

СПЕКТРЫ ИЗЛУЧЕНИЯ ТЛЕЮЩЕГО РАЗРЯДА АТМОСФЕРНОГО ДАВЛЕНИЯ С ЭЛЕКТРОЛИТНЫМИ КАТОДАМИ

А.В. Хлюстова, А.И. Максимов, В.А. Титов

Институт химии растворов РАН

153048, г. Иваново, ул. Академическая, 1. Aim@ihnr.polytech.ivanovo.su

Ивановский государственный химико-технологический университет

153000, г. Иваново, ул. Ф. Энгельса, 7.

Горение тлеющего разряда атмосферного давления с электролитным катодом инициирует химические превращения в растворе, что может находить и уже находит практические применения. Свойства газового разряда, а значит и эффективность химической активации раствора в значительной мере связаны с вызываемым его же действием переносом заряженных и нейтральных частиц из раствора в газовую фазу. Информация о свойствах газоразрядной плазмы и о процессах переноса может быть получена на основе спектральных исследований. Отметим при этом, что при интерпретации результатов таких исследований невозможен прямой перенос опыта аналогичных исследований плазмы тлеющего разряда низкого давления. Основная причина этого в том, что в случае разряда с электролитными электродами исследуется излучение компонентов раствора, появление которых в газовой фазе непосредственно определяется указанными процессами переноса. Остается открытым и механизм возбуждения излучающих состояний. Так, например, неудивительно, что в спектре излучения плазмы над раствором солей щелочных металлов наблюдаются линии атомов этих металлов. Однако неясно как в условиях плазмы появляются нейтральные атомы, если в растворе существуют только соответствующие положительные ионы, а их прямой перенос в плазму против сильного тормозящего поля невозможен. Ответы на подобные вопросы требуют систематических спектральных исследований указанного типа газоразрядной плазмы.

Принципиальная схема установки для регистрации спектров излучения разряда представлена на рис.1.

В качестве жидкого электролитного катода использовались растворы NaCl, KCl, RbCl, CsCl с различными концентрациями. Измерялась зависимость интенсивности спектральных линий щелочных металлов от тока разряда и концентрации соли в растворе, а также от времени горения разряда при различных начальных температурах раствора.

Полученные результаты показали, что интенсивность спектральных линий металлов растет с увеличением тока разряда и концентрации электролита. Результаты приведены на рис.2, 3. Природа растворенного металла явно оказывает влияние на интенсивность линии, однако последнее замечание можно объяснить тем, что не во всех случаях регистрировались резонансные спектральные линии. Зависимость интенсивности излучения от начальной температуры показала наличие максимума.

Факт наличия излучения растворенного металла в разряде говорит о переносе его из раствора в плазму. Отметим, что регистрировалось излучение атома щелочного металла. Была предложена схема переноса растворенного металла из раствора под действием разряда в плазму. Были сделаны оценки отношений коэффициентов переноса щелочных металлов.

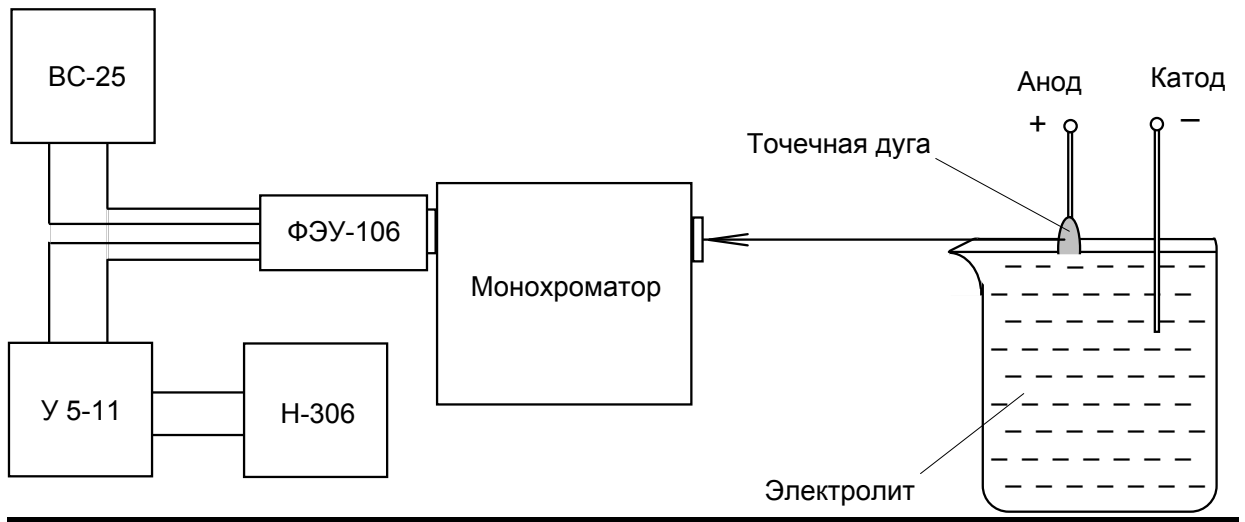


Рис. 1. Схема установки для спектральных исследований.

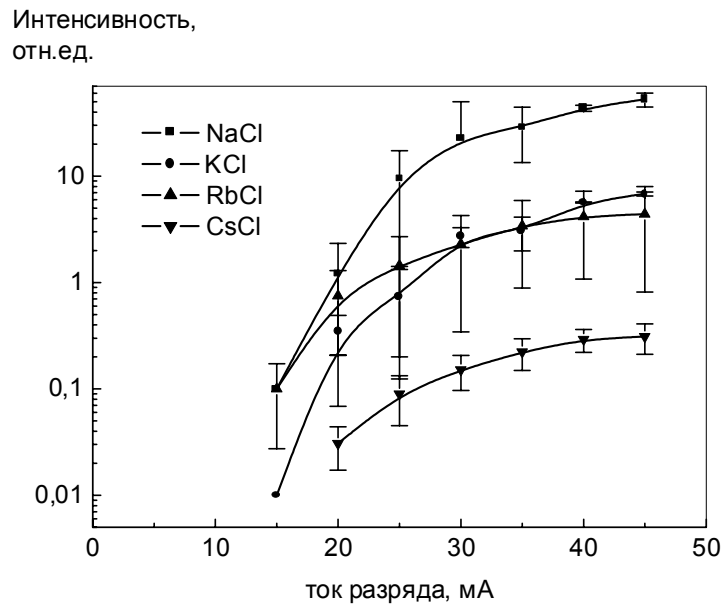


Рис. 2. Влияние природы электролита на интенсивность спектральной линии.

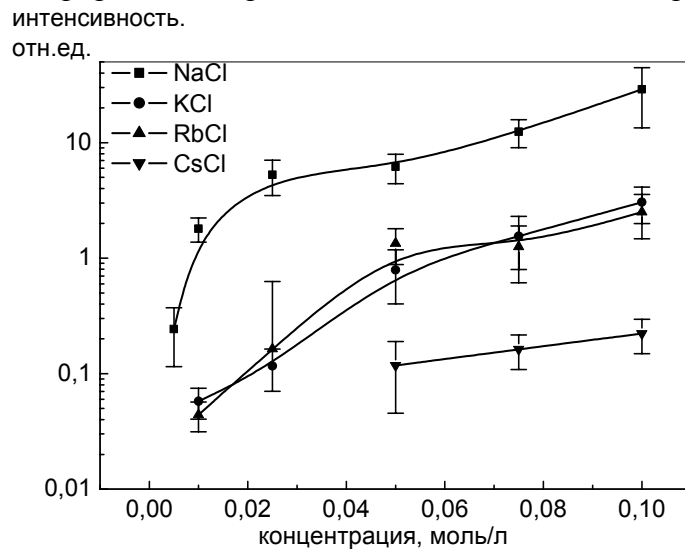


Рис.3. Влияние природы электролита на интенсивность спектральной линии в зависимости от концентрации растворенной соли.