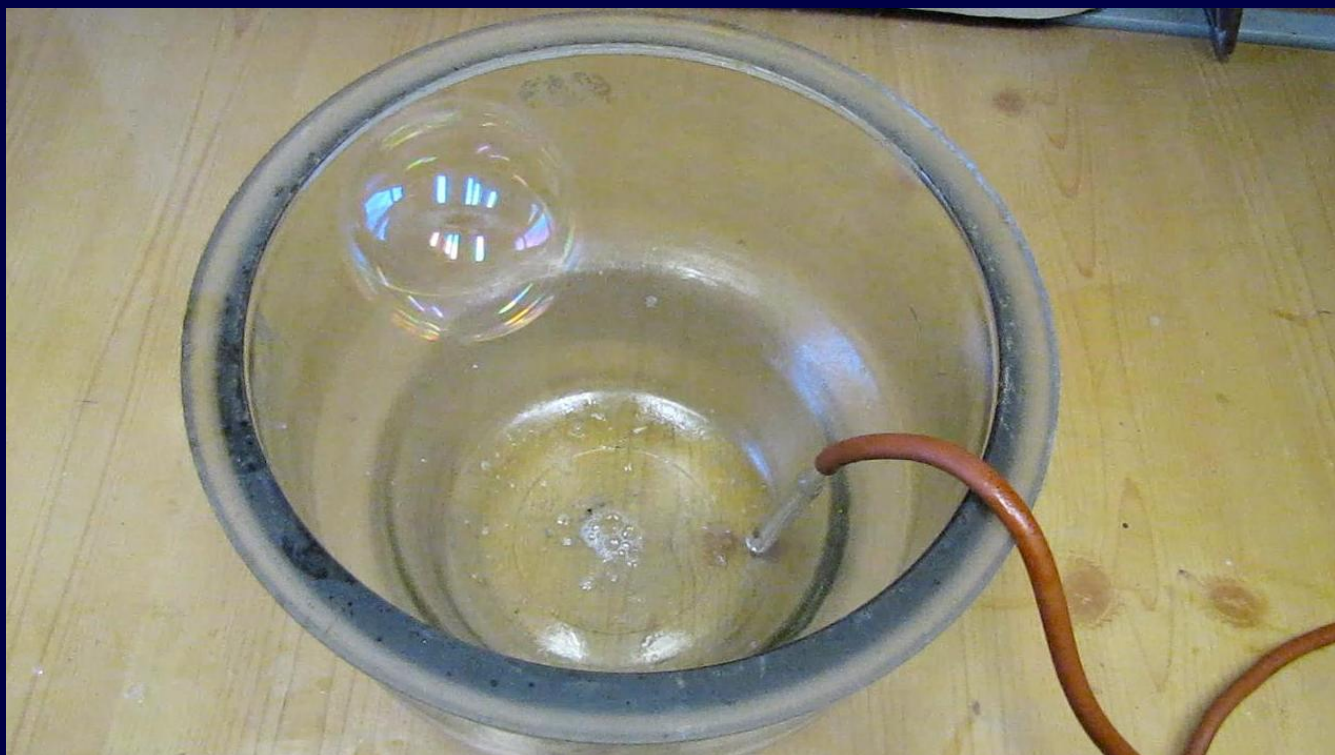
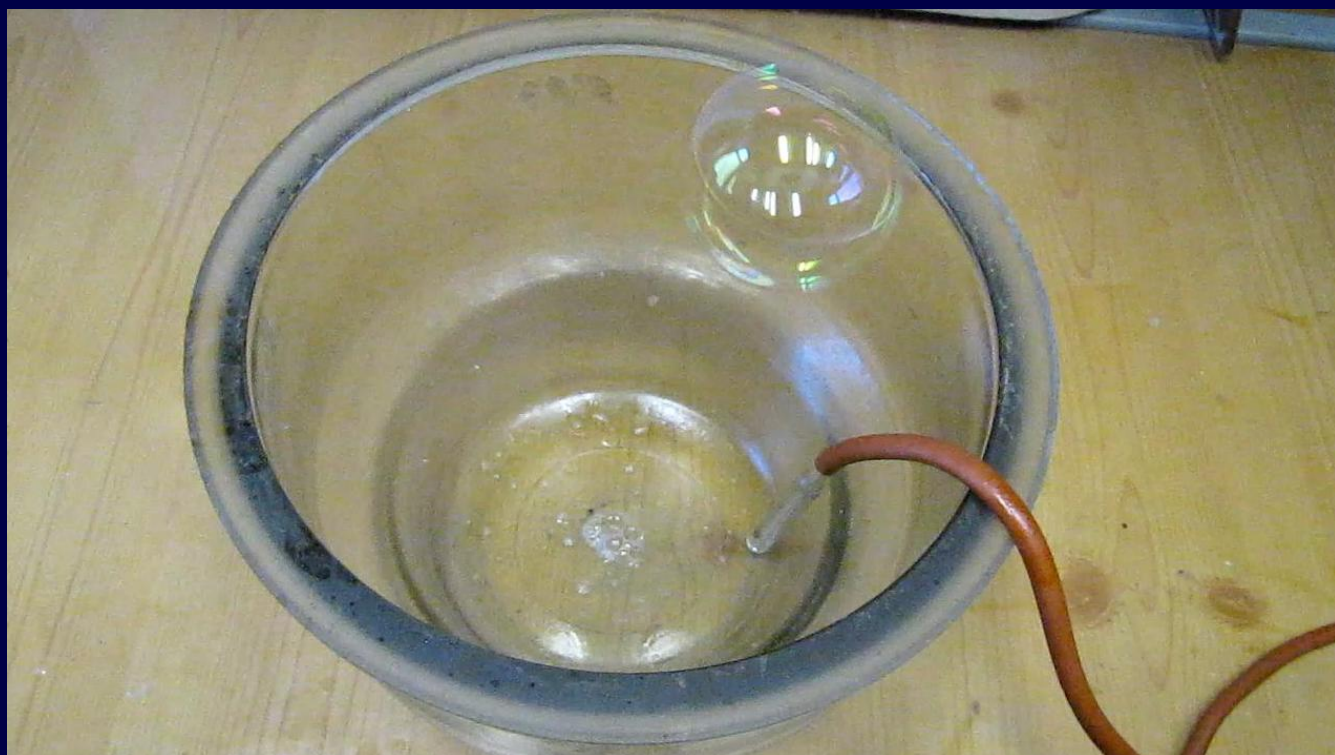






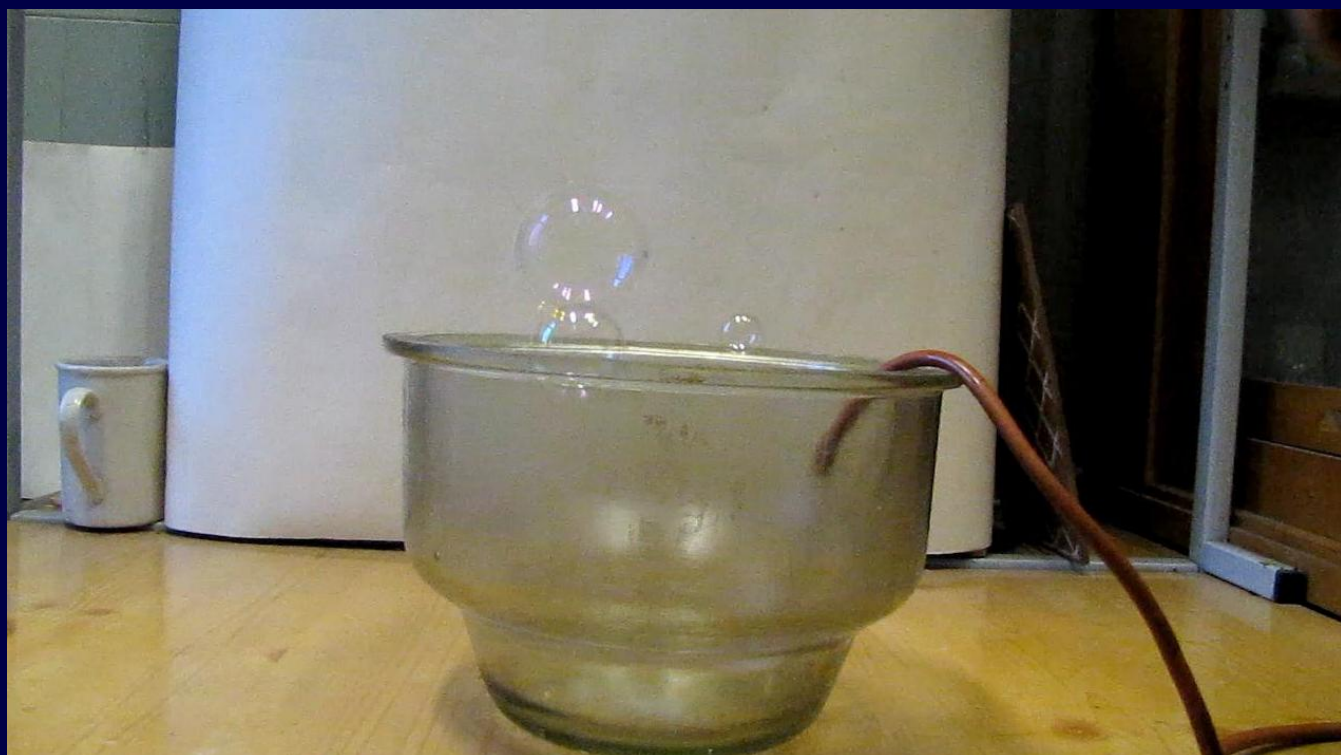


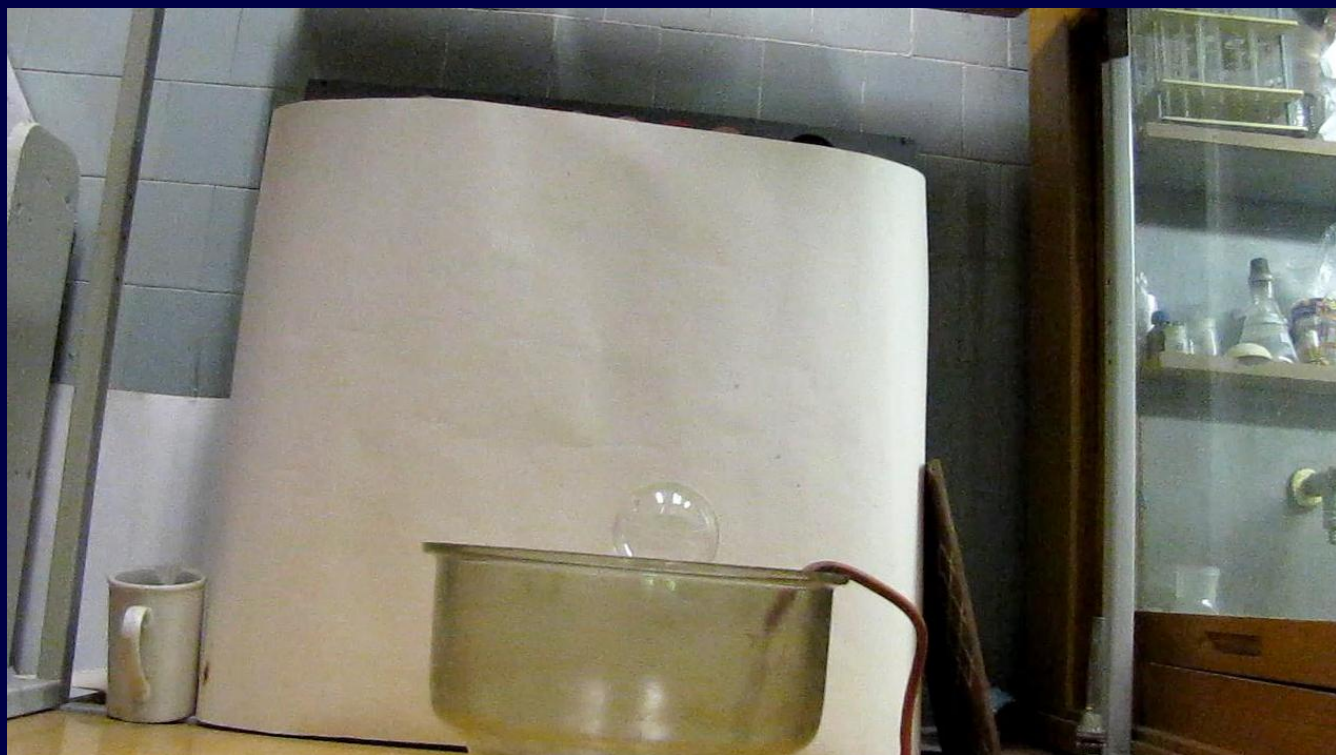
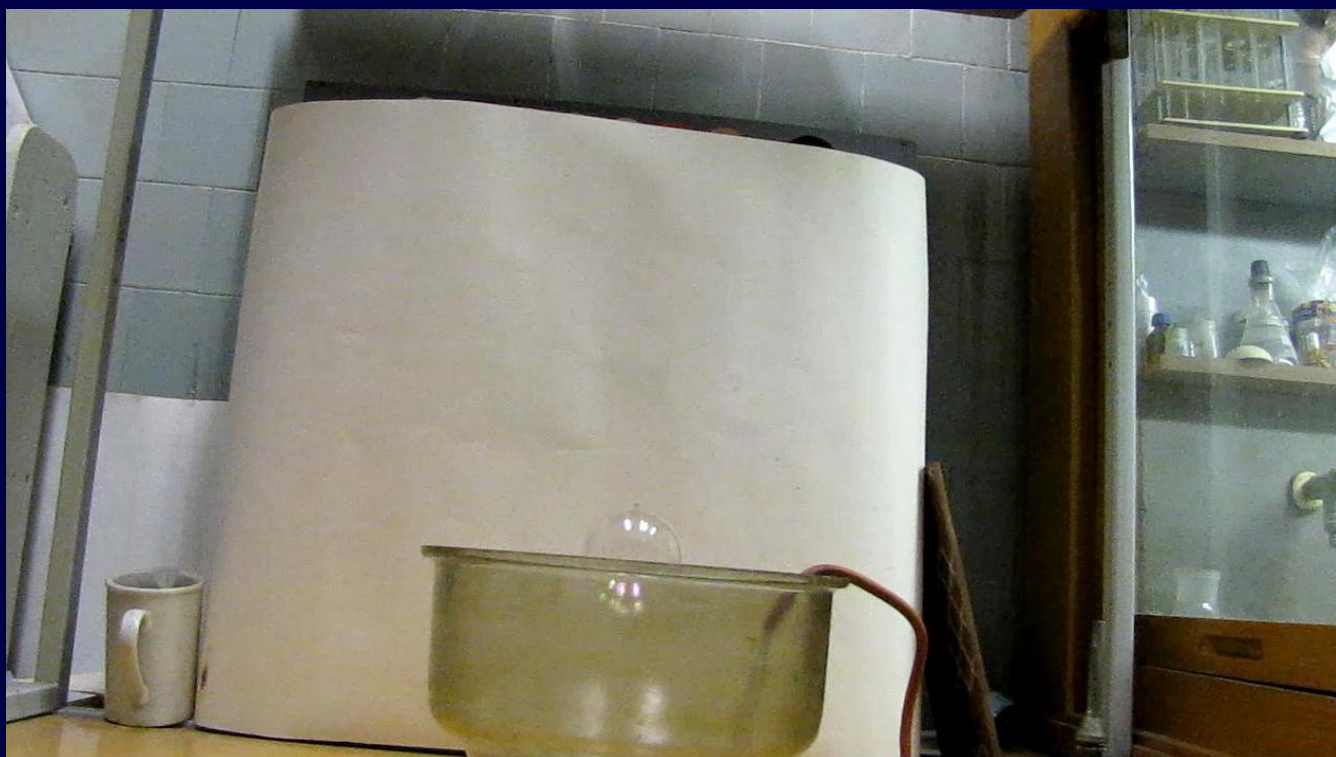






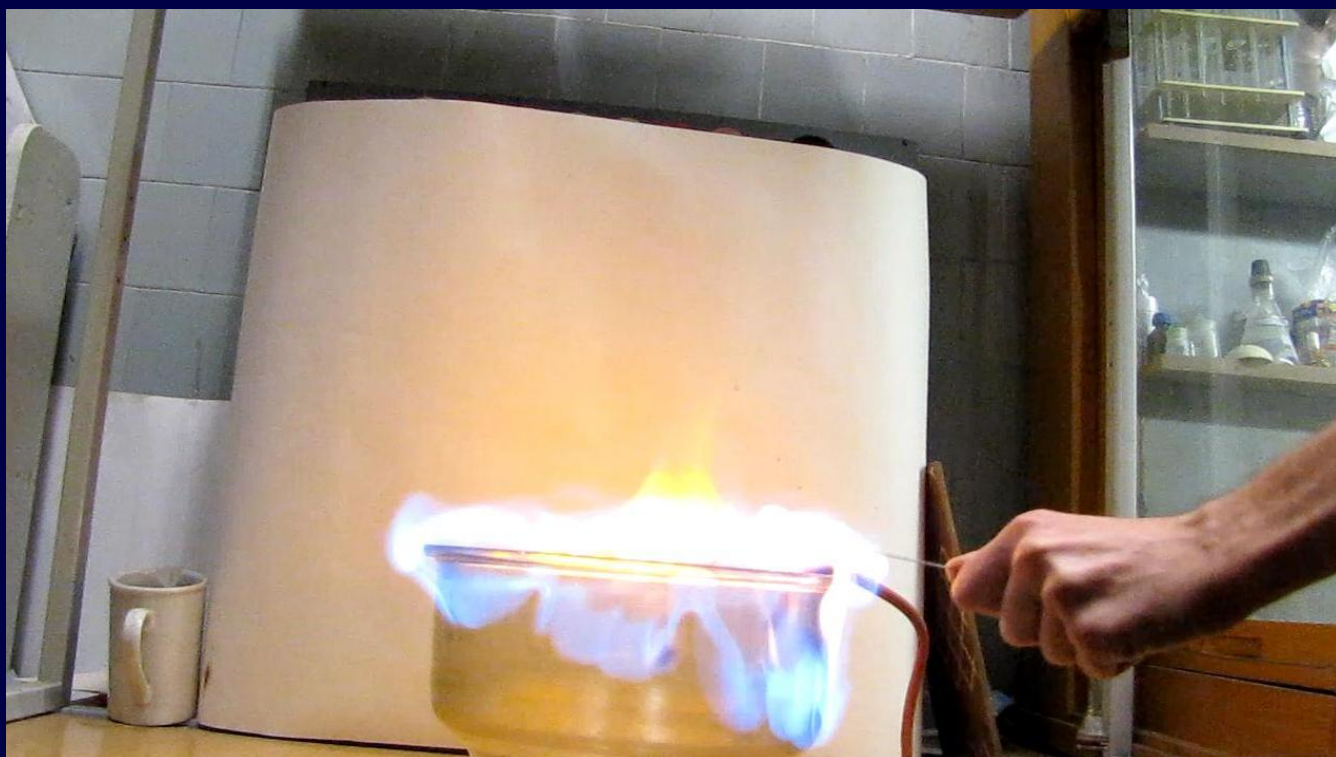




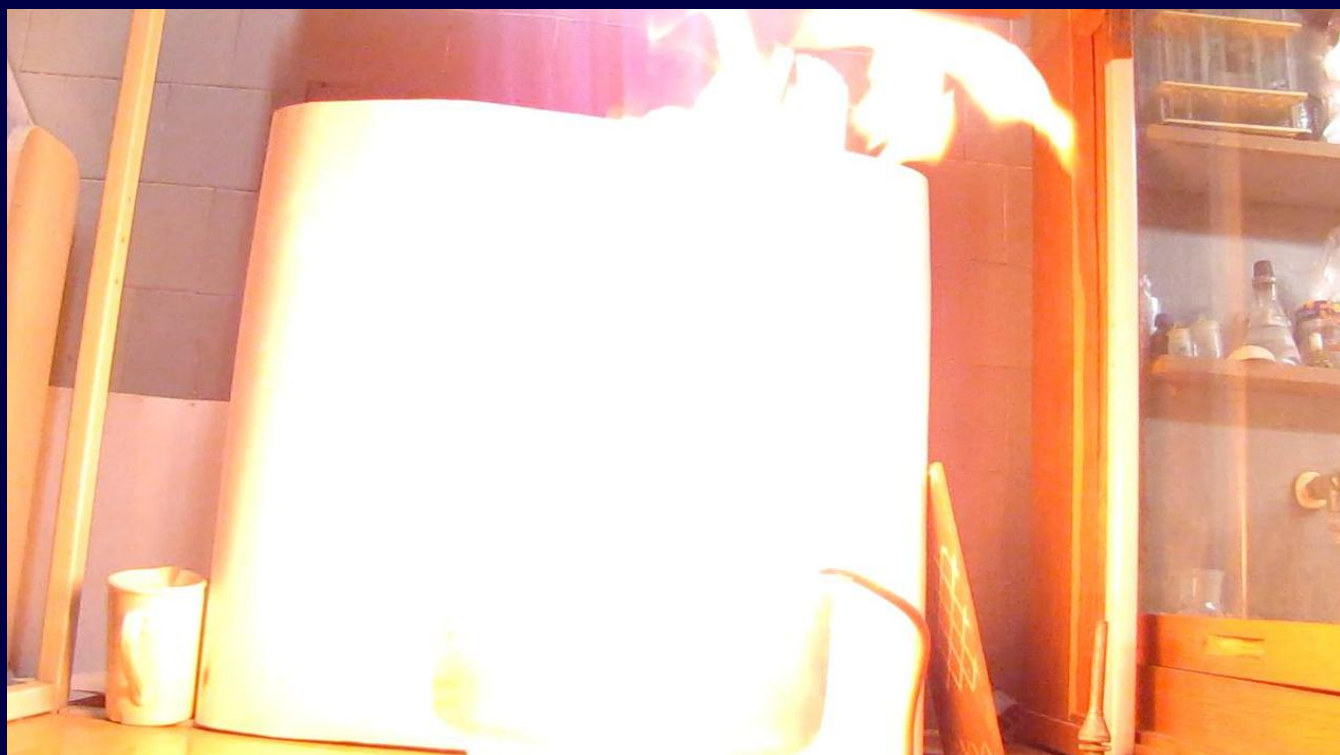


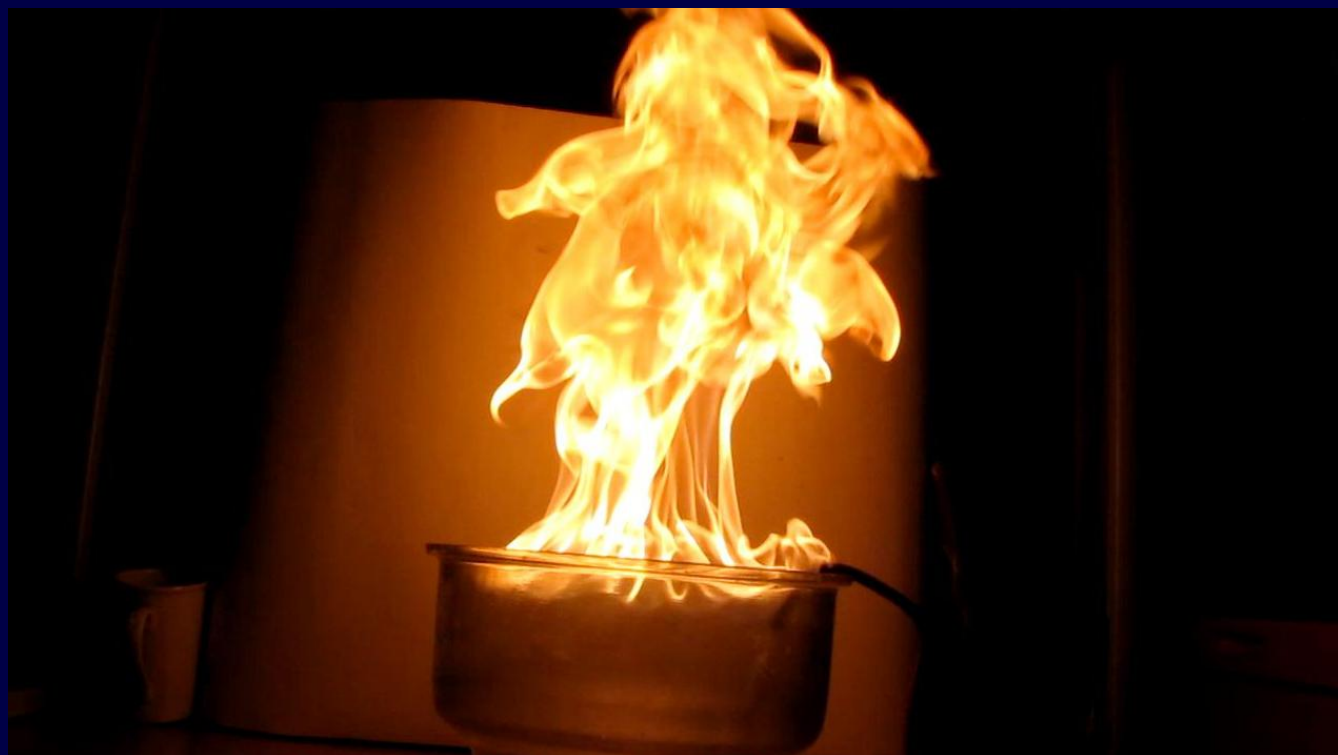
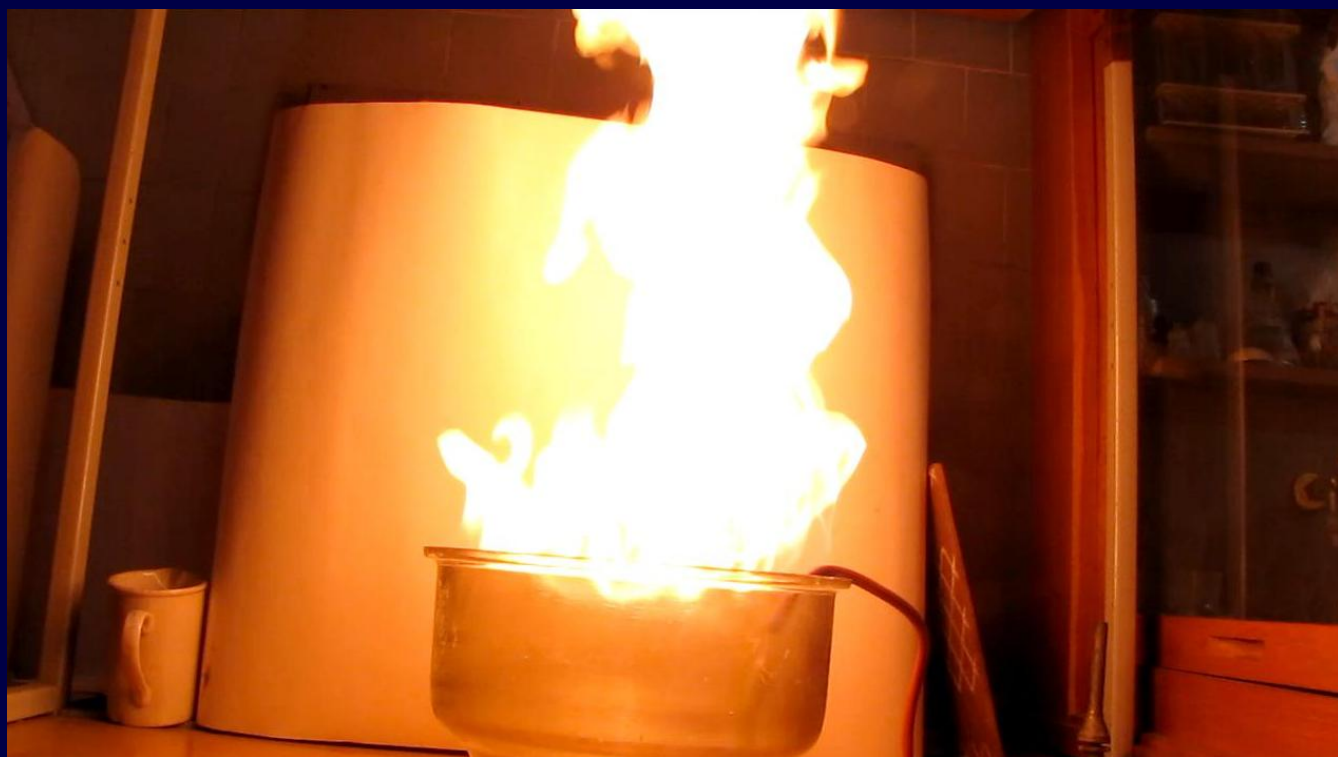










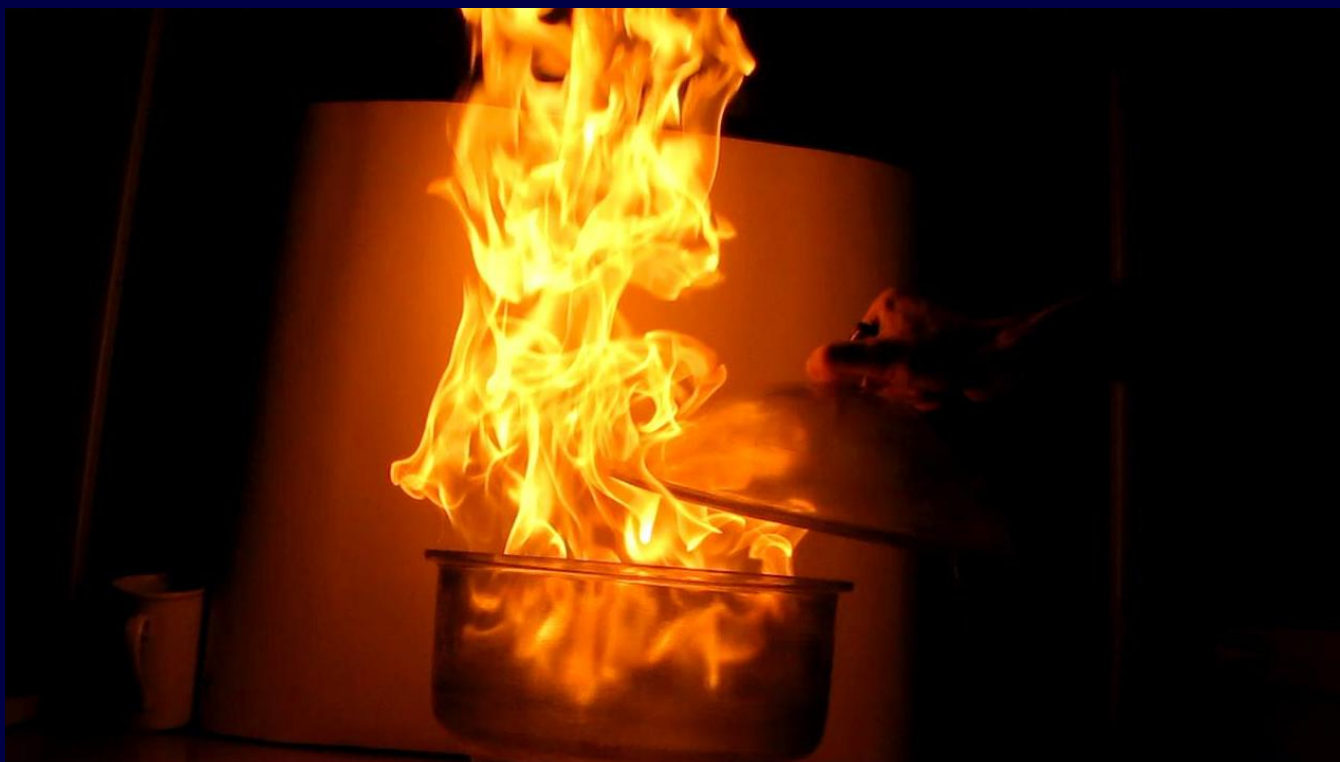








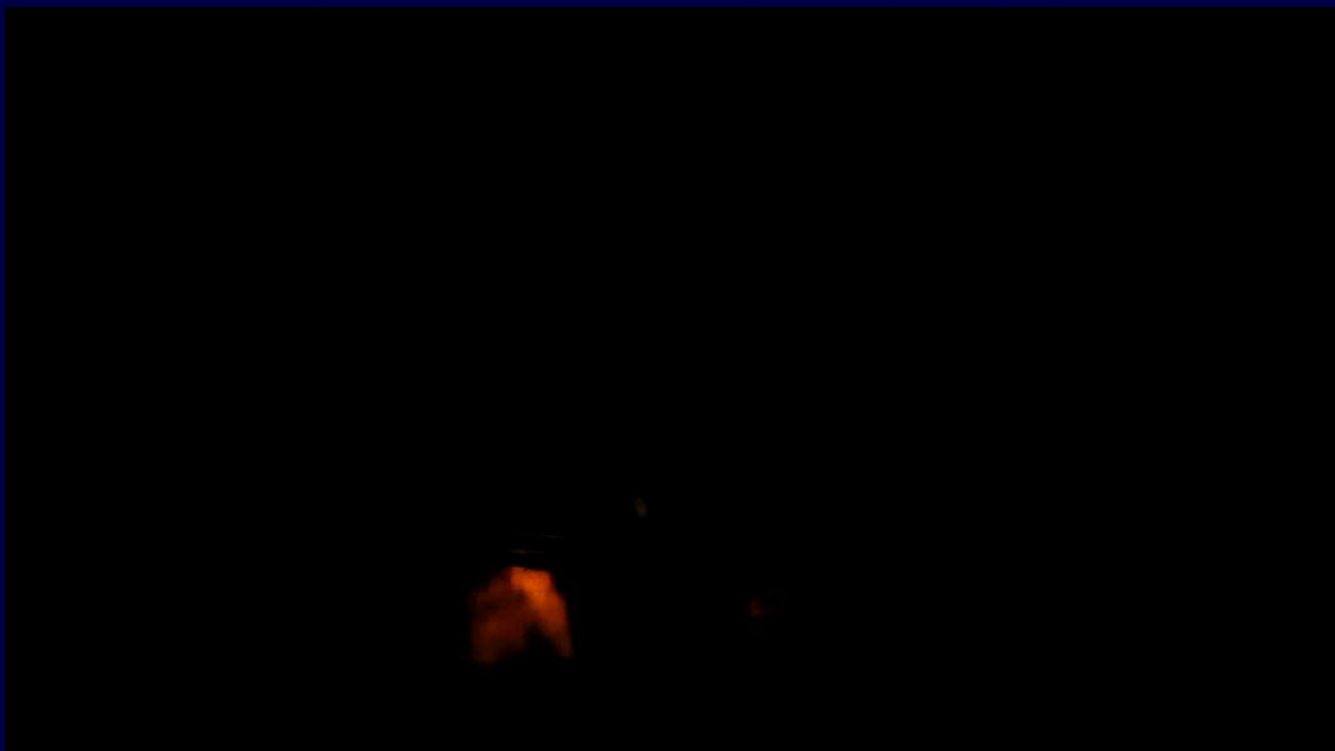


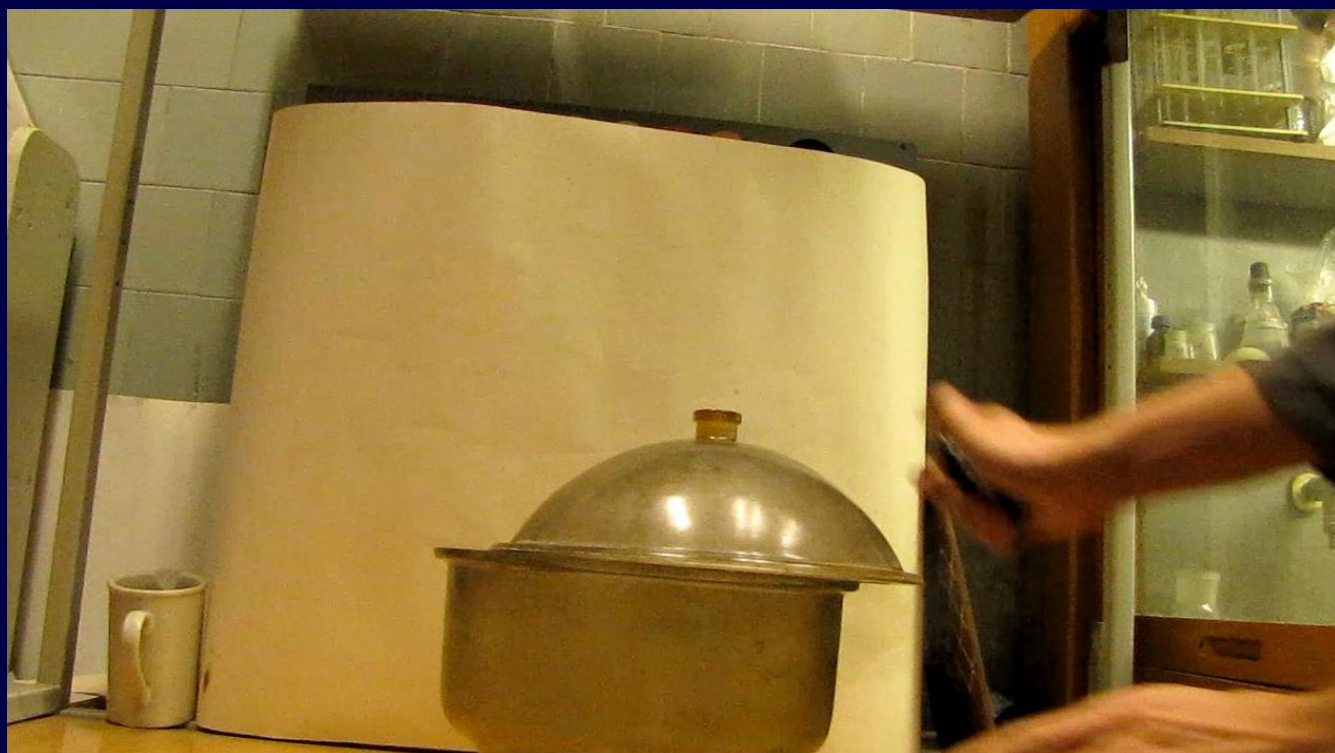












Второй эксперимент

