

## Фейерверк в жидкости

В.Н. Витер

Фейерверк в жидкости – один из самых красивых химических экспериментов. Мы уже немного описали этот опыт в одном из прошлых номеров<sup>1</sup>. Теперь рассмотрим его более подробно.

В цилиндр (или высокий и узкий стакан) наливают примерно 50 мл концентрированной серной кислоты. Потом осторожно по стенкам наливают такой же объем спирта. Делать это нужно осторожно – чтобы жидкости не смешались. Подготовка окончена. Эксперимент проводят в частично затемненном помещении.

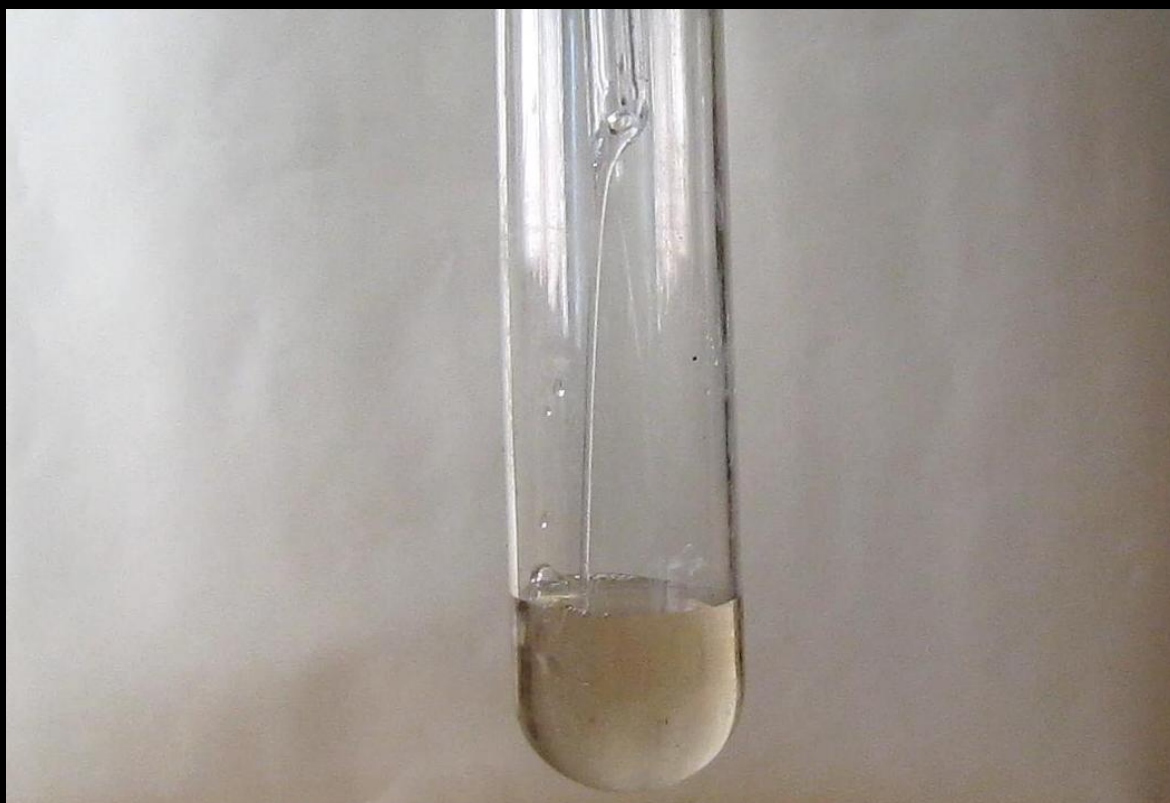
В цилиндр осторожно небольшими порциями добавляют мелкорастертый перманганат калия. Сначала кристаллы перманганата просто опускаются на дно или задерживаются возле границы раздела жидкостей. Потом начинают выделяться пузырьки газа, слышно потрескивание. Появляются крохотные искры. Со временем количество искр возрастает, слышно хлопки (которые напоминают звуки от попадания небольших капель воды в нагретое масло). Искры возникают все чаще и становятся все ярче, потом они превращаются в довольно сильные вспышки<sup>2</sup>. Тем временем в верхний слой жидкости попадают бурые частицы, и поверхность раздела становится все менее заметной.

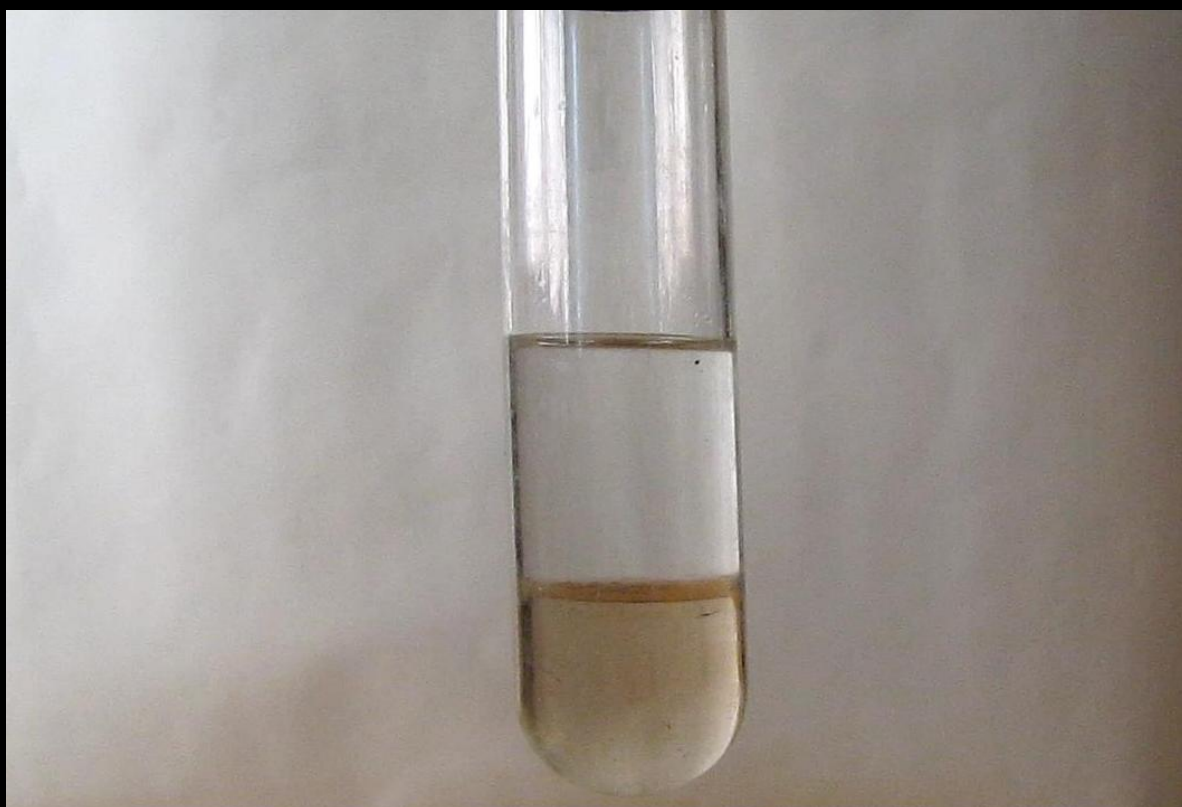
При покадровом просмотре видео четко видно, что вспышка происходит, когда пузырек озонированного кислорода переходит из слоя серной кислоты в слой спирта. Хлопки и треск объясняются резким схлопыванием пузырьков после первоначального расширения за счет тепла реакции. Подобное явление наблюдается при нагревании жидкости, если жидкость у дна сосуда уже кипит, а снизу еще остается холодной. Пузырьки пара, всплывая, охлаждаются, пар конденсируется, и пузырьки «схлопываются» с характерным звуком.

<sup>1</sup> Фейерверк в стакане. Химия и Химики № 4 (2009). С. 180 [http://chemistry-chemists.com/N4\\_2009/180-181.pdf](http://chemistry-chemists.com/N4_2009/180-181.pdf)

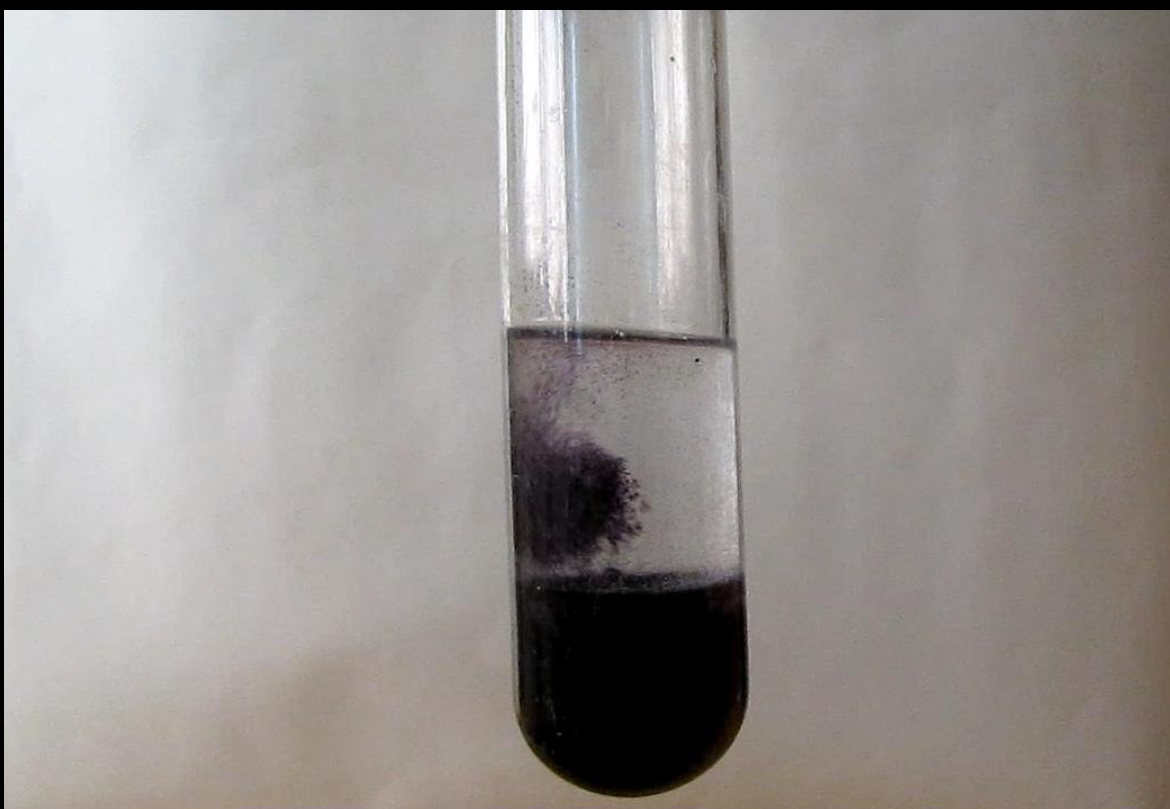
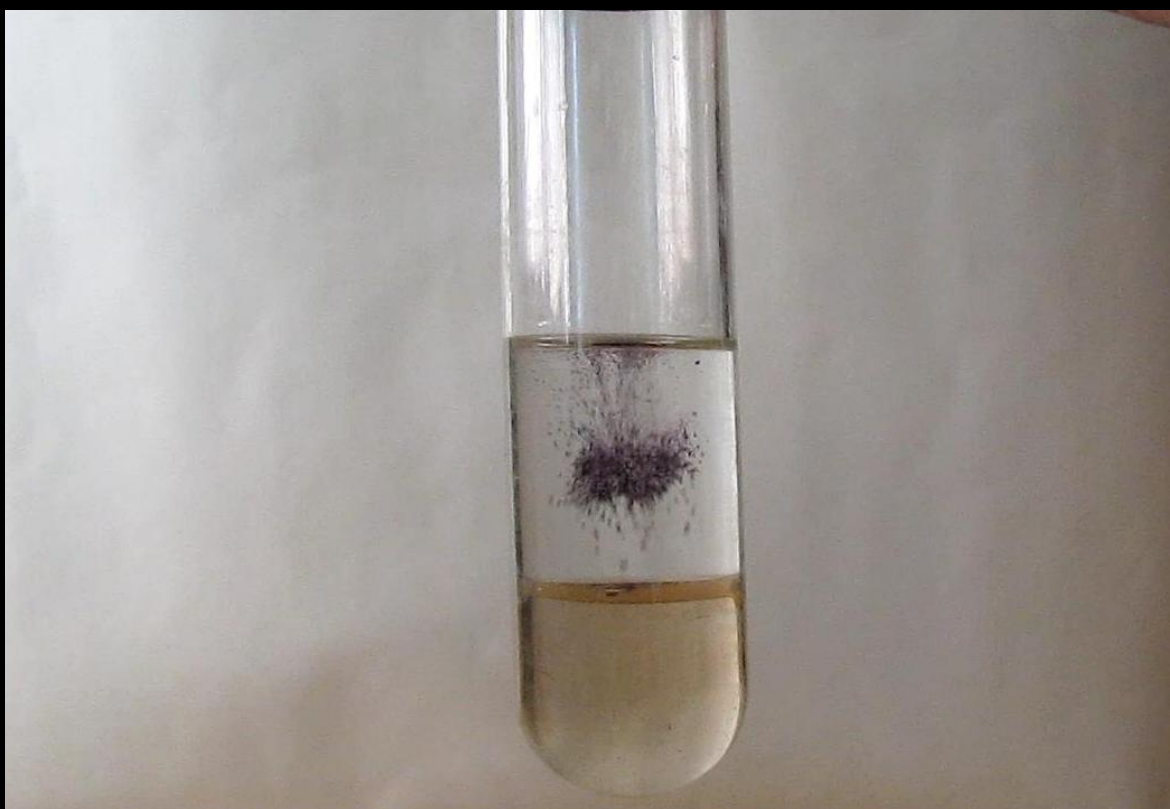
<sup>2</sup> Если начальная стадия опыта затянулась – осторожно поведите в жидкости тонкой стальной проволокой (буквально 2-3 движения)

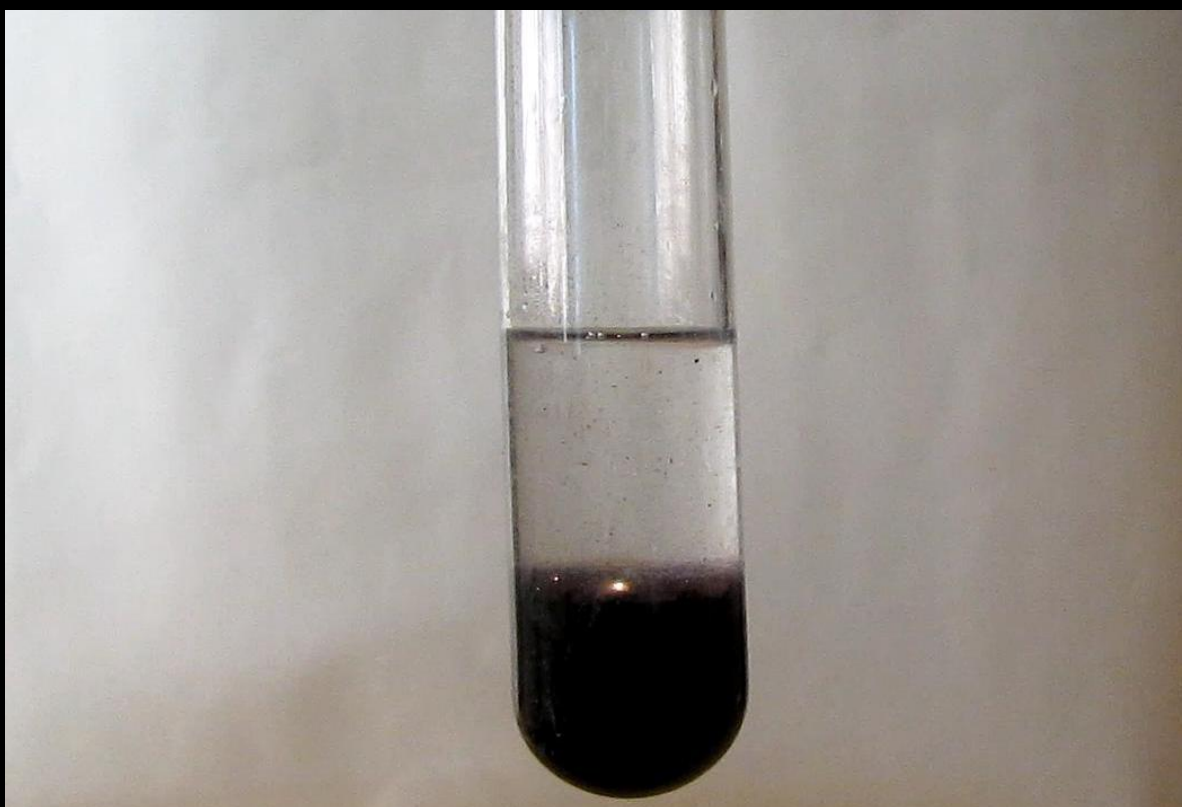
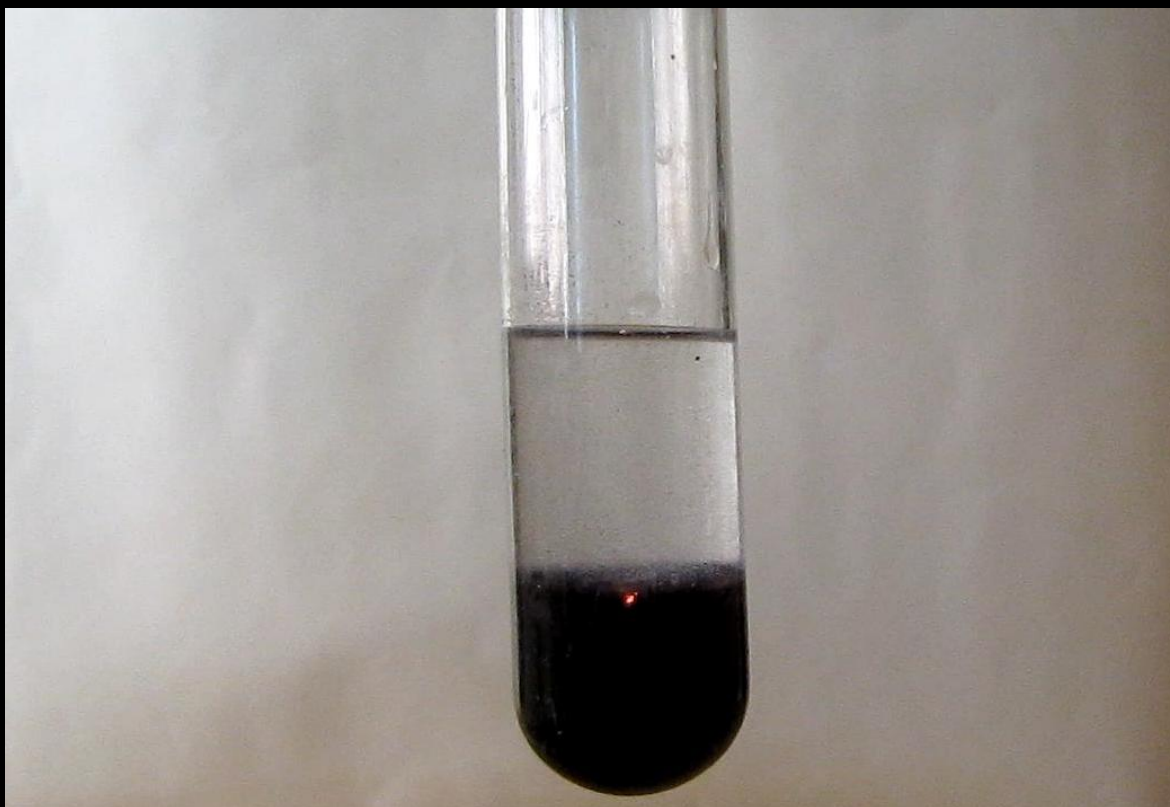
Эксперимент длится несколько минут. Под конец опыта можно поводить возле границы раздела жидкостей железной проволочкой. Это вызовет целую серию искр и хлопков, жидкость вскипит.

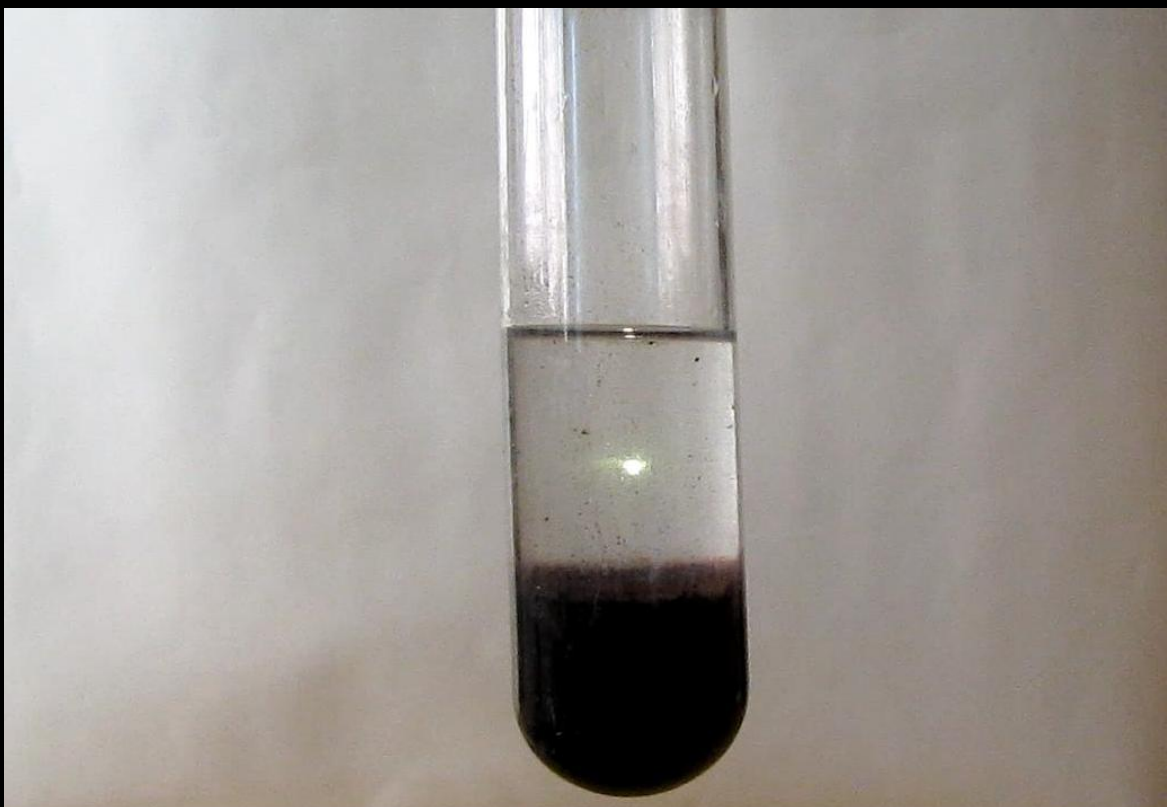




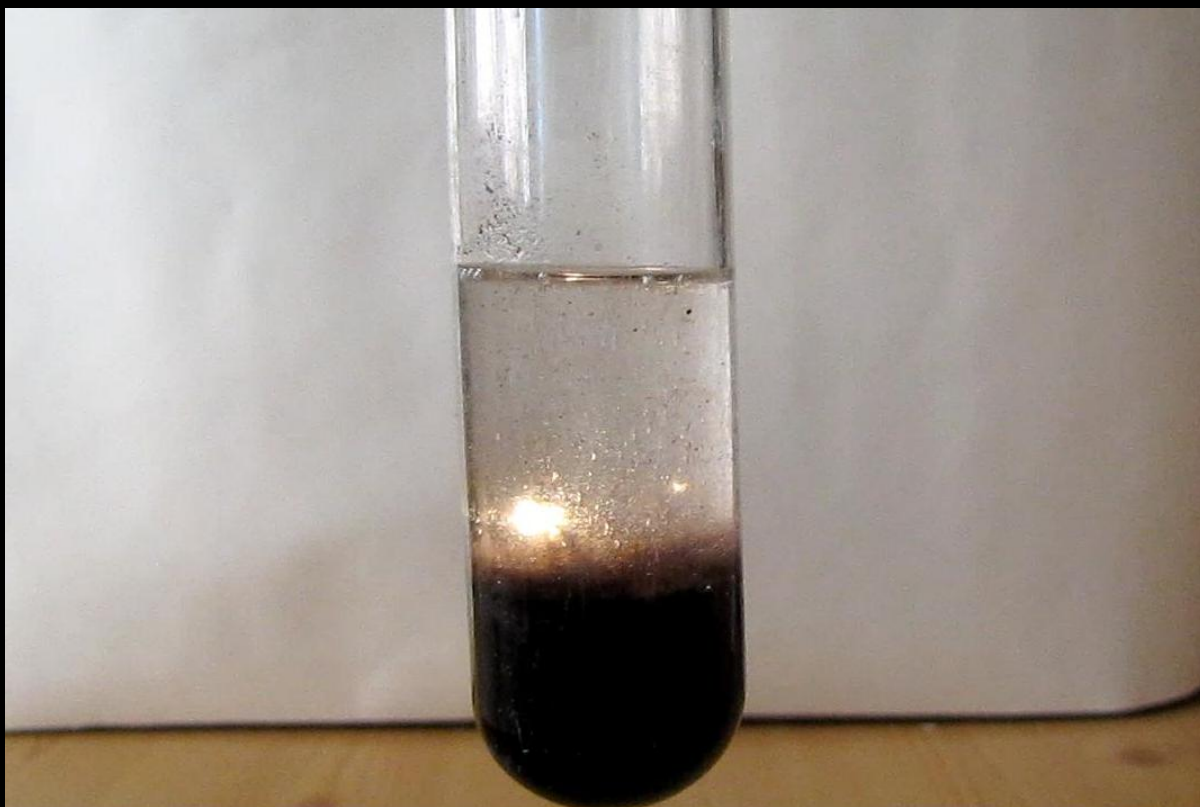
**Фейерверк в жидкости**  
фото В.Н. Витер

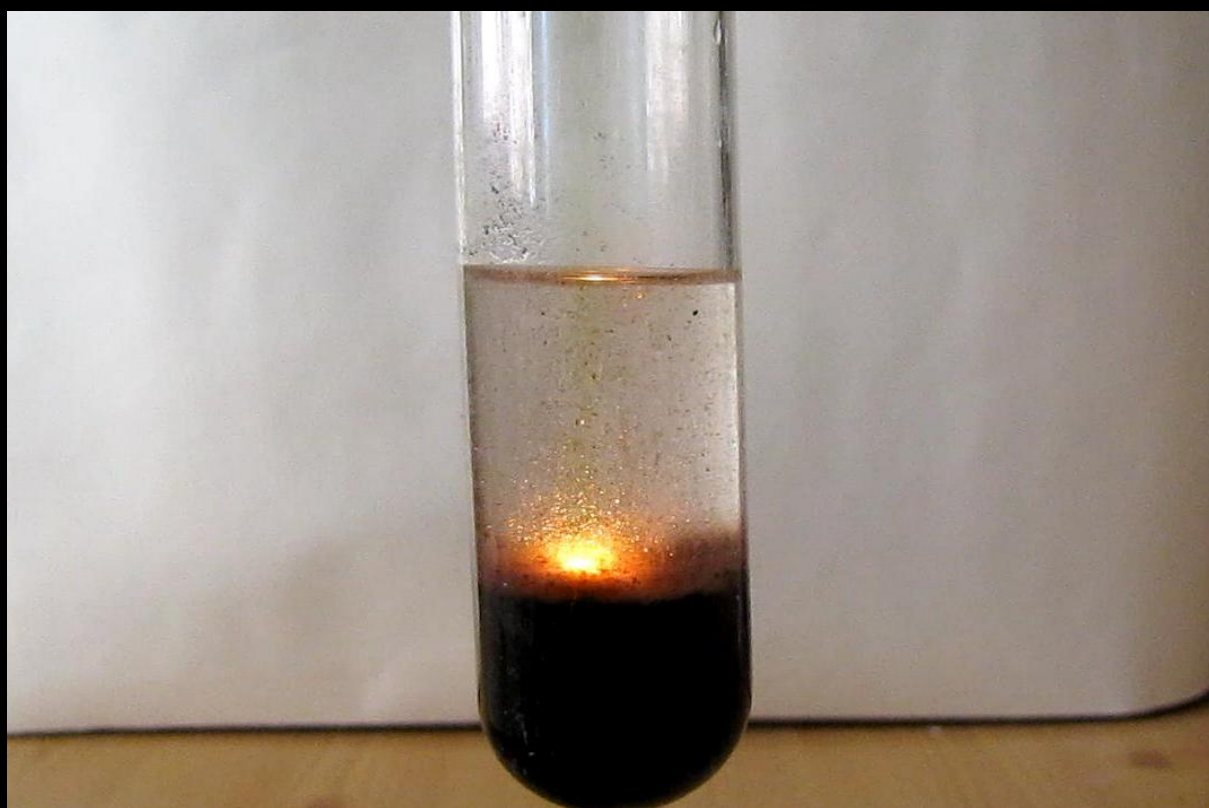
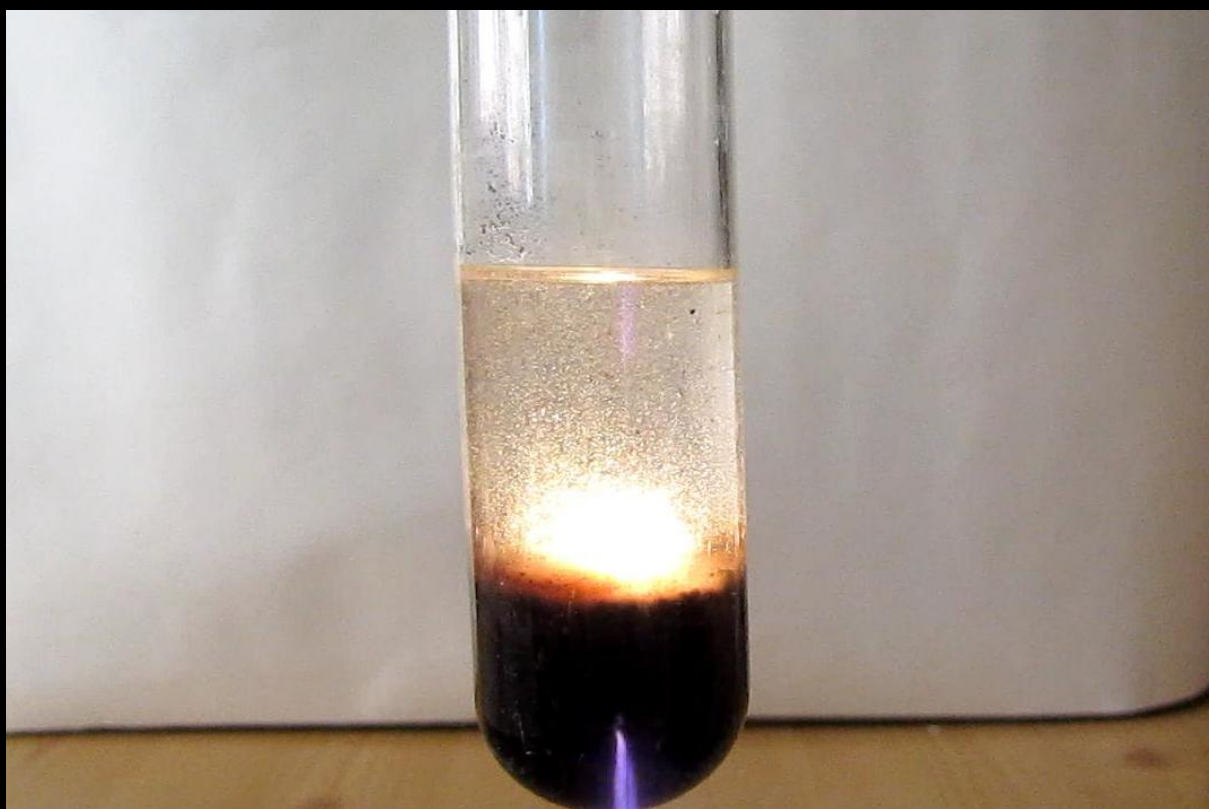


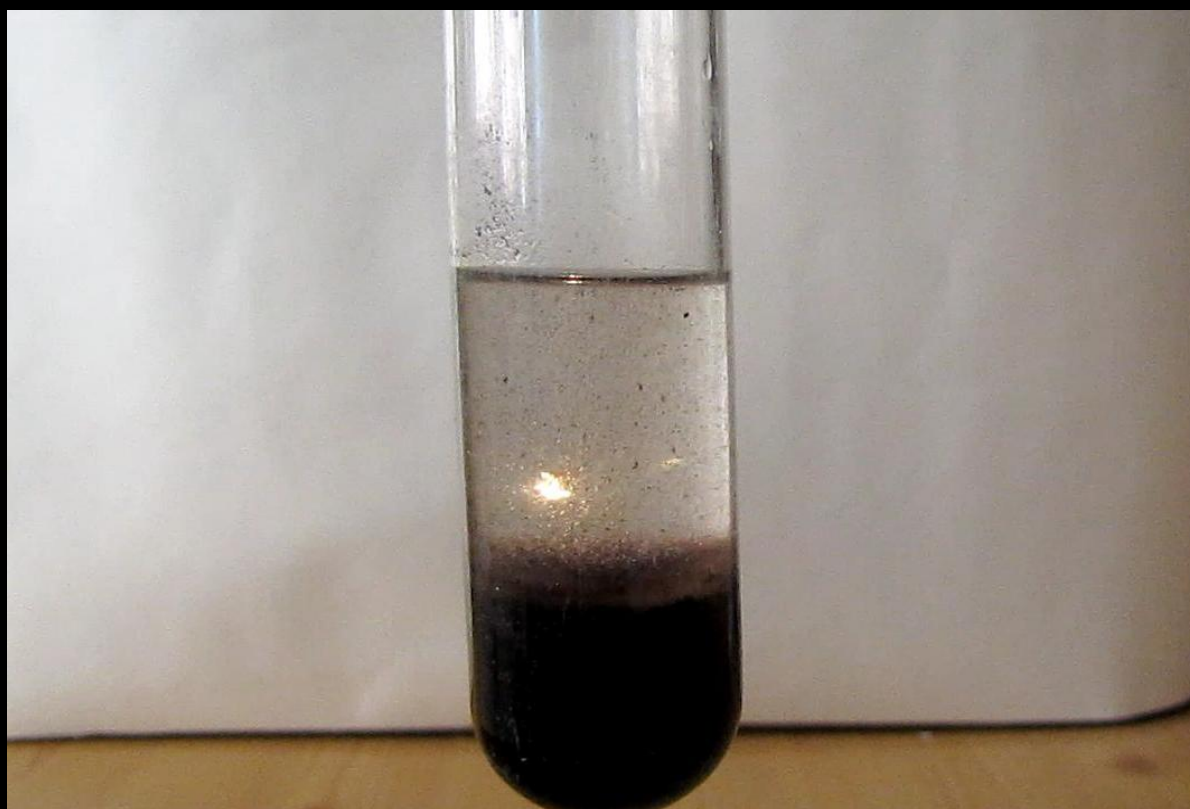


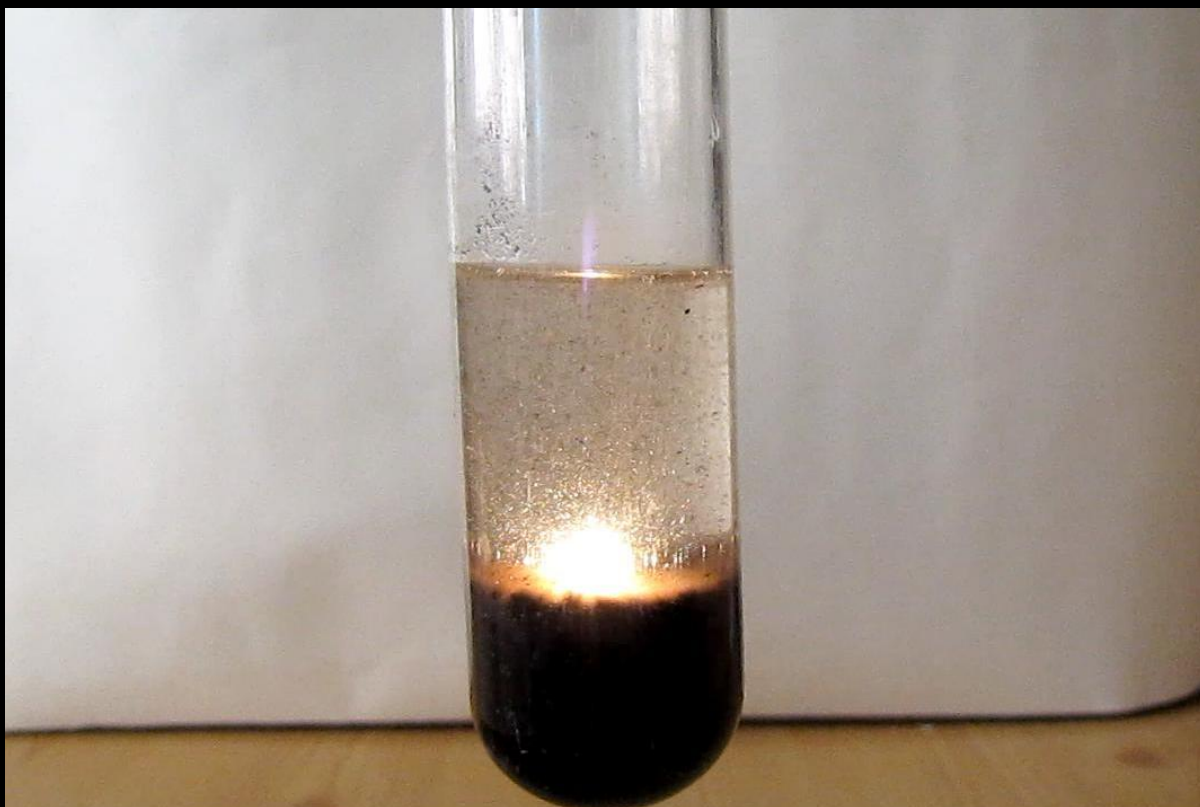




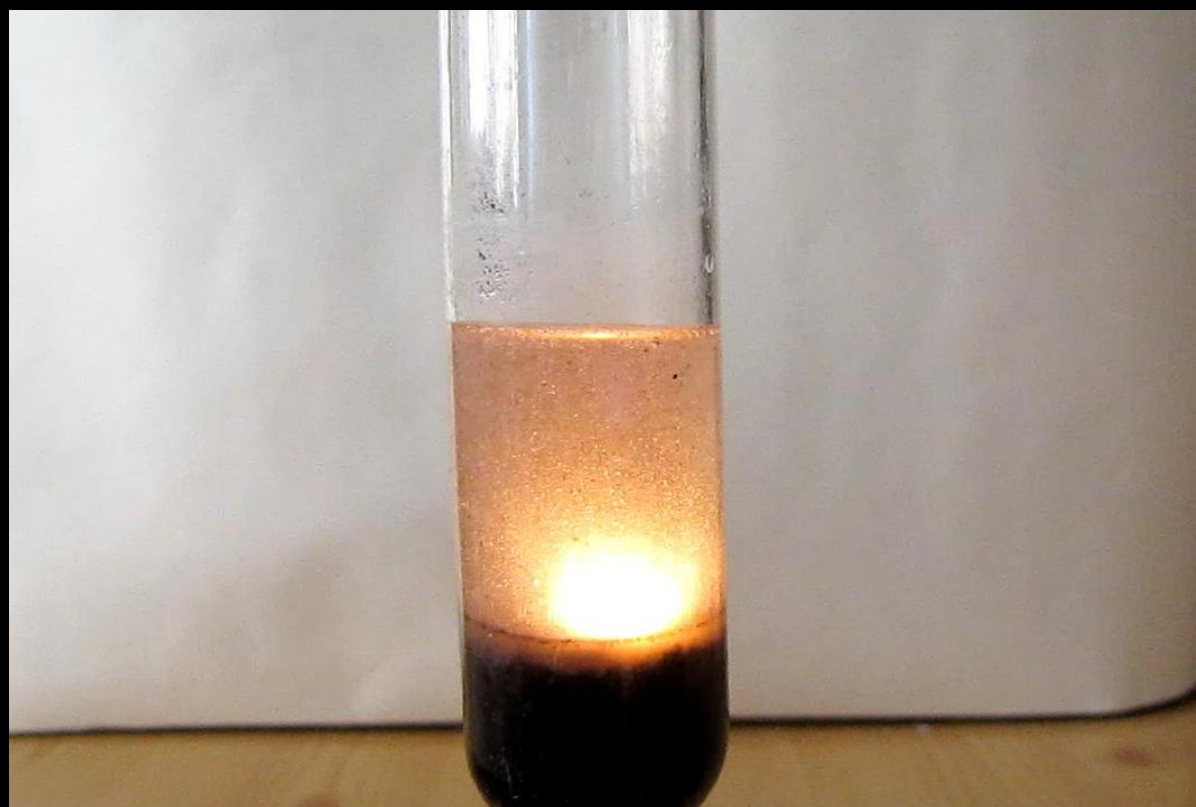


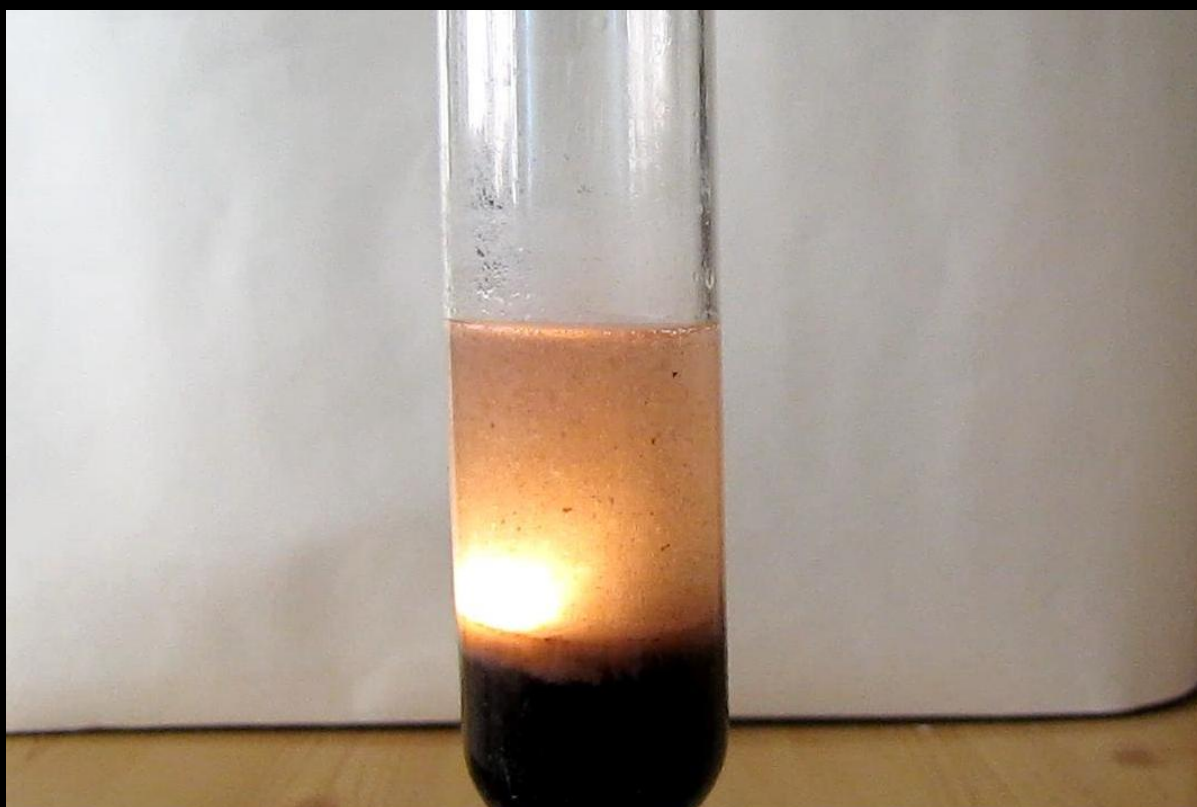
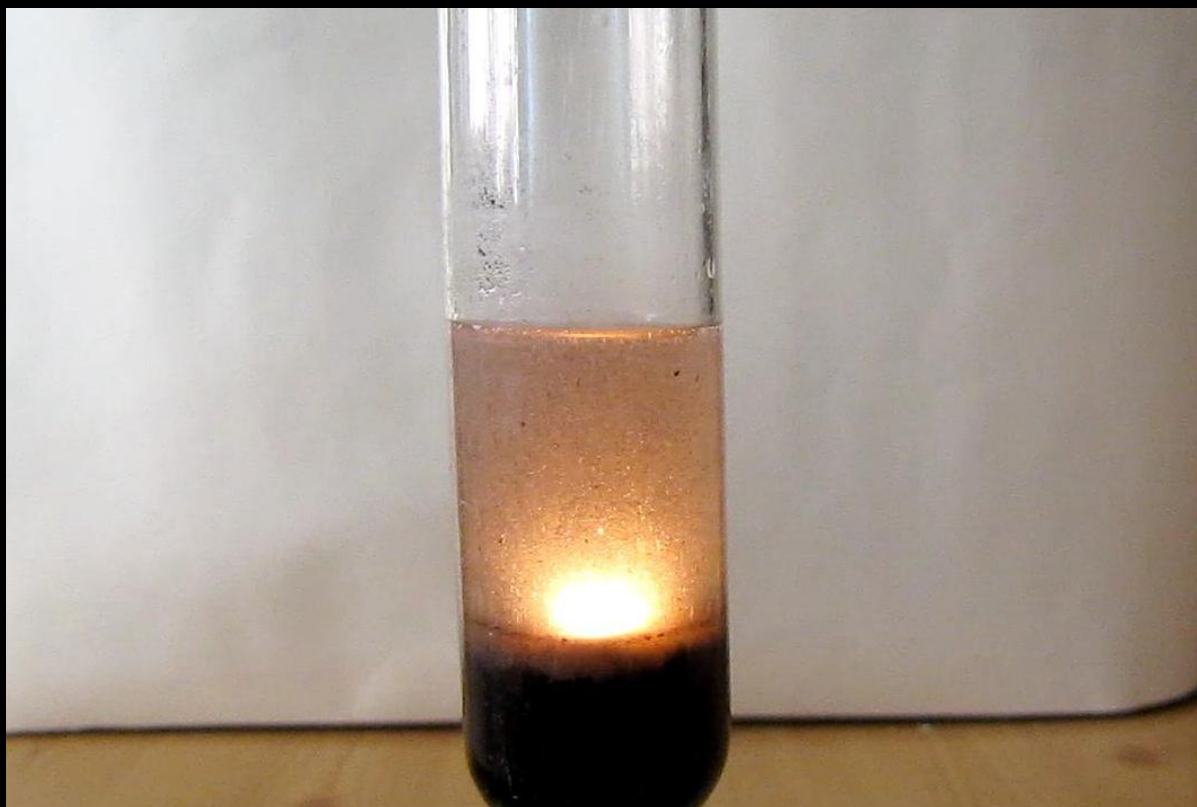


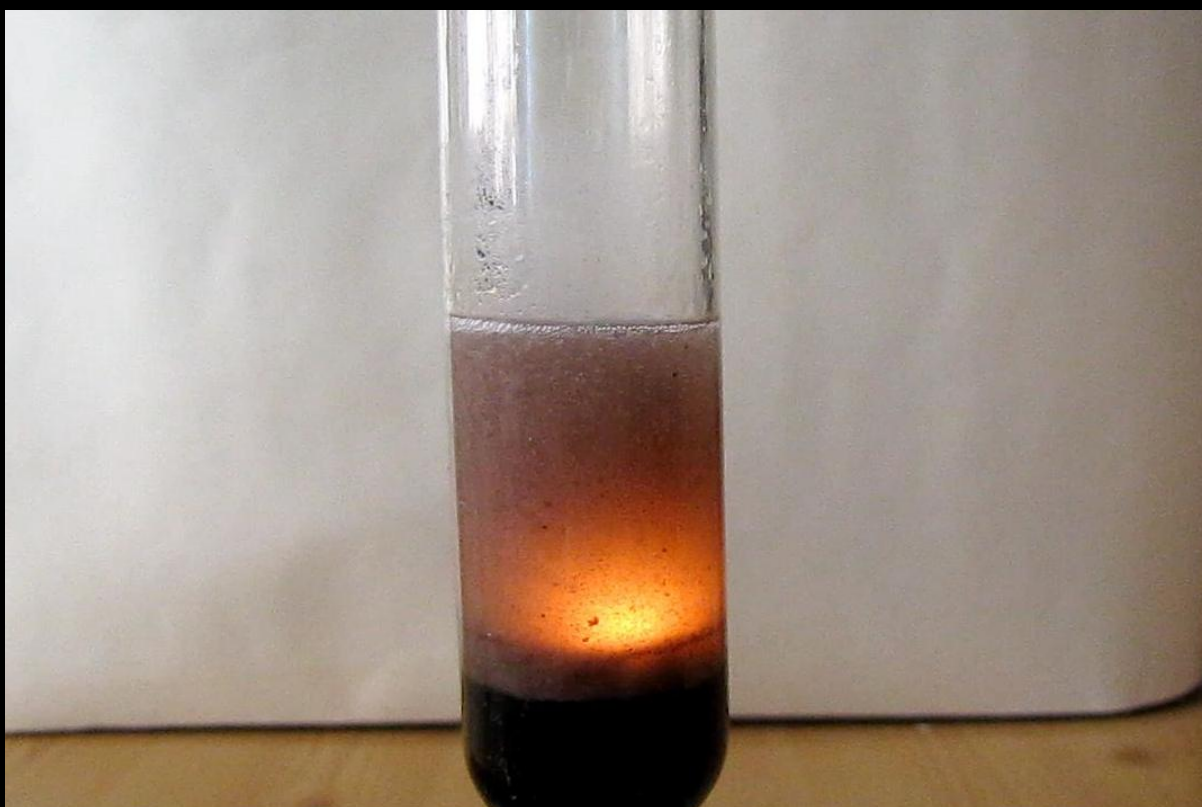
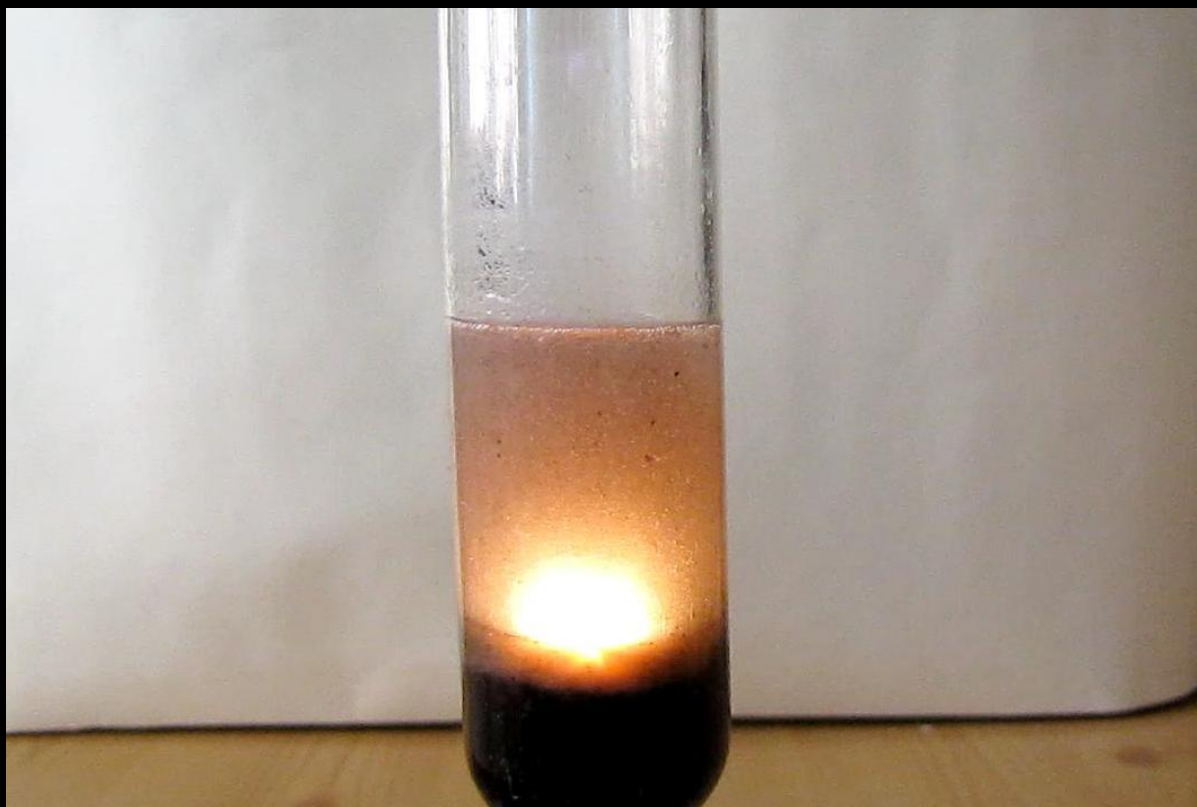


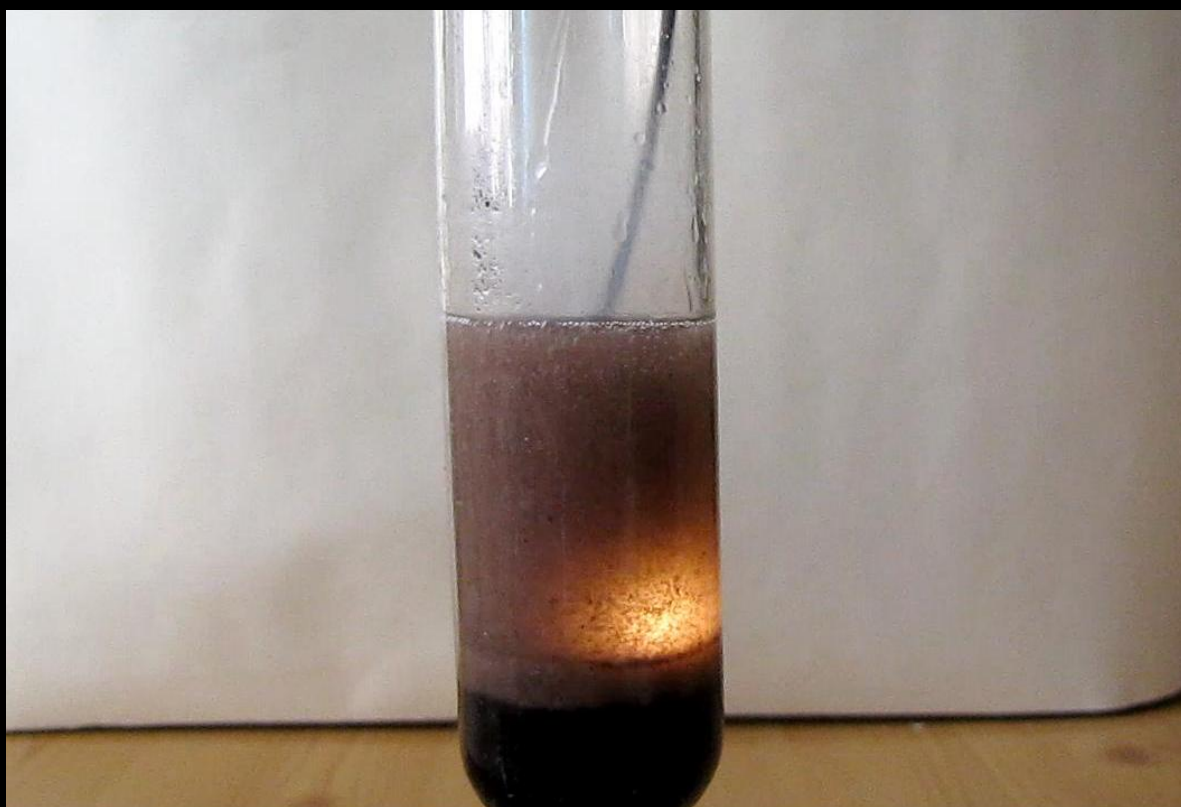
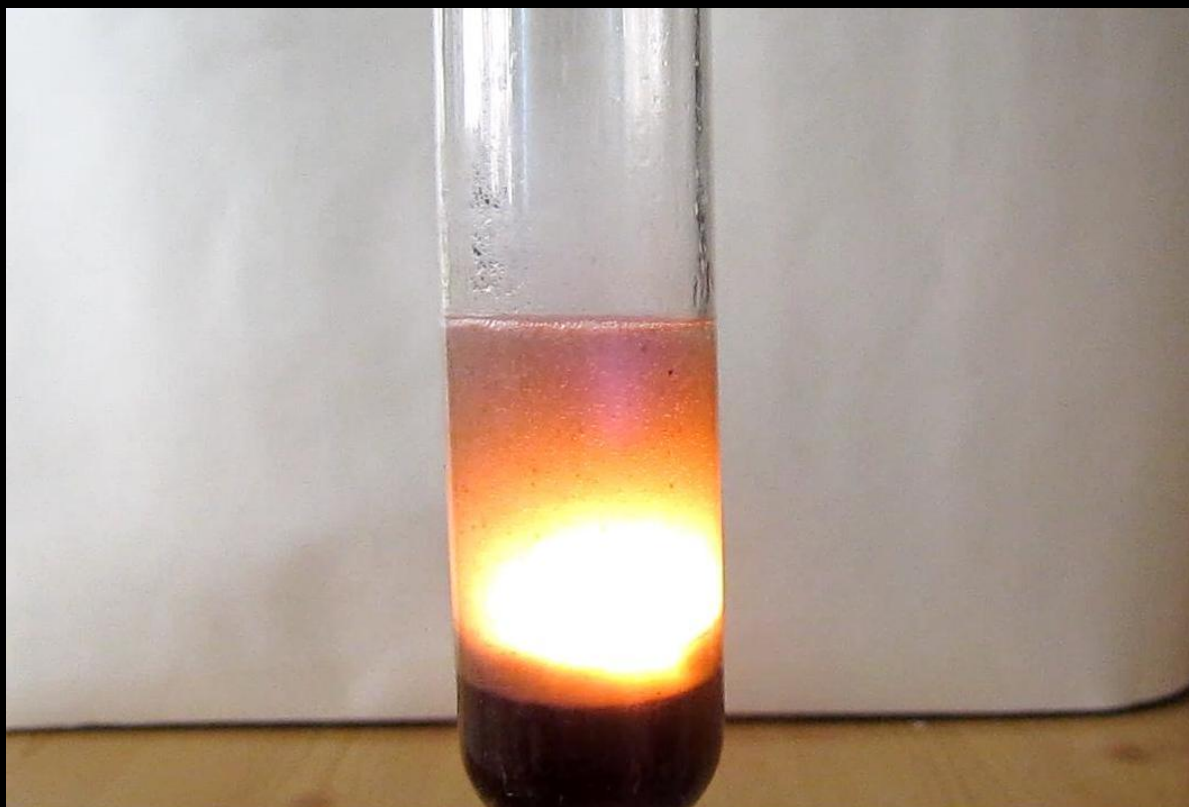


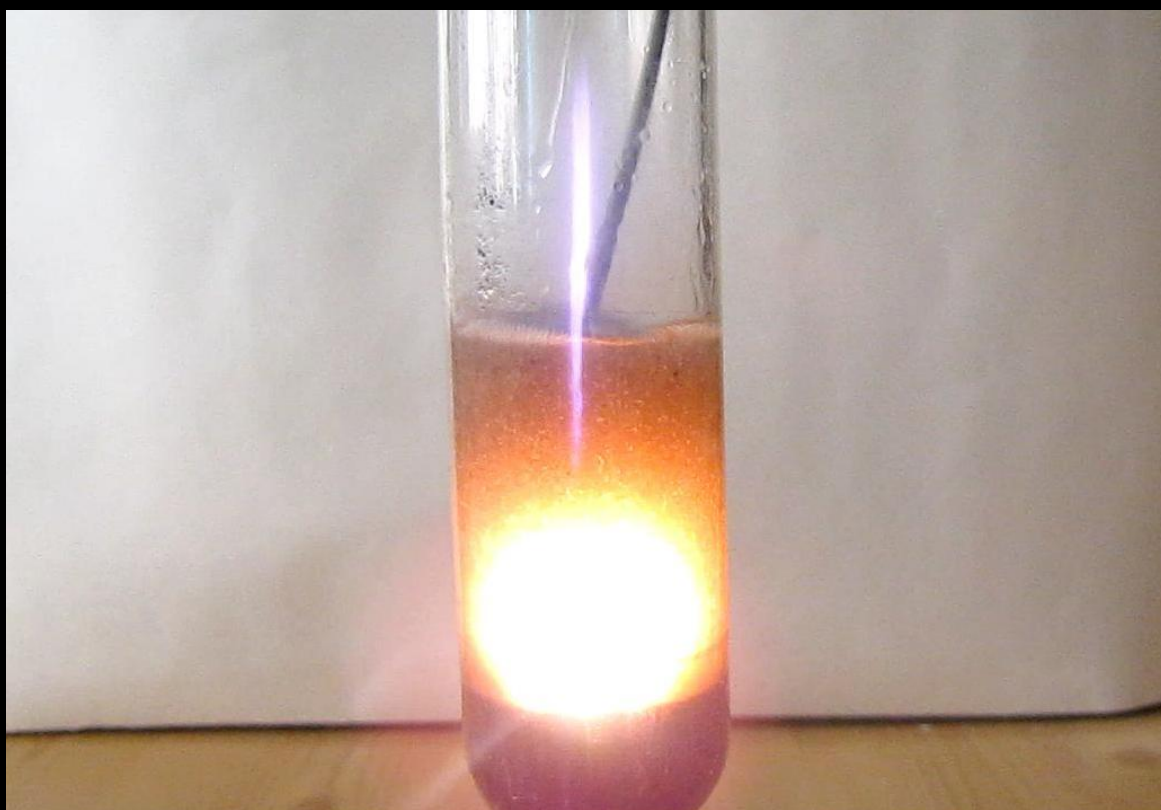
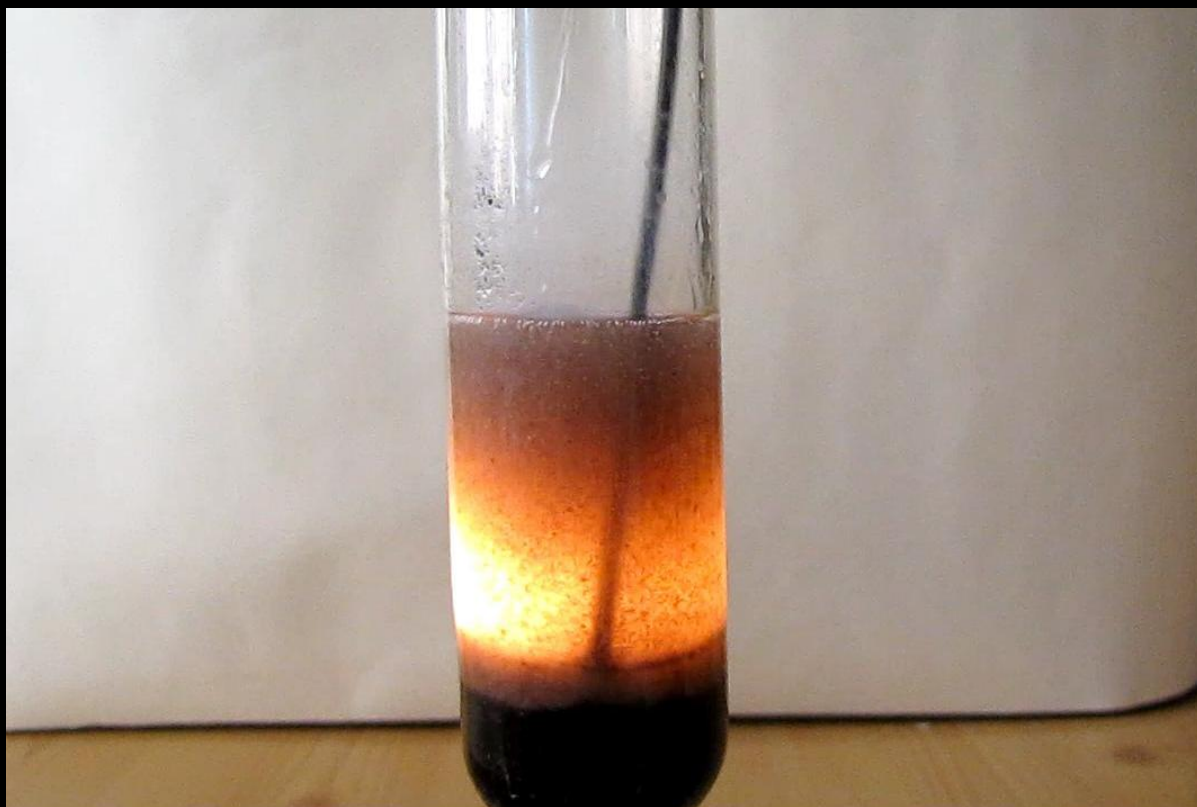


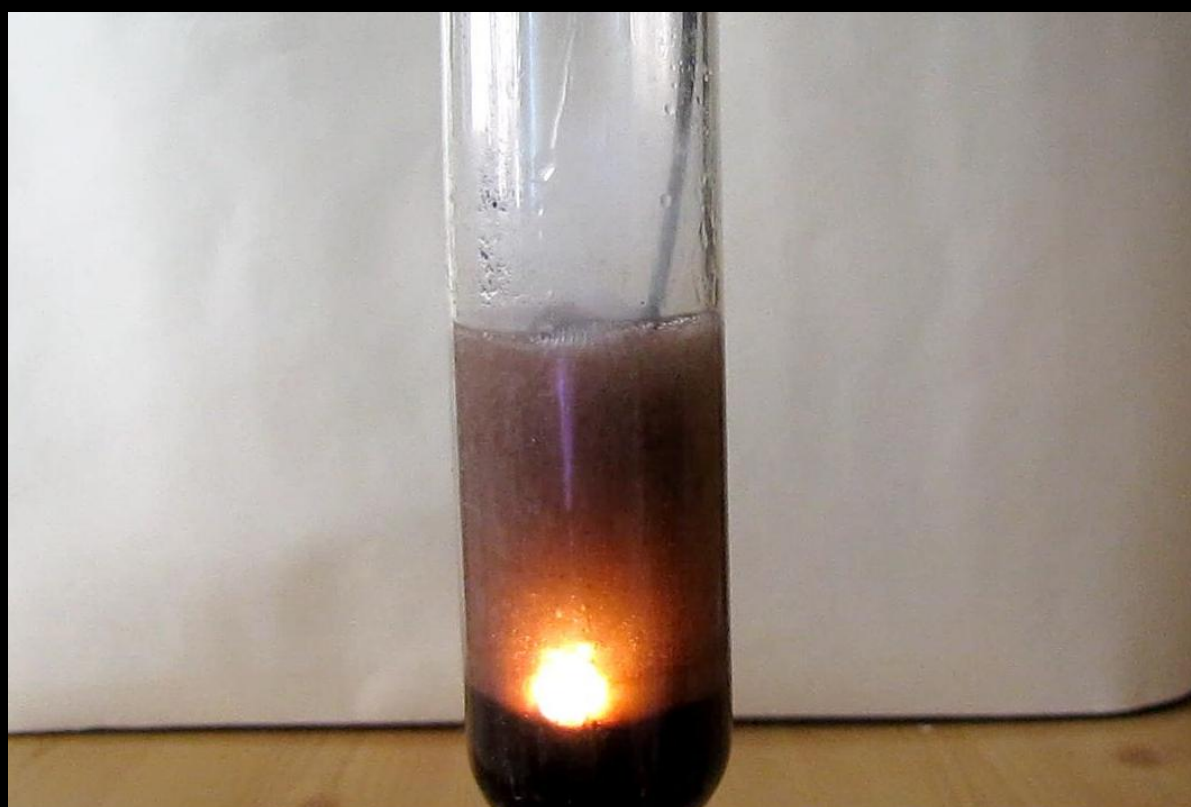


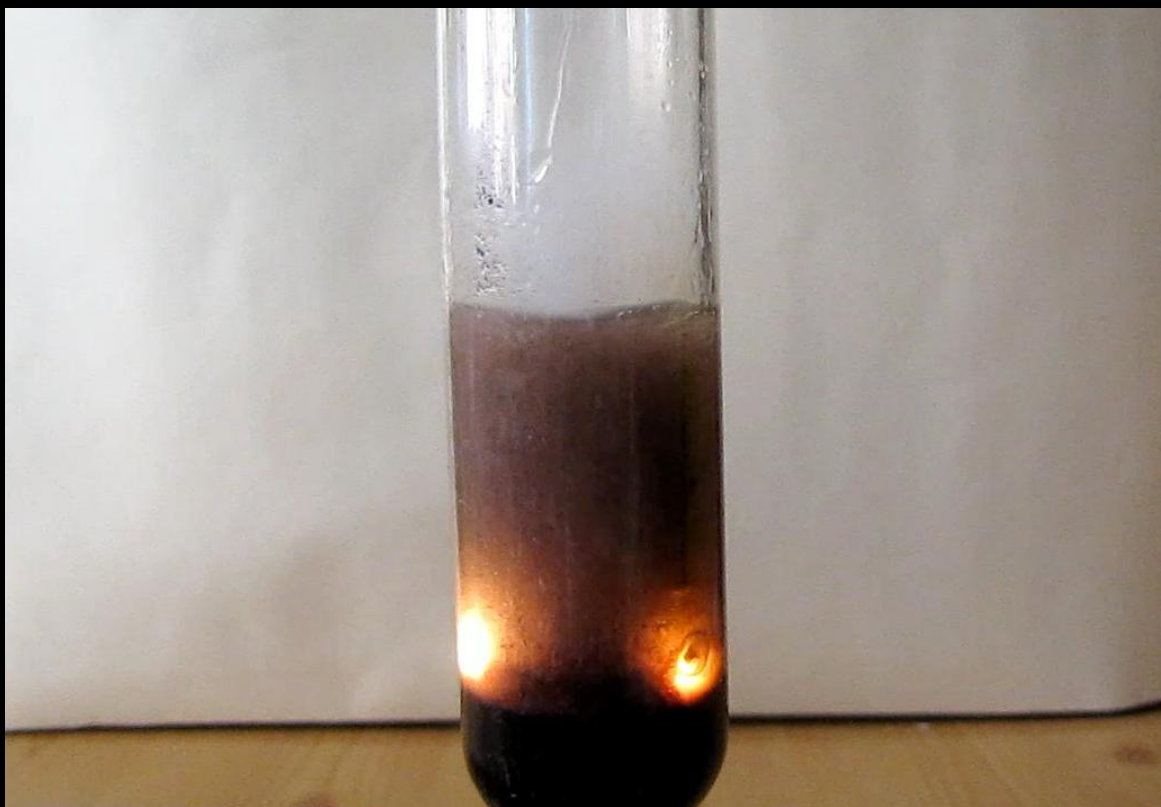


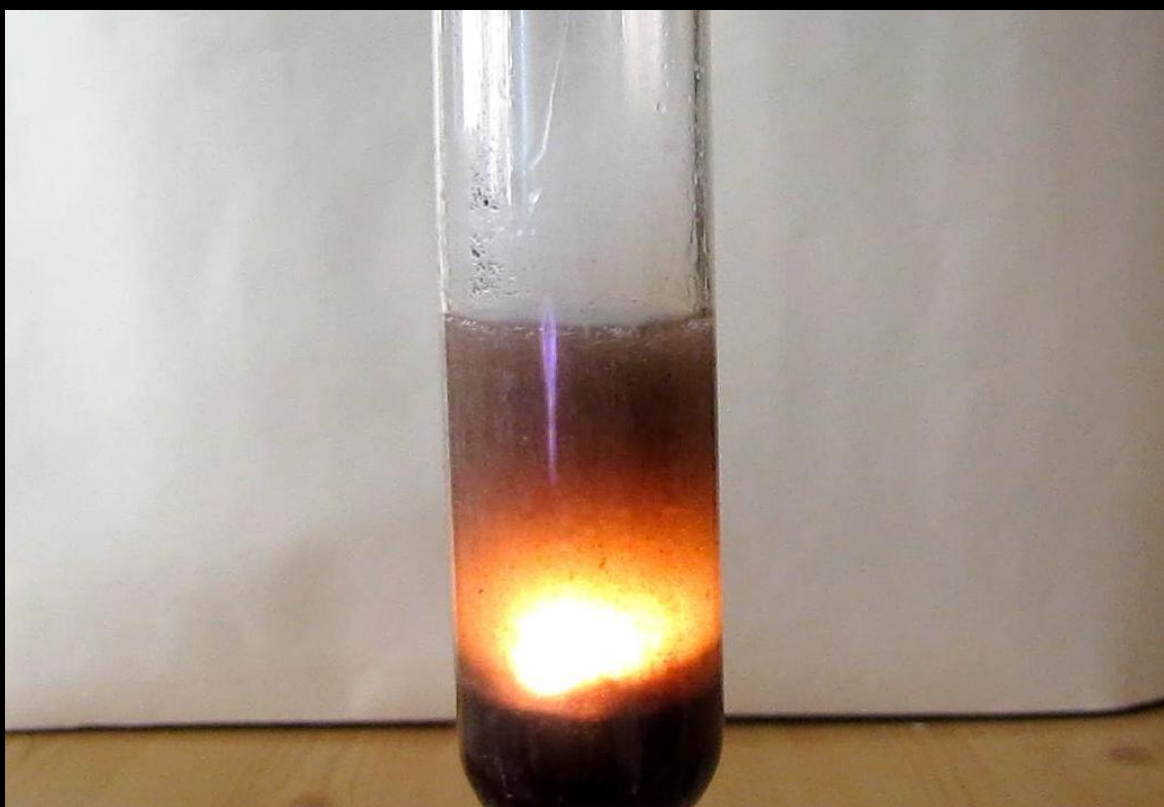
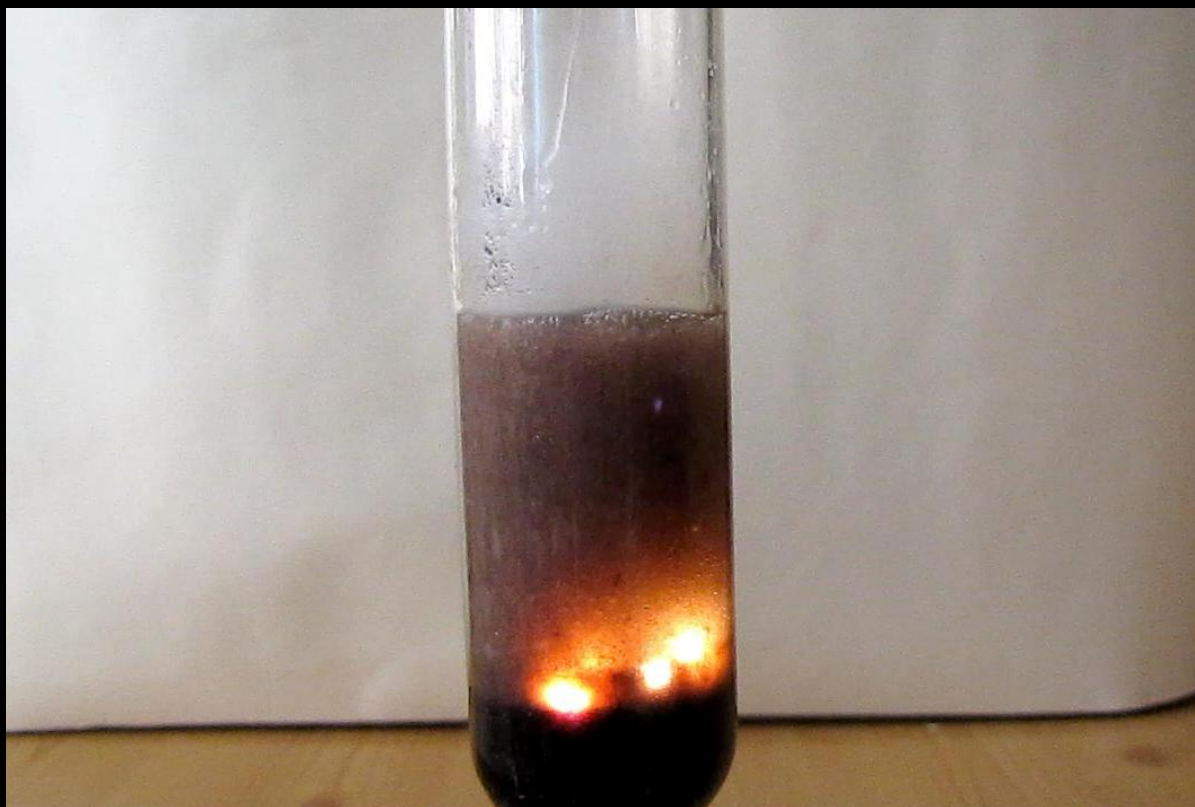


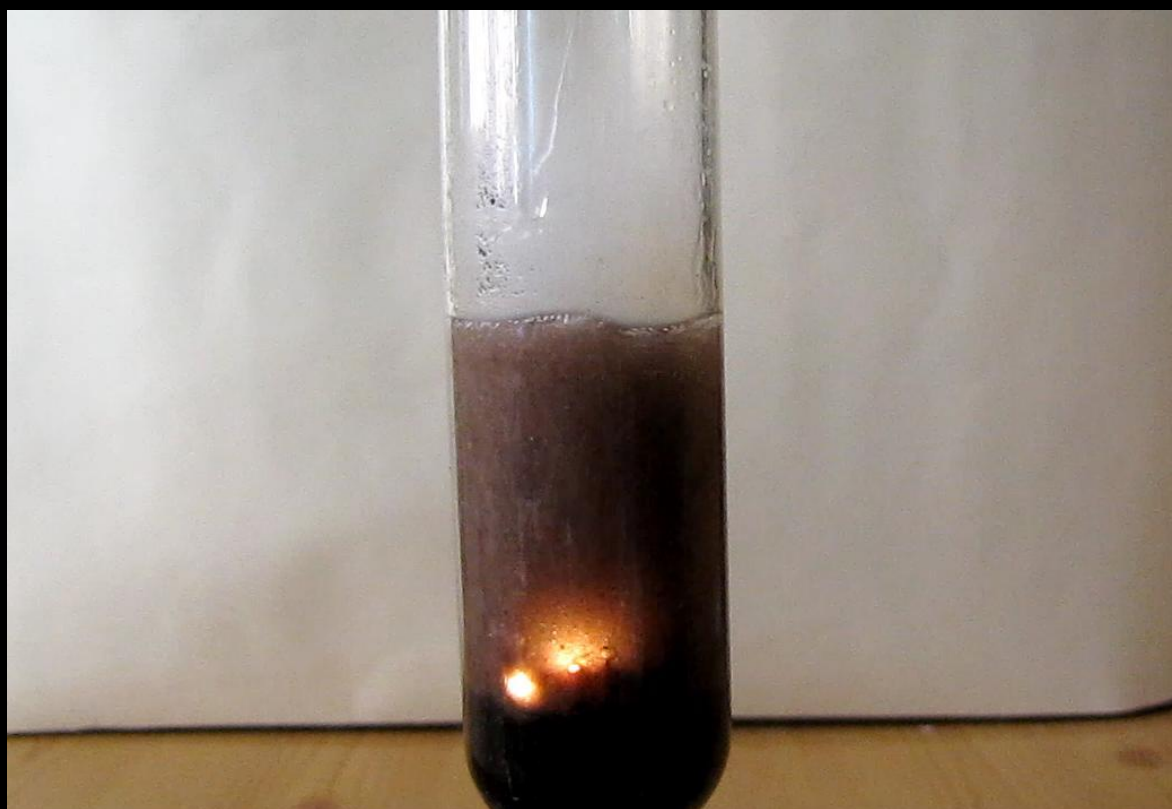
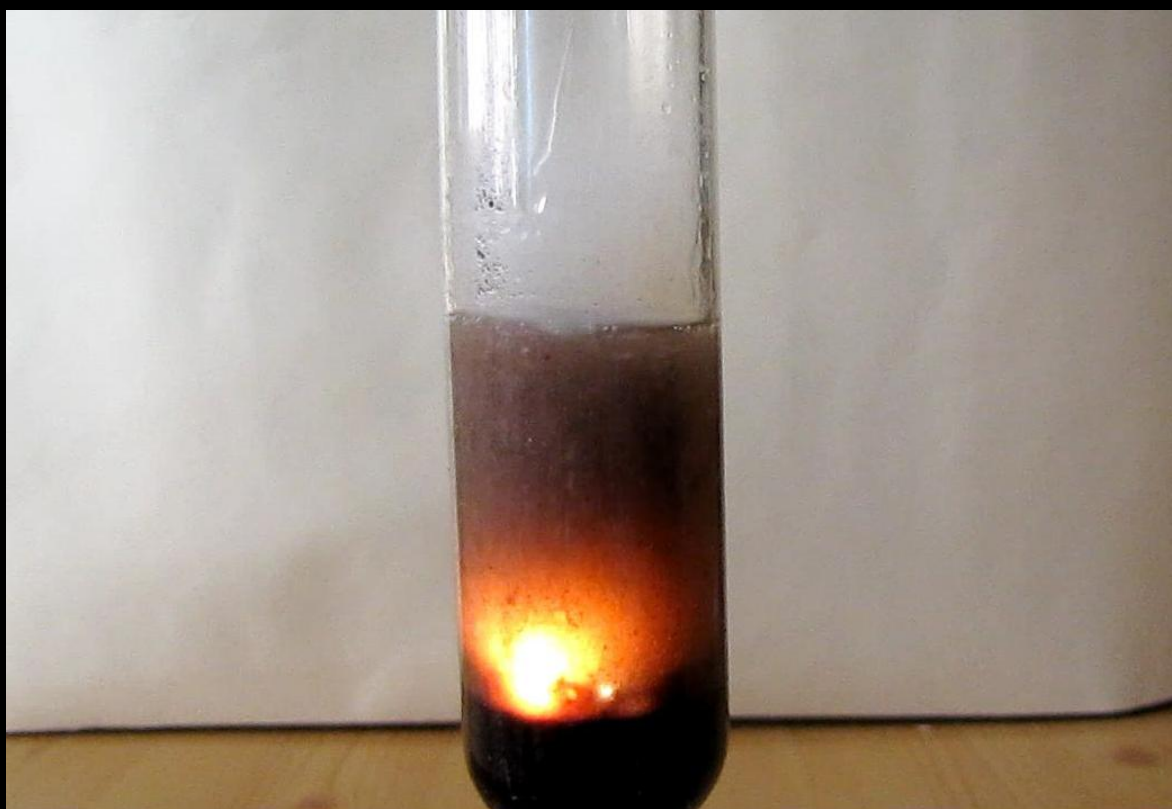


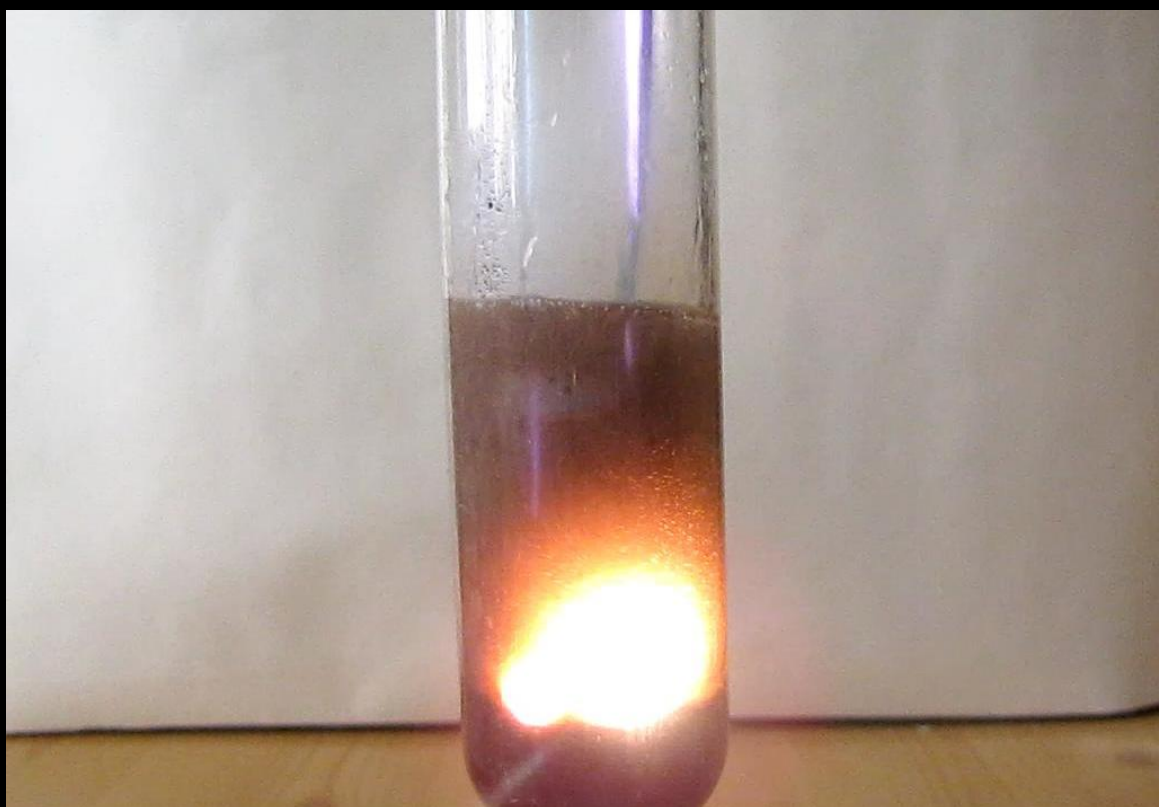
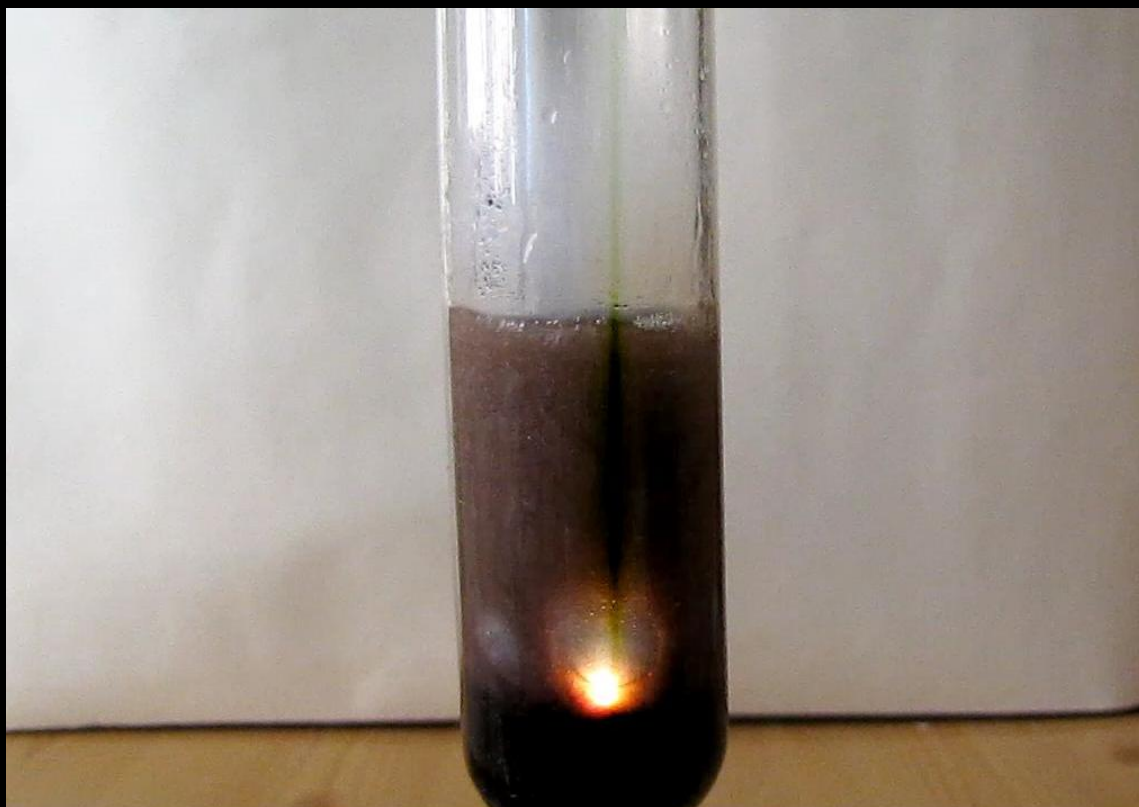


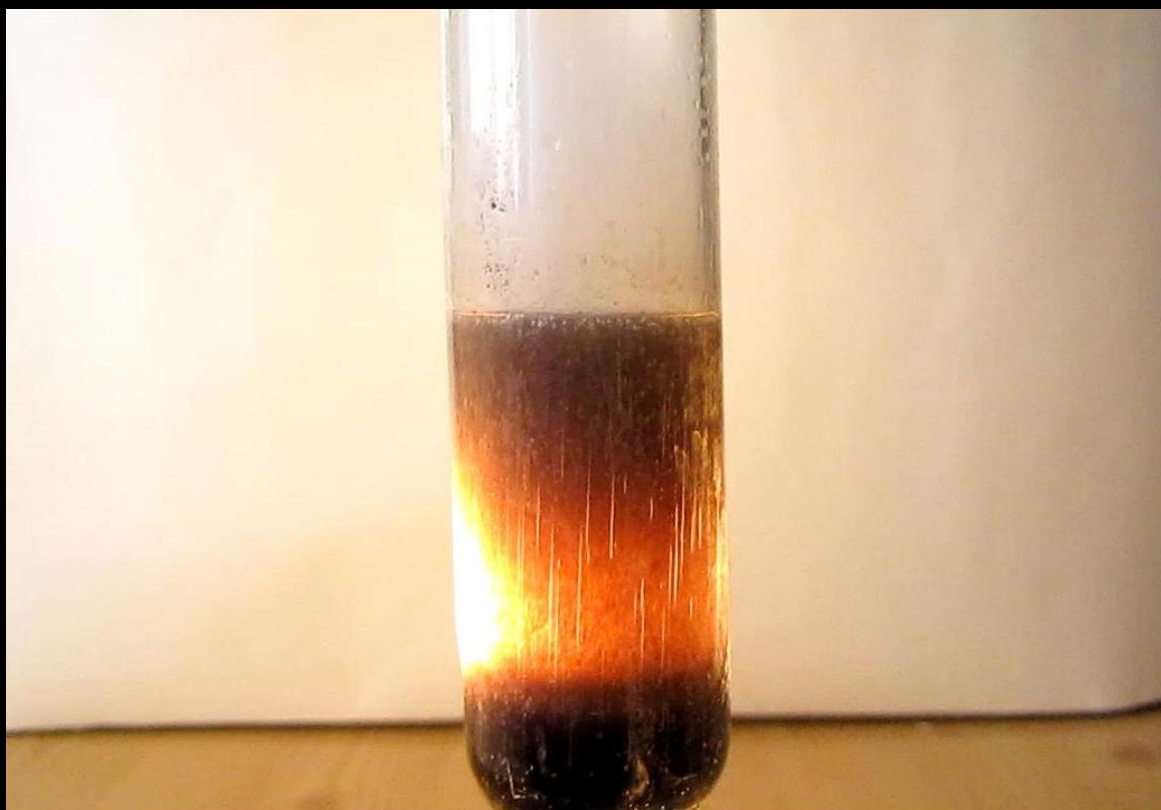












zastavki.com