

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ СИНТЕЗА НА ЭЛЕКТРОПРОВОДНЫЕ СВОЙСТВА МЕДЬСОДЕРЖАЩИХ КОМПОЗИТОВ ПОЛИАНИЛИНА

А.А. Музаппарова¹, Я.А. Висурханова¹, Д. С. Давыдченко²

¹Институт органического синтеза и углехимии Республики Казахстан, ²“Центр физико-химических методов исследования и анализа” при КазНУ им. аль-Фараби

Таблица - Содержание меди в ПАни-композитах и их электропроводность

Композит	Содержание Cu в 1 г композита	Сопротивление (R), Ом	Электропроводность (σ), Ом ⁻¹ ·м ⁻¹
		m= 850 г	m= 850 г
Пероксидисульфат аммония			
ПАни + CuCl ₂ (1:0,5)	0,007	2,92	4,75
ПАни + CuCl ₂ (1:1)	0,057	8,70	1,59
ПАни + CuCl ₂ (1:1) с выпариванием	0,105	193,0	0,07
ПАни + CuCl ₂ (1:1,5)	0,101	0,98	0,13
ПАни + CuCl ₂ (1:2)	0,145	1,46	0,98
Пероксид водорода, с выпариванием			
ПАни + CuCl ₂ (1:0,5)	0,083	4,40	4,13
ПАни + CuCl ₂ (1:1)	0,218	8,8·10 ²	0,18·10 ⁻³
ПАни + CuCl ₂ (1:1,5)	0,180	0,72·10 ³	15,04·10 ⁻³
ПАни + CuCl ₂ (1:2)	0,238	1,11·10 ³	12,45·10 ⁻³
Боргидрид натрия			
ПАни + CuCl ₂ (1:2), 1М	0,294	18,0·10 ⁶	0,79·10 ⁻⁶
ПАни + CuCl ₂ (1:2), 3М	0,377	18,5·10 ⁶	0,91·10 ⁻⁶
ПАни+CuCl ₂ (1:2)+УЗО, 3М	0,308	5,7·10 ⁶	2,36·10 ⁻⁶
ПАни+CuCl ₂ (1:2), 5М	0,310	6,5·10 ⁶	2,17·10 ⁻⁶
Гидразингидрат			
ПАни+CuCl ₂ (1:2), 0,4М	0,349	24,0·10 ⁶	0,61·10 ⁻⁶
ПАни+CuCl ₂ (1:2), 0,7М	0,373	26,6·10 ⁶	0,51·10 ⁻⁶
ПАни+CuCl ₂ (1:2), 1М	0,395	25,0·10 ⁶	0,53·10 ⁻⁶

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ:

Определение электропроводности Cu-содержащих композитов полианилина (ПАни), синтезированных с применением двух окислителей анилина и двух химических восстановителей.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ:

1) Синтезированы Полианилин-медные композиты с применением в качестве окислителя пероксидисульфата аммония; с применением (NH₄)₂S₂O₈ и химическим восстановлением катионов металлов боргидридом натрия и гидразингидратом в различных концентрациях и с использованием в качестве окислителя пероксида водорода с последующим выпариванием растворителя (воды).

2) Электропроводность (σ) ПАни-композитов определена с использованием значений электрического сопротивления (R), измеренных для таблеточных образцов.

Согласно полученным результатам (таблица), ПАни-композиты, синтезированные с применением персульфата аммония в солянокислой среде и содержащие наименьшие количества меди, характеризуются наиболее высокими значениями электропроводности – от 0,07 до 4,75 Ом⁻¹·м⁻¹. Электропроводность композитов, полученных с применением H₂O₂ также в солянокислой среде и с выпариванием, изменяется в пределах 0,18·10⁻³ – 4,13 Ом⁻¹·м⁻¹. Очевидно, при применении пероксидисульфата аммония (более сильного окислителя, чем H₂O₂) ПАни образуется с большим молекулярным весом и большей степенью сопряженности в полимерной цепи, что является наиболее благоприятным для переноса заряда.

И третью группу составляют композиты ПАни+CuCl₂(1:2), приготовленные с применением обоих химических восстановителей; их электропроводность имеет наименьшие значения: 0,51·10⁻⁶ - 2,36·10⁻⁶ Ом⁻¹·м⁻¹. Это обусловлено тем, что полученный в ходе окислительной полимеризации полианилин в форме солянокислой соли претерпевает депротонирование при введении в реакционную среду щелочи (NaOH) для создания благоприятных условий химического восстановления катионов меди как боргидридом натрия, так и гидразингидратом. В результате образуется ПАни в виде основания эмеральдина, который является непроводящим полимером.

ВЫВОДЫ:

1) Выполненными исследованиями установлено влияние условий синтеза композитов ПАни+CuCl₂, природа используемого окислителя, применение химического восстановителя и в меньшей степени-содержания Cu в них.

2) Электропроводность Cu-содержащих ПАни-композитов уменьшается в следующей их последовательности: ПАни (NH₄)₂S₂O₈+CuCl₂ > ПАни (H₂O₂)+CuCl₂ > ПАни+CuCl₂ (NaBH₄) > ПАни+CuCl₂ (N₂H₄·H₂O).