

Эксперименты с фосфором (фотографии)

И.Н. Григорьев

Самовоспламенение фосфина

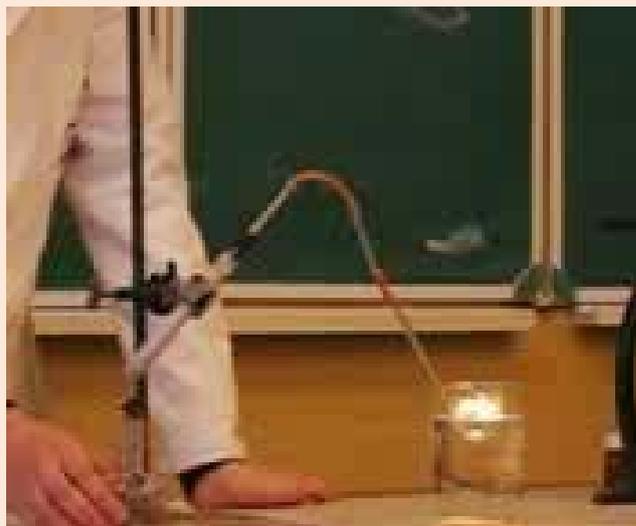


Для получения фосфина кусочки белого фосфора кипятят в концентрированном растворе щелочи. При соприкосновении с воздухом фосфин воспламеняется. Над поверхностью воды видно вспышки, при этом образуются характерные дымовые кольца. Опыт очень прост в исполнении и красив.

Для эксперимента требуется 3-4 кусочка белого фосфора размером с горошину, остатки фосфора можно отделить после опыта, промыть и сохранить

фото И.Н. Григорьев



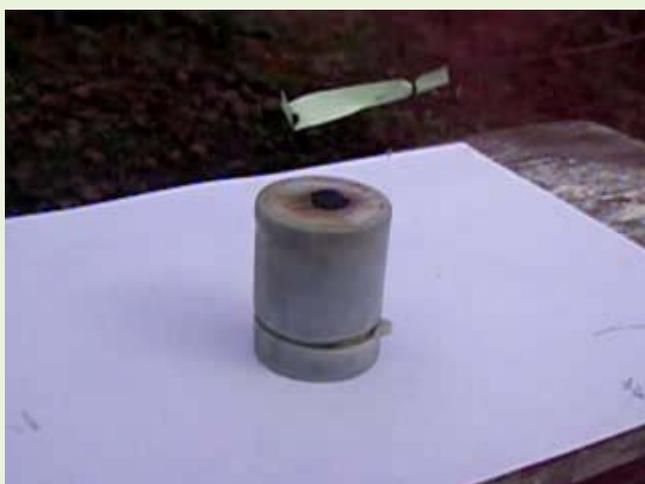
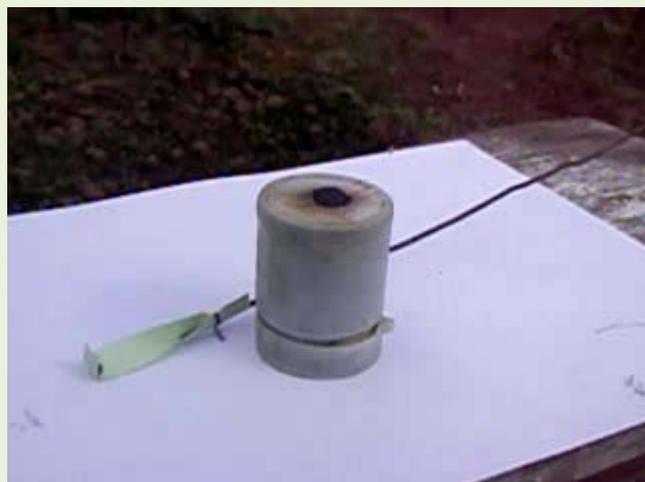
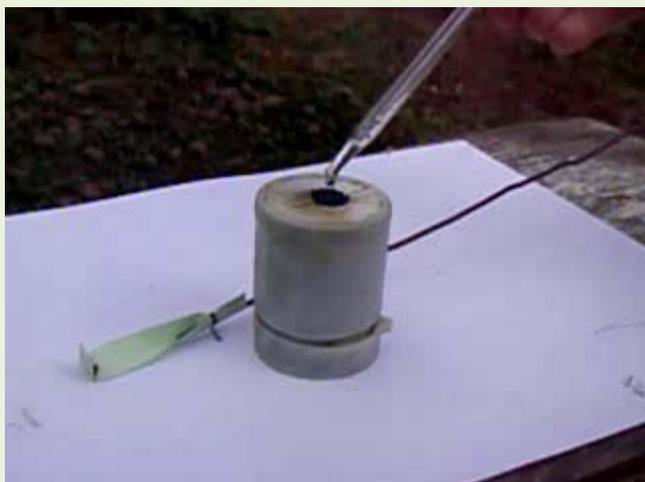








Взрыв при взаимодействии оксида марганца (VII) и красного фосфора



Смесь перманганата калия и концентрированной серной кислоты обладает сильными окислительными свойствами. При взаимодействии этих веществ образуется зеленый оксид марганца (VII) Mn_2O_7 , который разлагается с образованием атомарного кислорода и озона.

К перманганату калия добавили немного концентрированной серной кислоты, потом – порошок красного фосфора. При перемешивании металлическим прутиком произошел взрыв, во все стороны полетели брызги кислоты. Эксперимент можно проводить, только пользуясь защитным стеклом и защитными очками. Особенно следует беречь глаза.

Не берите большие количества веществ – это может привести к серьезным последствиям

фото И.Н. Григорьев



**Взрыв смеси красного фосфора и бертолетовой соли
(смесь Армстронга)**





Смесь красного фосфора и бертолетовой соли легко взрывается от удара или трения. В распространенном варианте эксперимента смесь подрывают ударом молотка.

Очень небольшие количества этой смеси (примерно со спичечную головку) можно взорвать щелчком или ударом кулака, но **если вы возьмете много смеси, можно получить очень серьезную травму.**

В показанном на фотографиях случае под листом бумаги смеси было совсем мало, однако удар по руке был чувствительным, хотя и обошелся без всяких последствий.

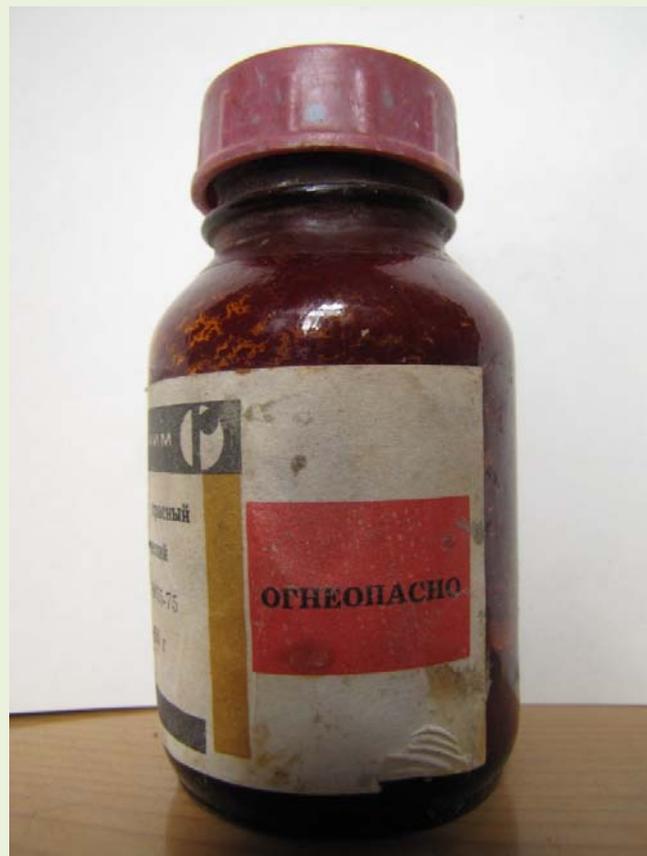
Маленькая неосторожность в обращении с этой смесью – и вы рискуете остаться инвалидом на всю жизнь.

Основную опасность при взрыве представляет поражение глаз осколками, если смесь насыпана в стеклянный пузырек (или пробирку), а также травмы пальцев (вплоть до потери пальцев, если взорвалось много смеси). **Ни в коем случае не насыпайте смесь в пузырьки или какие-либо корпуса, даже бумажные!** Достаточно легкого трения и смесь сдетонирует! Держите смесь только на листке бумаги!

В следующих номерах журнала мы планируем посвятить отдельную статью экспериментам со смесью красного фосфора и бертолетовой соли

фото И.Н. Григорьев

Фосфор



Технический красный фосфор часто содержит примеси белого фосфора, при хранении он покрывается пленкой полифосфорных кислот

фото В.Н. Витер



Полифосфорные кислоты удаляют промыванием водой, фосфор сушат и используют для работы. В органической химии это один из самых необходимых реактивов

фото Антон Глуценко



Красный фосфор, полученный в домашних условиях

фото Герман Шиллер



Желтый фосфор (технический белый фосфор). Палочки белого фосфора удобно изготавливать с помощью срезанного шприца под слоем воды



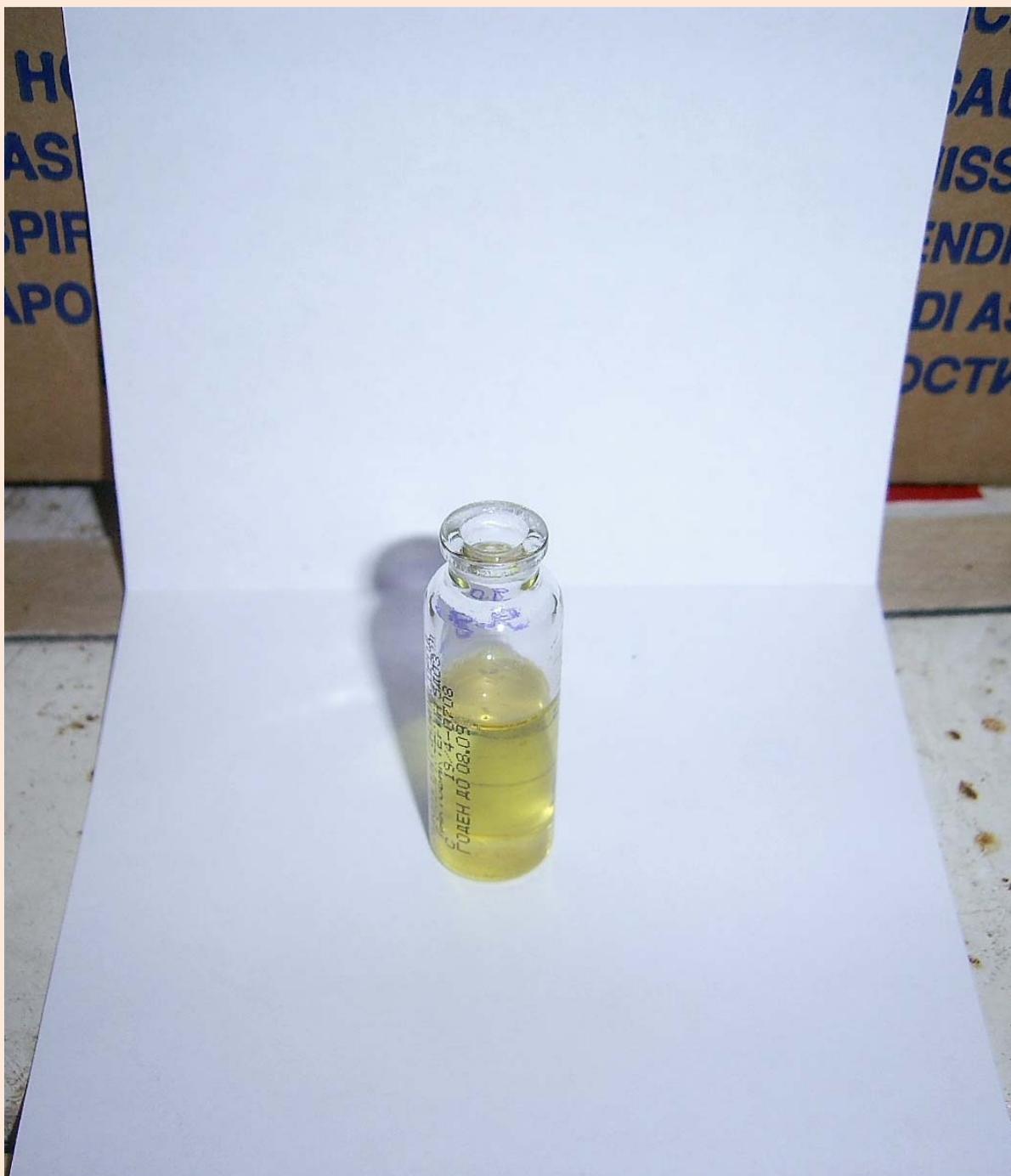
Желтый фосфор, полученный в домашних условиях



Небольшие количества паров фосфора конденсировались на поверхности стеклянной трубки в результате пробного эксперимента по получению белого фосфора

фото И.Н. Григорьев и Герман Шиллер

Свечение фосфора



Перейдем к теме свечения фосфора. Недавно я решил проверить рецепт фокуса (если не ошибаюсь, известного иллюзиониста Пинетти), в котором используется раствор фосфора в оливковом масле. Вид масла, конечно, особой роли не играет, с тем же успехом подошло бы и вазелиновое масло, однако решил придерживаться источника. Приготовил немного раствора. Вначале при нанесении на поверхность жидкость довольно ярко светится зеленоватым светом. Затем свечение слабеет и становится похоже на свечение продукта перегонки спичечных терок: слабый беловатый свет, который вспыхивает и гаснет волнами.

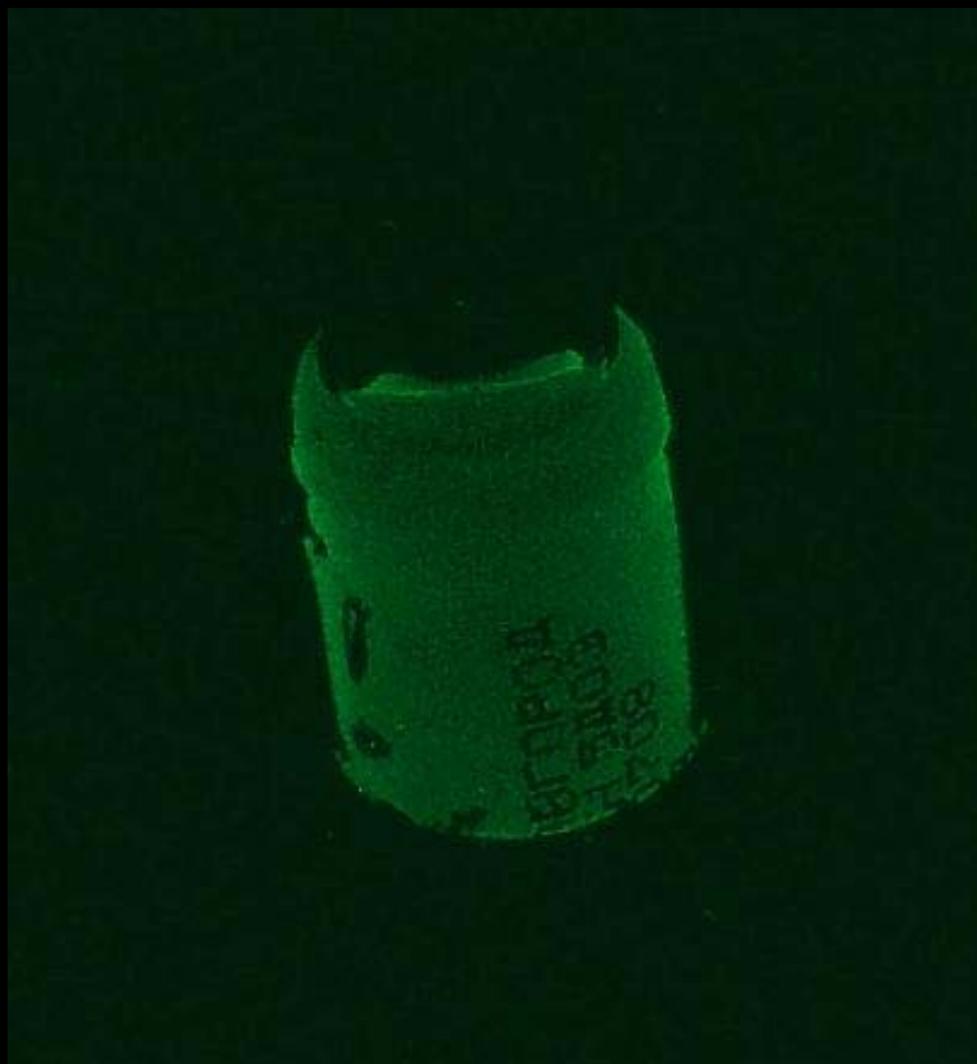
Решил попробовать сфотографировать свечение раствора на свой цифровой фотоаппарат (марка Rekam, матрица 6 мегапикселей). Удалось снять лишь яркое свечение после взбалтывания закрытого пузырька. Визуально свечение яркое с зеленым оттенком, вблизи можно видеть буквы, нанесенные на поверхности пузырька. В результате неточной цветопередачи камеры на фотографии свечение выглядит синим. Выдержка максимальная - 8 секунд (ночной режим).

Свечение кусочка белого фосфора на мой фотоаппарат снять не удалось: чувствительность камеры слишком мала

фото И.Н. Григорьев



Оригинальная фотография



То же изображение после коррекции цвета и яркости

