

Кинетика фотовосстановления меди(II) в композициях на основе ацетата меди и тетрафторпропианата меди

© Брусницына*⁺ Людмила Александровна, Алексеева Татьяна Анатольевна и Степановских Елена Ивановна

Кафедра физической и коллоидной химии. Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина. ул. Мира, 19. г. Екатеринбург, 620002. Россия.

E-mail: brusnitsyna.l@yandex.ru

*Ведущий направление; ⁺Поддерживающий переписку

Ключевые слова: фотовосстановление меди, кинетические закономерности, активация поверхности, диэлектрические материалы.

Аннотация

В технологии производства печатных плат аддитивным методом широкое применение находит фотоселективная активации диэлектрических материалов. Для получения заданного рисунка схемы на поверхности и в отверстиях печатной платы необходимо сформировать каталитически активные центры для дальнейшей химической металлизации.

Целью работы являлось изучение физико-химических закономерностей процесса фотоактивации диэлектрических материалов. В состав исследуемых фоточувствительных композиций в качестве медьсодержащих соединений (фотопроторов) вводились ацетат меди (CuAc_2) и тетрафторпропианат меди ($\text{Cu}(\text{TFP})_2$), обладающие достаточно высокой спектральной чувствительностью к УФ излучению и хорошей растворимостью в воде.

Химическим сенсibilизатором в исследуемых фоточувствительных композициях является водорастворимое органическое соединение – динатриевая соль антрахинон-2,6-дисульфокислоты (Na_2AS), выполняющая роль оптического сенсibilизатора в процессах фотохимического восстановления меди(II). Процесс фотохимического восстановления меди(II) в присутствии сенсibilизаторов возможен при наличии вторичных восстановителей – спиртов. В качестве таких соединений используется сорбит и этиловый спирт.

По сравнению с растворами изучение процесса фотовосстановления меди(II) в сухом слое фотоактиватора под действием ультрафиолетового облучения требует специального подхода. Количественной величиной оценки фотохимического процесса было выбрано пропускание фоточувствительного слоя. На спектрах пропускания фоточувствительного слоя, явно можно выделить максимум на длине волны 520 нм, по изменению которого в процессе ультрафиолетового облучения можно судить о ходе фотохимического превращения в сухом слое фотокомпозиции. За кинетикой фотохимического процесса следили по спектрам пропускания образцов на длине волны 520 нм, которые снимались сразу же после облучения. Съёмка спектров проводилась на спектрофотометре марки СФ-18 в видимой области спектра относительно хроматографической бумаги FN-5 без фотоактиватора.

В качестве источника излучения использовалась ртутно-кварцевая лампа марки ДРТ-1000. Экспонирование проводили на установке ГГ-2258 в специальной вакуумной раме на расстоянии 40 см от источника излучения.

Дано феноменологическое описание процесса фотовосстановления меди(II) в твердой фазе в композициях на основе ацетата меди и тетрафторпропианата меди в форме кинетических уравнений. Дробные частные порядки реакции по компонентам фотокомпозиции свидетельствуют о сложности процесса в изучаемых системах.

Установлено, что в зависимости от вида медьсодержащего соединения процесс фотовосстановления меди описывается различными кинетическими уравнениями, что говорит о различном механизме фотовосстановления меди(II). Показано, что усложнение состава фоточувствительной композиции приводит к незначительному изменению порядков реакции по основным компонентам.

Описание кинетики фотохимического процесса с помощью математических уравнений позволит заранее определить время, к которому будет достигнута заданная степень превращения вещества.