



Химические вулканы

В.Н. Витер

часть вторая¹



Химический вулкан и беспламенное горение

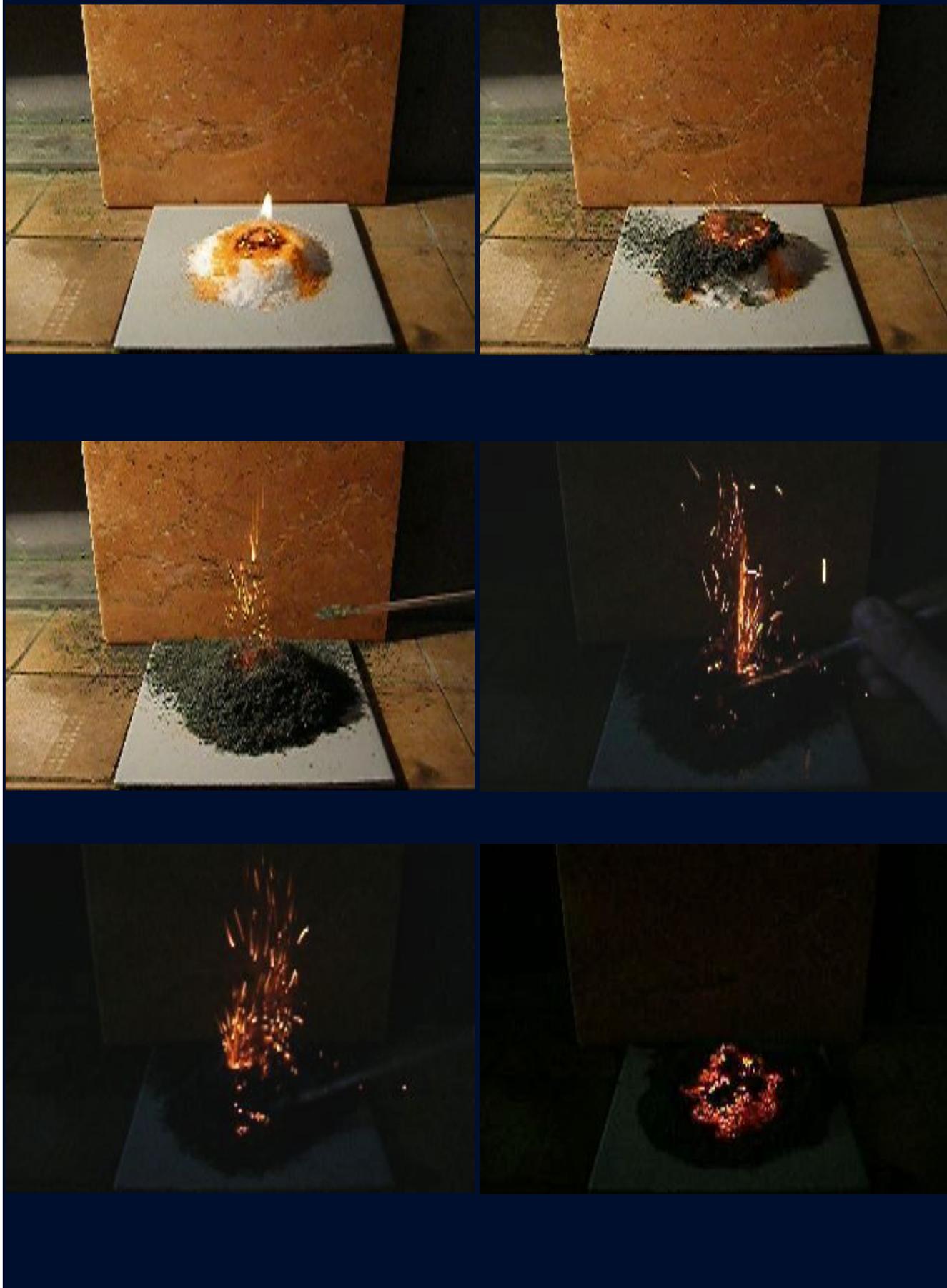
На кафельную плитку насыпьте горку из 3-4 столовых ложек сахара. В центре сделайте углубление и насыпьте туда 10-15 гр бихромата аммония $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$. Саму горку сахара также слегка посыпьте бихроматом. Бихромат смочите несколькими каплями спирта (или другой горючей жидкости) и подожгите. $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ начнет разлагаться, при этом появится много красных и желтых искр. Образуется зеленый оксид хрома.

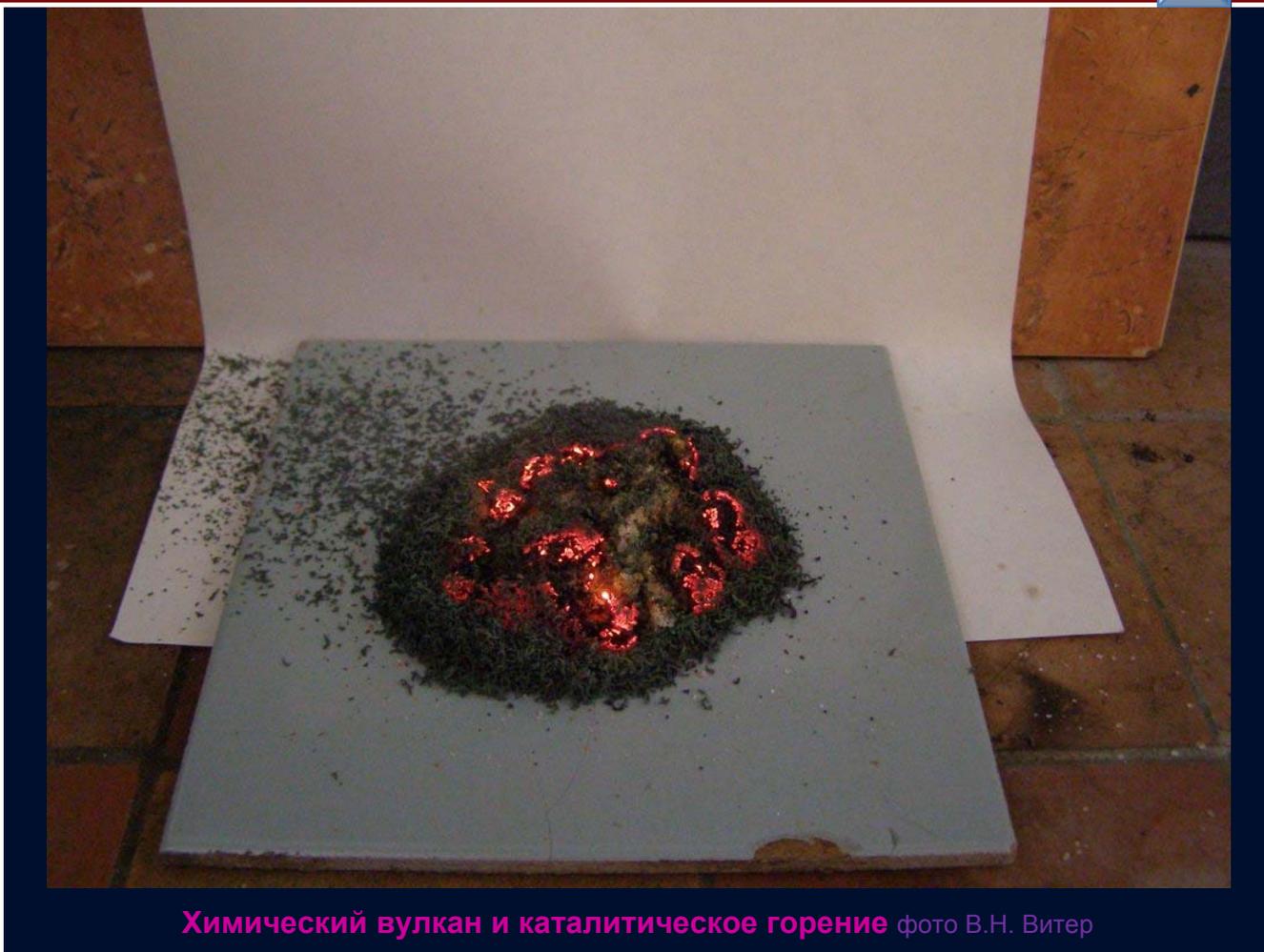
На первой стадии опыт напоминает обыкновенный химический вулкан. Под конец разложения бихромата аккуратно перемешайте раскаленный оксид хрома с сахаром, который находится снизу. В результате начнется беспламенное (каталитическое) горение сахара на поверхности оксида хрома. Частицы Cr_2O_3 останутся в раскаленном состоянии до тех пор, пока не израсходуется все топливо. Заключительную стадию опыта проводят в темном помещении.



¹ С первой частью статьи можно ознакомиться в журнале Химия и Химики № 4 (2009):

http://chemistryandchemists.narod.ru/N4_2009/151-179.pdf





Химический вулкан и каталитическое горение фото В.Н. Витер

Химический вулкан на основе бихромата калия $K_2Cr_2O_7$

По мнению многих химиков самый красивый из химических вулканов получается при разложении бихромата аммония. С этим трудно не согласится, но бывают ситуации, когда под рукой есть бихромат калия, зато нет бихромата аммония. К сожалению, получить бихромат аммония из бихромата калия непросто².

Оказывается, что неплохой химический вулкан можно сделать и с бихроматом калия.

Разотрите в ступке 15 гр бихромата калия $K_2Cr_2O_7$ и 10 гр. серы. Смесь насыпьте в нижнюю часть алюминиевой банки из-под пива (отрежьте дно так, чтобы остались бортики высотой 5-10 мм). Положите ее на металлическое кольцо, закрепленное в штативе, и нагрейте смесь с помощью газовой горелки. Постепенно сера расплавится и загорится. Немного позже начнется разложение бихромата калия с выделением

² Методика получения бихромата аммония из бихромата калия приведена в разделе Практическая химия. Для юных химиков она интересна только в плане ознакомления, поскольку в процессе синтеза используется хромовый ангидрид. Работа с хромовым ангидридом CrO_3 связана с серьезным риском для здоровья.

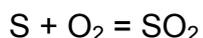


кислорода. Как только смесь загорится, горелку отставляют в сторону. Из смеси будут бить красивые голубые языки пламени. Горение продолжается несколько минут. Постепенно вырастает горка из раскаленного оксида хрома Cr_2O_3 .

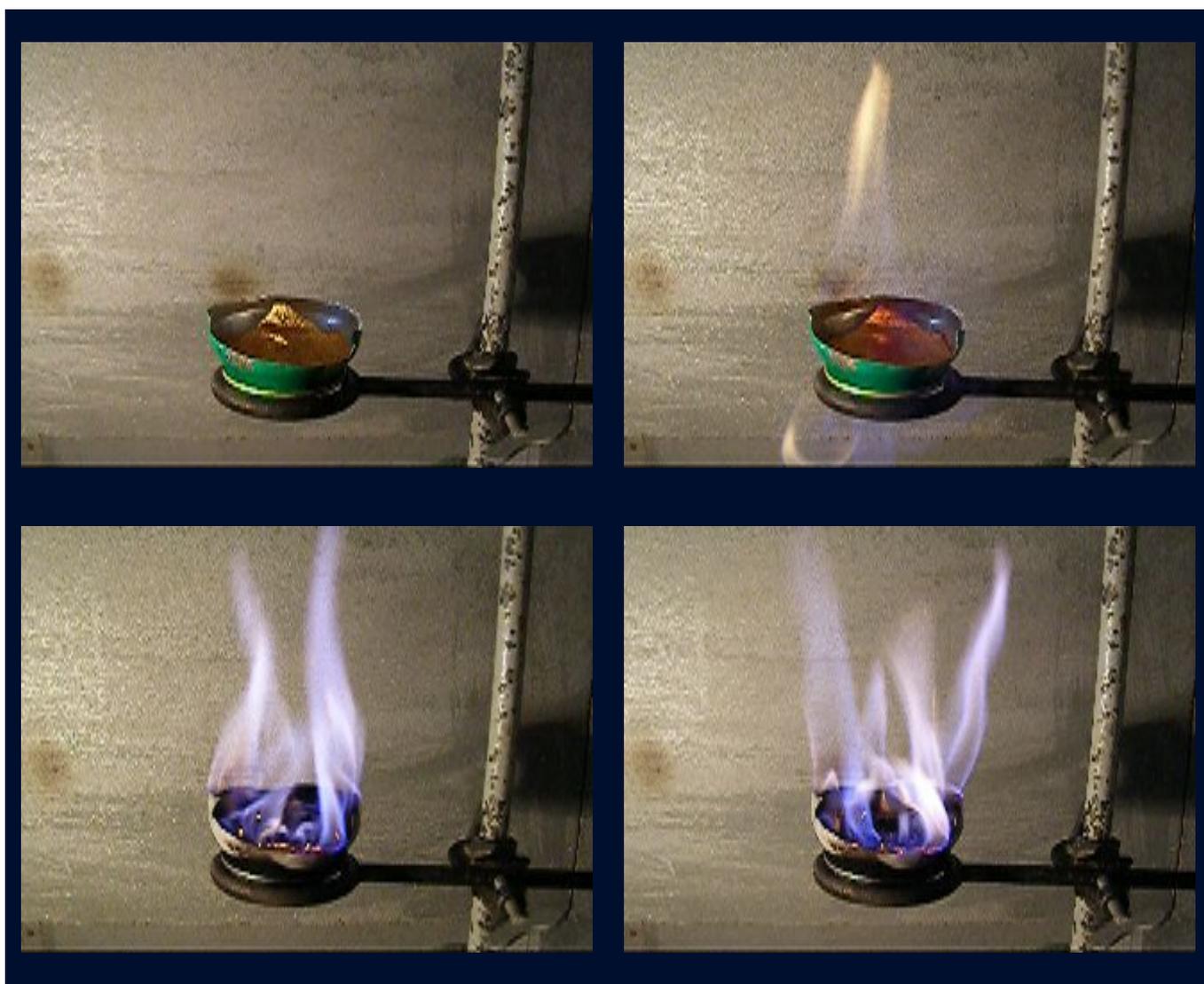
В отличие от вулкана с бихроматом аммония выброса искр почти не наблюдается. Синие языки пламени особенно красиво выглядят в темноте. Опыт проводят под вытяжкой, поскольку образуется много едкого сернистого газа. Формально реакцию можно выразить уравнением.



Избыток серы сгорает под действием кислорода воздуха:



Точное соотношение компонентов не имеет большого значения. В данном случае мы использовали количество серы в шесть раз большее, чем необходимо для первой реакции.

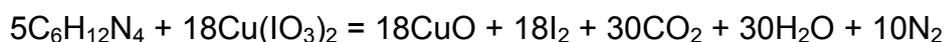




Нагревание бихромата калия с избытком серы можно использовать для получения оксида хрома. Полученный продукт следует отмыть от сульфата калия.

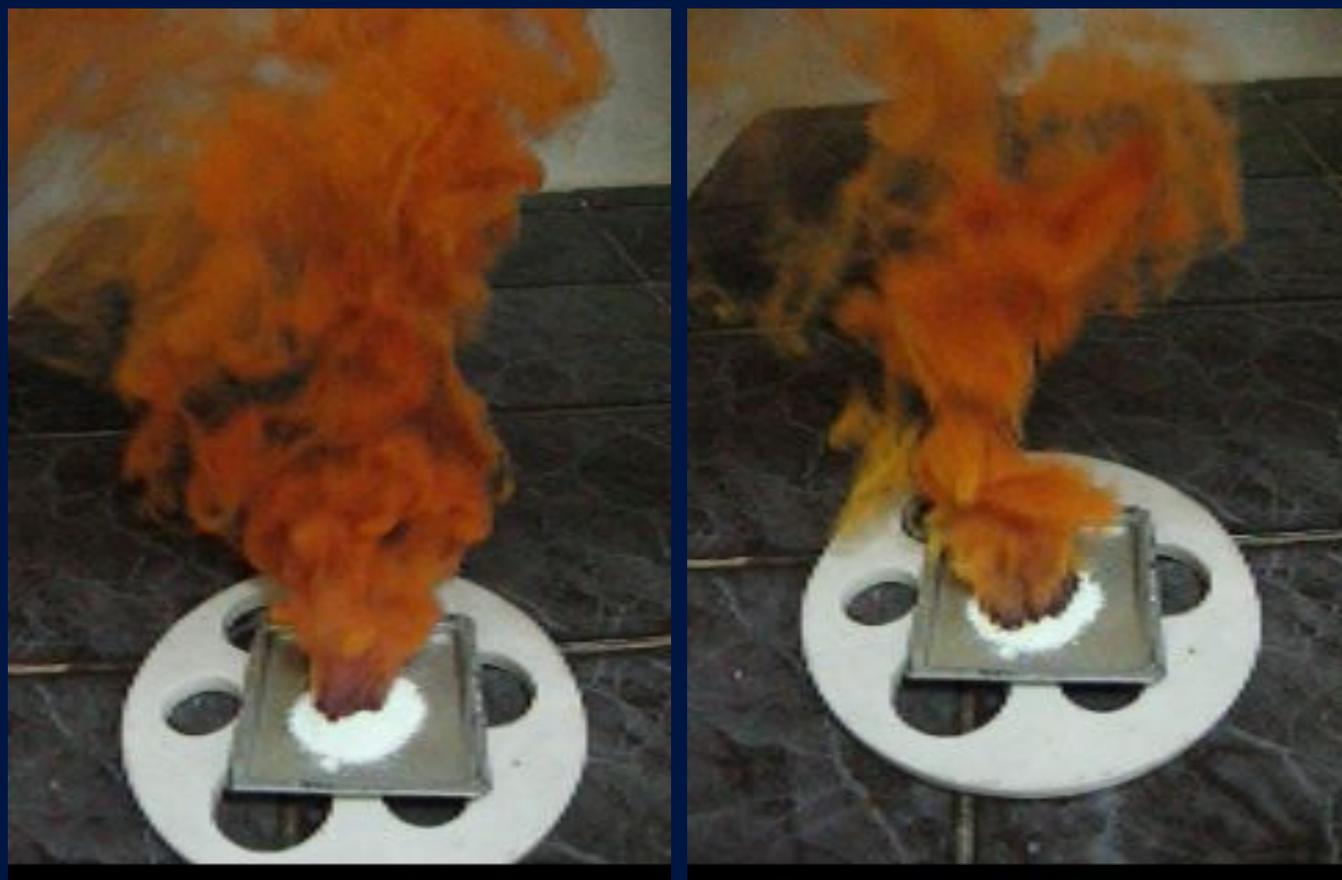
Горение смеси иодата меди или свинца с уротропином

При горении смеси иодата свинца $Pb(IO_3)_2$ или меди $Cu(IO_3)_2$ с уротропином $C_6H_{12}N_4$ образуется большое количество бурого дыма иода. В ходе горения пламя практически не наблюдается. При избытке иодата дым получается бурым, в случае избытка уротропина – желтоватым, поскольку одновременно возгоняются иод и уротропин.



Для выполнения эксперимента достаточно насыпать горку смеси на кафельную плитку и поджечь. В процессе горения смесь напоминает сильно дымящий вулкан.

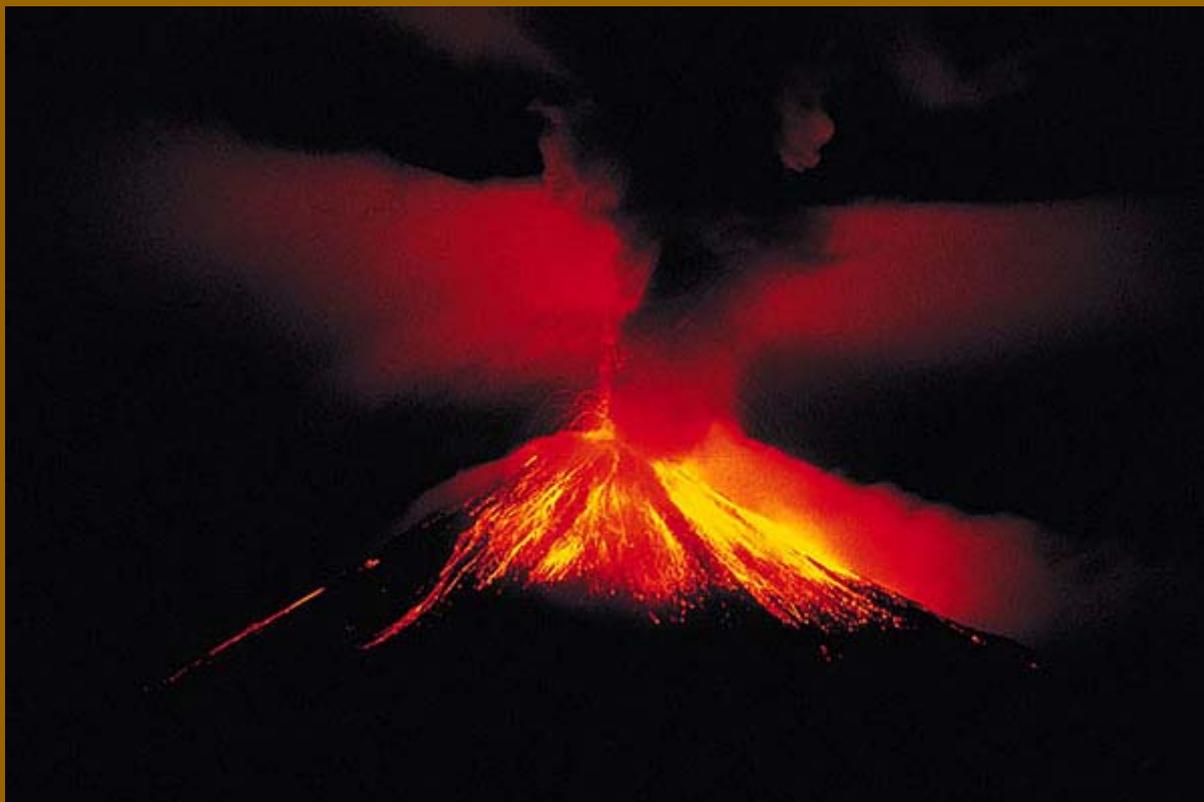




Горение смеси иодата свинца и уротропина (избыток)³

³ видео предоставлено на условиях неразглашения автора

А теперь сравним наши опыты с настоящими вулканами:



bugbog.co.uk



blogspot.com





freecomputerdesktopwallpaper.com



photobucket.com