Восстановление каталитической активности поверхности и стабилизация активирующего раствора на основе меди(I) перед химическим меднением

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

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: восстановление меди(I), каталитическая активность, стабилизация активирующих растворов, химическое меднение, печатные схемы.

Аннотация

Методы химической активации диэлектрической поверхности, при которых частицы металла-катализатора образуются на ней в результате химических превращений, более универсальны, поскольку позволяют варьировать составы растворов химического осаждения металла и осаждают металлы на подложках разной химической природы с различной морфологией и структурой поверхности. Для активации поверхности главным образом используются соединения благородных металлов и коллоидные растворы, характеризующиеся ограниченной стабильностью при хранении из-за процесса коагуляции.

Беспалладиевая активация применяется для металлизации поверхности нефольгированных диэлектриков и металлизации сквозных отверстий печатных плат. В качестве диэлектрического материала используются неорганические материалы (ситаллы, поликоры, различные виды керамики) и органические стеклопластики с эпоксиакучуковым адгезивным слоем.

Целью настоящей работы является совершенствование технологии активации непроводящих поверхностей истинными растворами на основе меди(I) путем оптимизации состава активатора.

Показано, что температура сушки влияет на состав слоя активатора. Активирующий слой, полученный в результате сушки при 323-373 К, состоит из $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ и Cu_2O . Установлен оптимальный режим сушки активирующего раствора на основе меди(I) ($T = 353-373 \text{ K}$, $\tau = 15-20$ минут).

Образующиеся в процессе сушки активирующего раствора на основе монохлорида меди соединения не обладают каталитической активностью, достаточной для инициирования реакций химической и электрохимической металлизации. Поэтому необходимо проведение дополнительной операции – акселерации в растворах восстановителей. В качестве которых были взяты растворы хлорида гидразиния ($\text{N}_2\text{H}_4 \cdot \text{HCl}$), гипофосфита натрия ($\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$), хлорида гидроксиламмония ($\text{NH}_2\text{OH} \cdot \text{HCl}$), концентрация которых варьировалась в интервале $(0.1-0.5) \text{ моль} \cdot \text{л}^{-1}$, а также раствор щелочного формальдегида.

Разработана технология акселерации активатора в растворе состава: хлорида гидроксиламмония ($\text{NH}_2\text{OH} \cdot \text{HCl}$) – $0.5 \text{ моль} \cdot \text{л}^{-1}$; $\text{pH} = 8-10$; $T = 298 \text{ K}$, позволяющая значительно увеличить поверхностную концентрацию каталитически активных центров на поверхности диэлектрика.

С целью определения долговечности и работоспособности активирующего раствора исследована стабильность раствора на основе меди(I). Долговечность и работоспособность активирующего раствора обеспечивается присутствием в нем монохлорида меди. Это оказывается возможным, если в растворе постоянно будет протекать реакция восстановления двухвалентной меди до одновалентного состояния. Для этого в активирующий раствор в качестве восстановителя вводились гипофосфит натрия в количестве $0.5 \text{ моль} \cdot \text{л}^{-1}$ и металлическая медь с концентрацией $30 \text{ г} \cdot \text{л}^{-1}$.

Установлен оптимальный состав активирующего раствора, содержащий ($\text{моль} \cdot \text{л}^{-1}$): хлорид меди(I) – 3.10; хлороводородной кислоты – 3.10; поверхностно-активного вещества ОП-10 – 0.01; металлической меди 0.47.

Разработаны методы регенерации концентрации меди(I) в растворах активирования, что позволяет значительно продлить срок их эксплуатации.