



С чем натрий реагирует быстрее: с соляной кислотой или с водой?

В.Н. Витер



В прошлом номере журнала было описано взаимодействие натрия с водой, концентрированными HNO_3 и H_2SO_4 , а также с перекисью водорода¹. Планировалось провести аналогичный эксперимент и с конц. HCl , но от этой мысли пришлось отказаться. Было очевидно, что реакция пройдет бурно, визуально она вряд ли будет отличаться от взаимодействия натрия с серной или азотной кислотами.

Уже после выхода журнала автору подсказали, что натрий реагирует с концентрированной соляной кислотой медленнее, чем с водой. Это утверждение проверить легко – необходимо провести эксперимент.

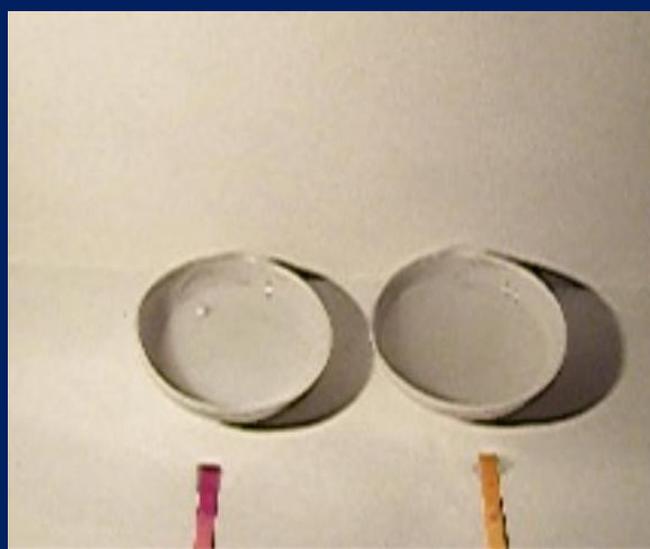
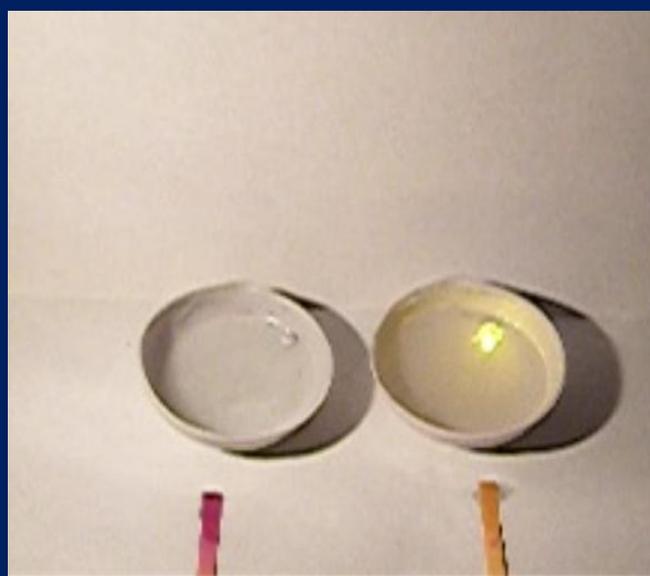
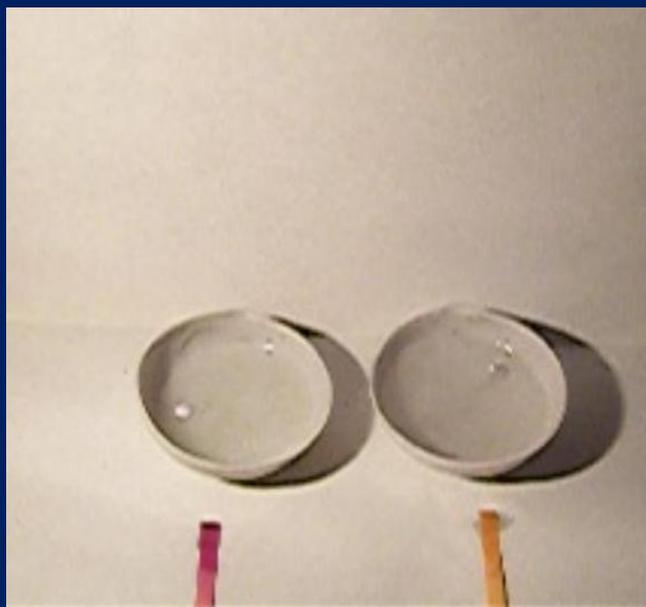
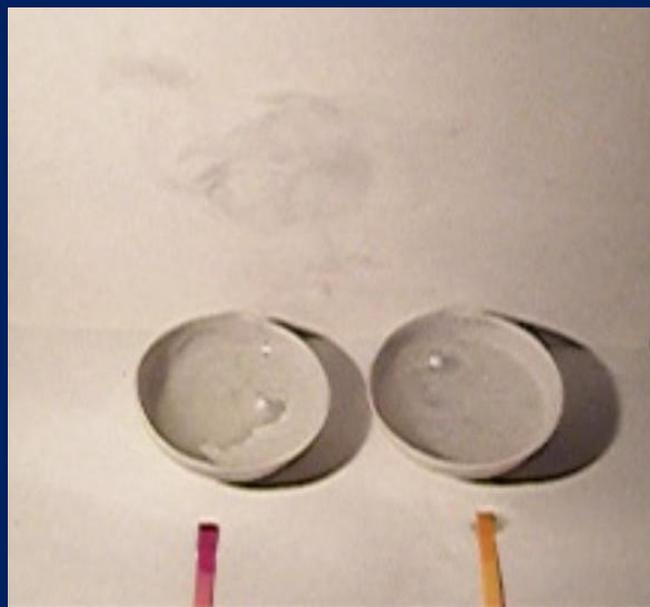
Возьмем две выпарные чашки на 100 мл. В первую нальем на 2/3 конц. соляной кислоты, во вторую – сколько же воды. Поставьте чашки рядом. Возьмите два одинаковых кусочка натрия размером с горошину. Оба кусочка положите на листочек бумаги. Теперь бросьте по одному кусочку натрия в каждую из чашек - постарайтесь сделать это одновременно. Засеките время.



Начало эксперимента. Слева чашка с конц. HCl , справа – с водой
фото В.Н. Витер

Натрий в соляной кислоте превратится в шарик, который будет быстро бегать по поверхности с приглушенным шипением. Воспламенения не произойдет. Аналогично будет и с водой (если не считать небольшой вспышки). Но уже через десять секунд разница станет очевидной: кусочек натрия, помещенный в соляную кислоту, будет

¹ Описание экспериментов и техники безопасности при работе с натрием смотрите в журнале Химия и Химики №7 2009: http://chemistryandchemists.narod.ru/N7_2009/137-144.pdf



Реакция натрия с конц. HCl (левая чашка) и водой (правая чашка). В первом случае взаимодействие происходит значительно медленнее

фото В.Н. Витер



уменьшаться значительно медленнее, чем такой же кусочек натрия в воде. В начале эксперимента может показаться, что натрий плавает по поверхности кислоты, не растворяясь.

В нашем эксперименте кусочек натрия полностью растворился в воде за 52 сек, а в концентрированной соляной кислоте – за 142 сек. Таким образом, натрий реагировал с HCl почти в три раза медленнее, чем с водой. Объяснить такое необычное поведение просто. Дело в том, что хлорид натрия плохо растворим в конц. HCl. В процессе эксперимента почти сразу заметно образование белого осадка NaCl. На поверхности металла образуется корка нерастворимого NaCl, которая замедляет взаимодействие натрия с концентрированной кислотой.



При взаимодействии натрия и конц. HCl почти сразу же образуется осадок NaCl, который плохо растворим в соляной кислоте. Именно этим и объясняется замедление реакции фото В.Н. Витер

Для наглядности можно перелить содержимое левой чашки в колбочку и показать ее на темном фоне.

Перед началом эксперимента желательно смочить полоски универсальной индикаторной бумаги в чашках с водой и кислотой, а потом положить эти бумажки возле соответствующих чашек.