

Вспышка смеси алюминиевый порошок – воздух

В.Н. Витер



Алюминий – химически активный металл, но в компактном состоянии он не горит. Дело в том, что алюминий покрыт прочным слоем оксида, который оберегает металл от дальнейшего окисления. В этом легко убедиться, если нагреть алюминиевую проволоку в пламени горелки. Алюминий быстро расплавится (температура его плавления 660 °С), но расплавленный металл останется внутри прозрачного мешочка из Al_2O_3 и не будет капать на горелку. Зато мелкий алюминиевый порошок (алюминиевая пудра, «серебрянка») способен вспыхивать и даже взрываться на воздухе. В этом можно убедиться, проделав простой опыт.

Возьмите колбу на 300-500 мл, закройте ее пробкой, в которую вставлены две трубки. Одна из трубок должна быть изогнута буквой «Г» и доходить до середины колбы. Для этой цели берут трубку среднего или большого диаметра. Ко второй трубке присоедините резиновый шланг – она будет служить для подачи воздуха. Вместо пробки с трубками мы использовали стеклянную насадку подходящей конструкции (см. фотографию).



Приспособление для демонстрации эксперимента

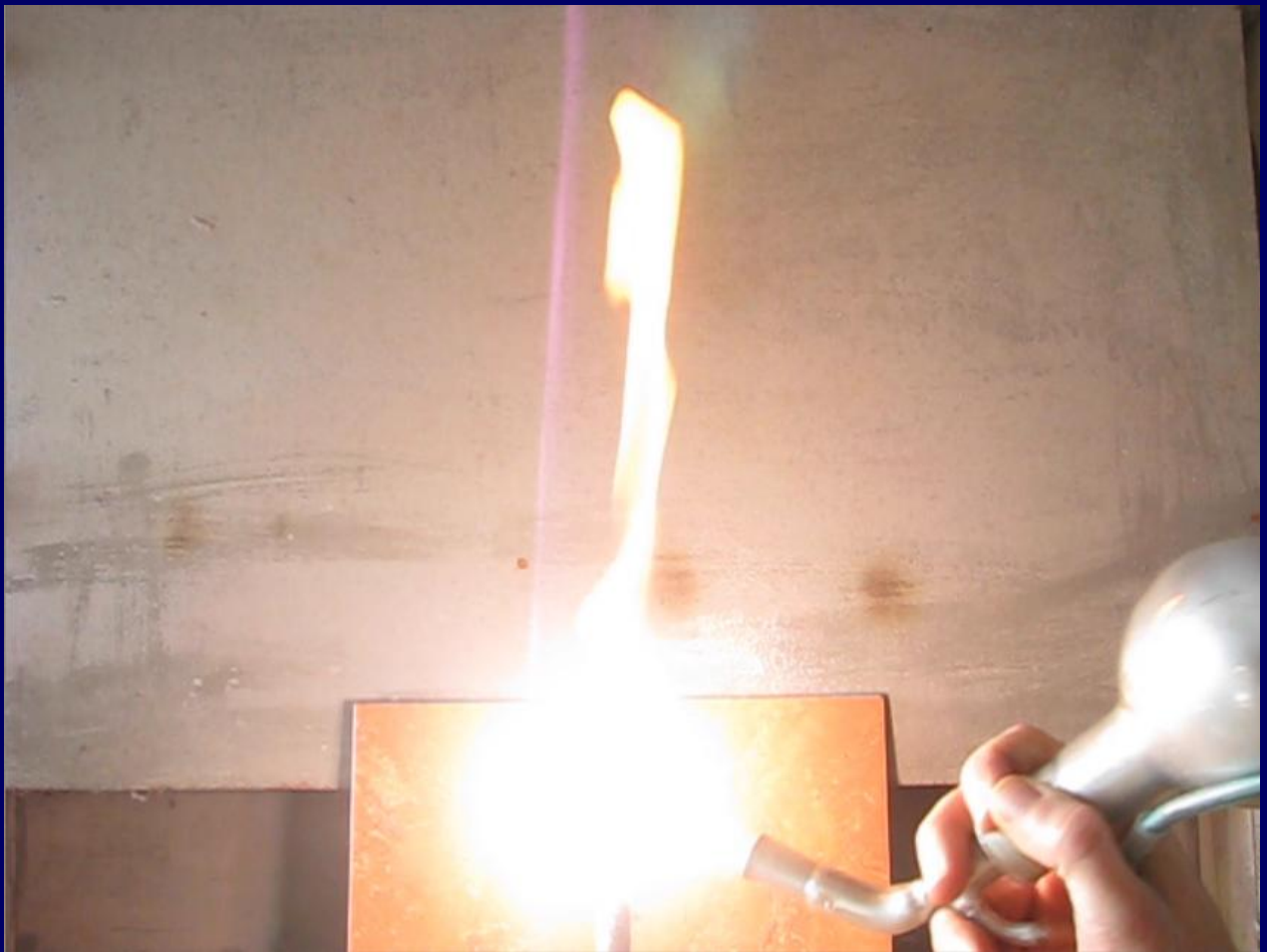
Насыпьте в колбу примерно 50 см^3 алюминиевой пудры («серебрянка»). Закройте пробку. Зажгите газовую горелку. Возьмите колбу горизонтально или с наклоном (Г-образной трубкой вниз) и хорошо встряхните содержимое. Вдуйте через резиновый шланг воздух. В колбе образуется смесь порошка алюминия и воздуха, которая будет выходить через Г-образную трубку. Направьте ее в пламя. Произойдет короткая яркая вспышка, после которой останется белый дым оксида алюминия. По яркости вспышка алюминиевого порошка не очень уступает горению магния. Таким способом можно производить целые серии из нескольких вспышек.

Опыт можно провести и проще: возьмите пластиковую бутылку из-под минеральной воды (сухую!), насыпьте туда алюминиевую пудру. Зажгите газовую горелку. Держите бутылку горизонтально двумя руками, сильно встряхните бутылку, закрыв отверстие пальцем. Откройте отверстие и резко сожмите бутылку так, чтобы смесь направилась в пламя. Произойдет яркая вспышка. Вместо газовой горелки можно использовать «сухой спирт» или костер.



Вспышка смеси алюминиевой пудры и воздуха

фото В.Н. Витер

























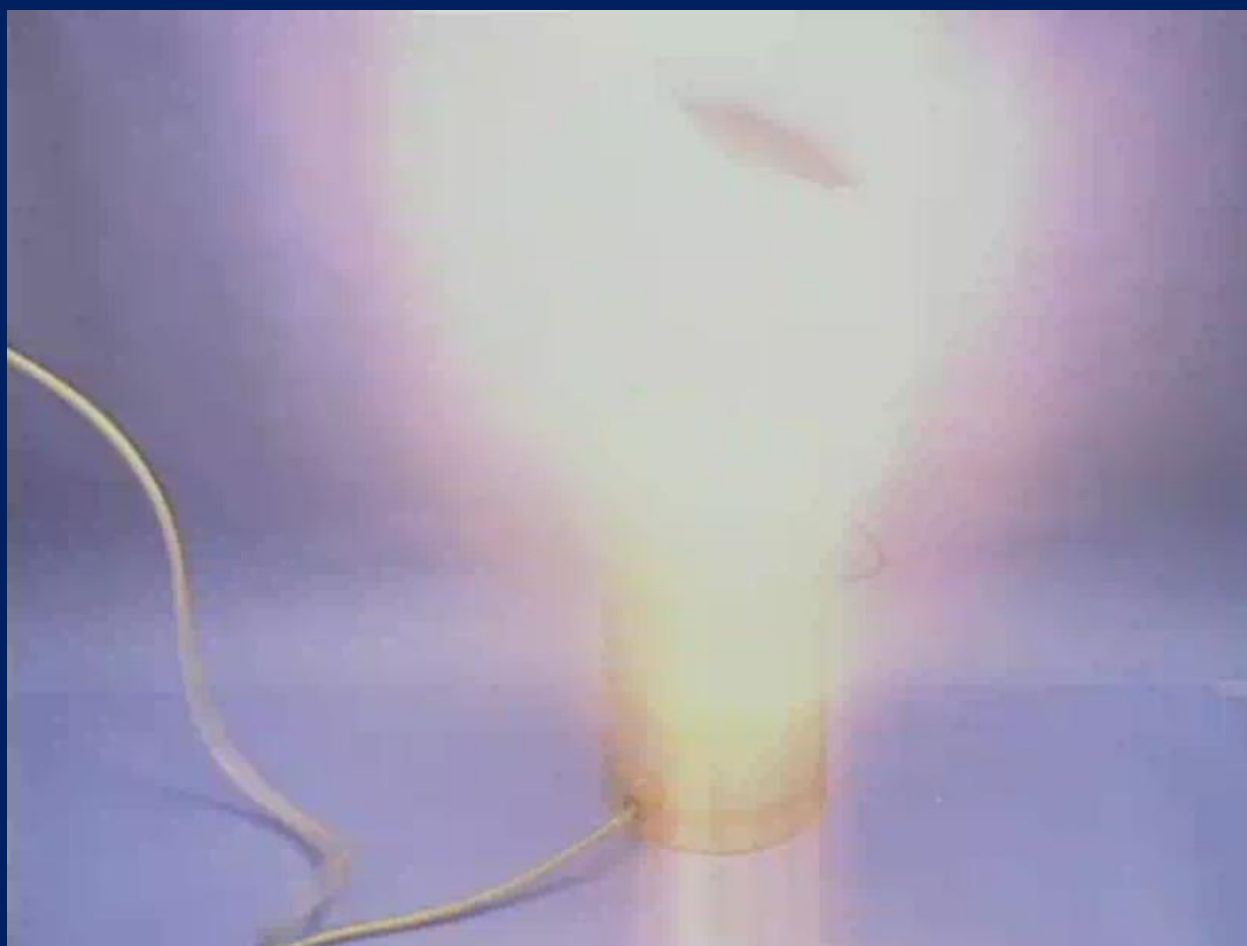
Если поджечь смесь алюминиевой пудры с воздухом в закрытом сосуде - может произойти взрыв. Например, описан следующий эксперимент. На дно широкого жестяного цилиндра насыпают алюминиевую пудру. В нижнюю часть сосуда впаяна трубка, соединенная шлангом с резиновой грушей (для подачи воздуха). В цилиндр кладут зажженную свечу и накрывают его крышкой. С помощью груши вдувают внутрь воздух. В результате образуется взвесь алюминиевой пудры, которая загорается от свечи. Происходит взрыв. Из цилиндра с грохотом вылетает крышка, следом появляется яркая вспышка.

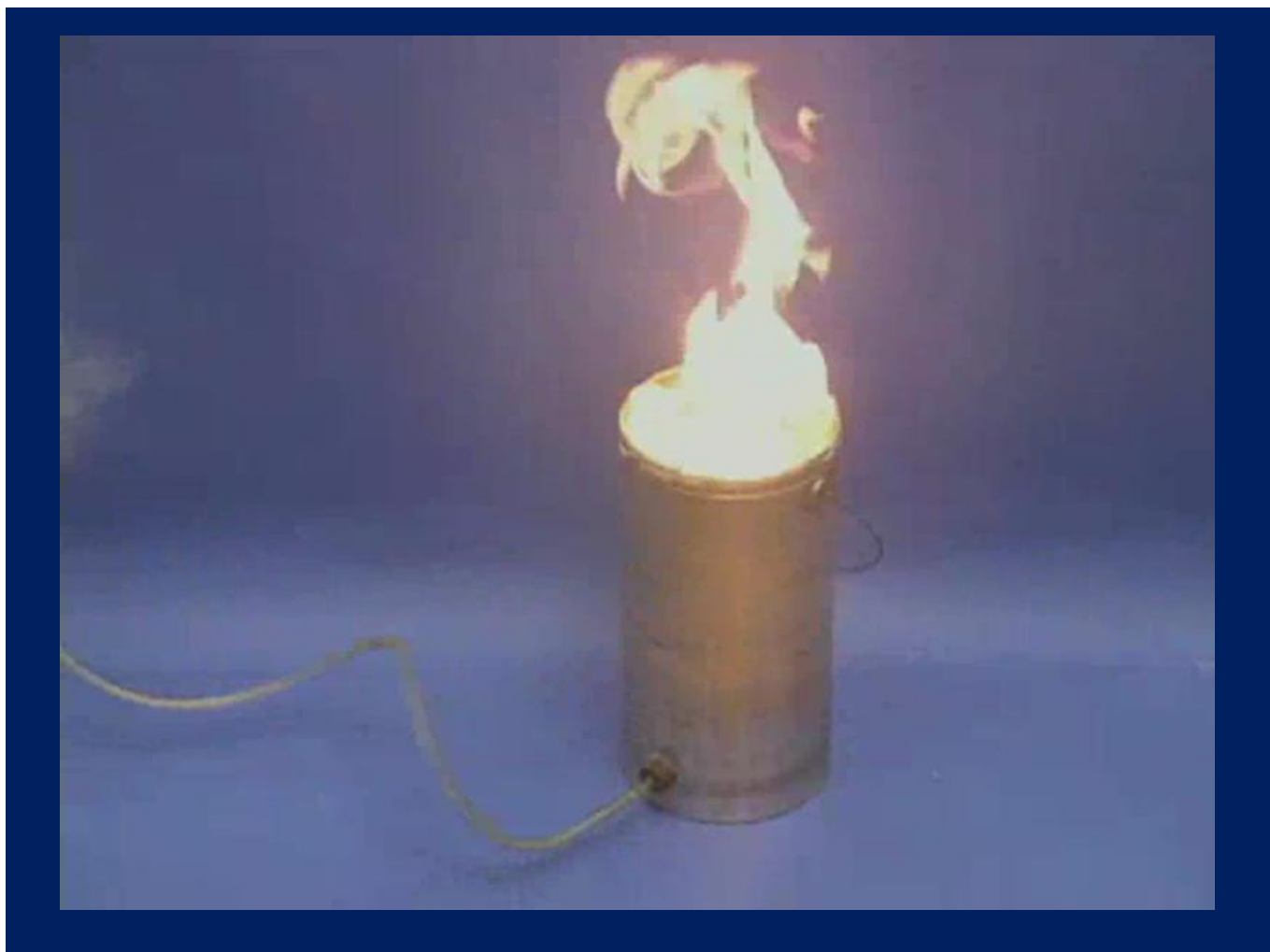
Многие горючие вещества в пылевидном состоянии способны вспыхивать или взрываться. Например, немало взрывов произошло из-за воспламенения пыли сахара, муки и древесной тирсы – безобидных на первый взгляд веществ. Много бед принесли взрывы угольной пыли в шахтах. Производственные помещения, где может образоваться пыль горючих материалов должны хорошо проветриваться и содержаться в чистоте.



Взрыв смесь алюминиевая пудра – воздух в закрытом сосуде
фото J. Chem. Ed.







Обратите внимание, что в компактном состоянии сахар и мука практически не горят, а уголь загорается только при высокой температуре. Это не удивительно – свойства веществ очень сильно зависят от их дисперсного состояния.

Техника безопасности.

Берегите глаза – работайте в защитных очках или маске. Держите колбу с алюминиевой пудрой подальше от лица. Направляйте струю смеси в сторону от окружающих. Поблизости не должно быть никаких легковоспламеняющихся предметов. Алюминиевая пудра очень легко прилипает ко всем поверхностям. Чтобы отмыть от нее посуду воспользуйтесь водой со стиральным порошком.