

О СУХИХ ЭЛЕКТРОНАХ.

Старостенко Н.Ф.

Новый безатомный реагент - сухие электроны (СЭ) характеризуются дозированным энергосодержанием (~ 3 эВ) и, подобно другим предшественникам гидратированных электронов (квазисвободные, неионизирующие, предсольватированные и др.) имеют ничтожную живучесть - доли пикосек.

Принцип и техника генерации СЭ изложены в [1]. Однако некоторые обобщения и дополнения уместны и в настоящем сообщении.

СЭ получают при особой катодной эмиссии с жидкометаллической поверхности. Такая поверхность обладает уникальным свойством, которое можно назвать структурной электрической емкостью. Так, с катодной поляризацией ртути на ее поверхности появляются избыточные электрические заряды, что эквивалентно росту плотности "электронного газа" в межфазном слое (что несбыточно в массе металла), что приводит к изменению равновесного взаиморасположения атомов (ионов) в этой двумерной металлической субстанции. Межатомные расстояния увеличиваются - расширяются, а сцепление - связи меж ними ослабевают. Такой эффект просто наблюдается по деформации ртутной капли (диаметром 1 - 2 см). Она заметно оседает - расплывается при наложении катодного потенциала (в пределе - при очень высоких потенциалах происходит полная утрата межатомных связей и поверхность ртути дробится - расплывается в эмульсию).

С отключением потенциала на поверхности ртутной капли возникает мощный механический импульс от сжатия межатомных связей (разряд структурной емкости) и масса капли возвращается к исходной почти сферической форме.

Такой же по природе, но упорядоченный, направленный и даже в некоторой мере регулируемый и постоянный механический импульс удалось осуществить при частичном (неполном) разряде структурной емкости. Он устанавливается на границе двух участков катодной поверхности, имеющих разные потенциалы (с разным состоянием структурной емкости). Демонстрация такой ситуации доступна в простейшем устройстве. На катодную поверхность ртути льется тонкая струйка раствора (диаметром 1 - 3 мм). Растекаясь по ней он далее сливается в нижерасположенный сборник. С пропусканием достаточного тока через струю это гравитационное течение резко меняется. Под струей устанавливается значительно больший потенциал, чем на остальной поверхности. На кольцевой границе этих областей поверхности с разным потенциалом происходит частичный (неполный) разряд структурной емкости и, соответственно, сжатие межатомных связей. Здесь возникает "стационарный" механический импульс - интенсивное течение межфазного слоя ртути и прилегающего слоя раствора. Это движение растягивает раствор из струйки в тонкую пленку, образуется концентрическая зона стремительного радиального потока (диаметр зоны меняется с током через струю и достигает более 5 см).

Измерения потенциала вдоль радиального потока (получаются однотипные кривые, подобные по форме перевернутому знаку интеграла) показывают и подтверждают резкий спад - скачок потенциала вдоль поверхности, но, главное, обнаруживают вторую часть разряда структурной емкости - электрическую (в пленочном потоке фиксируется появление гидратированных электронов).

На границе областей катодной поверхности с разным потенциалом кроме механического импульса возникает короткозамкнутый электрический ток в межфазном слое металла. Он производит (вместо омического разогрева или одновременно с ним) разгон - энергетическую накачку электронов до критического уровня, когда они беспрепятственно переходят из металла в раствор, где немедленно гидратируются.

Этот процесс определен нами, как самоактивированная катодная эмиссия электронов - (САКЭЭ) - новое физикохимическое явление.

Однако в опытах по химическому использованию САКЭЭ наблюдаются реакции совершенно несвойственные гидратированным электронам, что приводит к заключению, свидетельству и даже к прямому указанию о действии здесь другого химического реагента - сухих электронов (СЭ). Ничтожная живучесть СЭ исключает пока инструментальное детектирование их, только химия позволяет констатировать их появление, действие и некоторые свойства.

Обращаясь к химической специфике СЭ следует прежде всего отметить:

1. СЭ взаимодействуют только с определенными реагентами - акцепторами (экспериментально найдено более 30 таких относительно простых водорастворимых органических и неорганических веществ). Эта избирательность - следствие ограниченного энергосодержания СЭ. Они воздействуют на молекулы (ионы), где есть с соразмерной энергией (менее 3 эВ) межатомные связи.

2. Многие реакции СЭ с акцепторами оказываются чисто энергетическими - происходят путем переноса-передачи энергии. В определенной степени это подобно фотолизу (здесь тоже могут быть справедливы законы Гротгуса и Эйнштейна). Но, отличие от фотолиза, здесь обеспечивается адресно-локальное усвоение энергии за счет ориентирующего действия заряда СЭ (направление энергии к межатомным связям с минимальной электронной плотностью).

Примерами энергетического действия СЭ может быть получение цветных полимеров:

- голубой - из раствора $K_3Fe(CN)_6$ - $[-CH=N-]_x$
- лиловый - из раствора i-мочевины - $[-CNH_2=N-]_m$
- желтый - из раствора ацетонитрила - $[-CCH_3=N-]_n$