

ОСОБЕННОСТИ ЭКСТРАКЦИИ ФУЛЛЕРЕНОВ ТОЛУОЛОМ

Лаврив Л.В.*, Аникина Н.С., Симановский А.П., Золотаренко А.Д., Щур Д.В.
Институт проблем материаловедения, Украина,
03142, Киев, ул. Кржижановского,3

ВВЕДЕНИЕ

Наиболее ярким событием последнего десятилетия является открытие фуллеренов - стабильного кластера C_{60} и в дальнейшем других фуллеренов. До настоящего времени не уменьшился интерес ученых к этой аллотропной модификации углерода.

Существует несколько способов синтеза фуллеренов. Электродуговой метод более производительный. Его открытие дало возможность получать фуллерены в больших количествах и удовлетворить потребность исследователей. Следующей задачей, требующей внимания ученых, является проблема полного извлечения фуллеренов из продуктов синтеза.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В настоящей работе для получения фуллереносодержащей сажи (ФСС) использовали электродуговой метод. Установка состояла из двух сообщающихся вакуумных реакторов, где в среде гелия синтезировали ФСС. Рабочая поверхность реактора составляла 80×800 мм². Electroды на установке располагались вертикально.

Исследовались экстракты фуллеренов в толуоле. Как показано в [1] при нормальных условиях концентрация фуллеренов в толуоле составляет около 3 г/л.

Исследуемые навески сажи засыпали в пакеты из фильтровальной бумаги в количестве 0,4-0,7 г. Приготовленная таким образом сажа не загрязняла стенки сосудов. Пакеты с сажой заливали толуолом в количестве 100 мл. Образцы подвергались экстракции в стационарном и динамическом режимах. В последнем случае образцы помещались на виброустановку.

Экстракцию проводили в условиях непрерывной вибрации и прерывая таковую. В стационарном режиме наблюдали за растворами в течение 40 дней при нормальных условиях. Исследуемые растворы сравнивались с эталонными.

При непрерывной вибрации в течение десяти часов было установлено, что концентрация растворов после первого часа вибрации не изменялась. Периодичность замеров составляла один час. Без использования вибратора подобная концентрация фуллеренов достигалась в течение 10-20 часов. Исходя из этого, время вибрации ограничили двумя часами, т.к. при более длительной выдержке концентрация растворов оставалась неизменной.

При исследовании образцов, полученных при разных режимах синтеза, абсолютная концентрация фуллеренов в экстракте в течение одного часа изменялась. Это можно объяснить

различием как качественного, так и количественного содержания фуллеренов в саже.

Для проведения исследований в стационарном режиме были приготовлены образцы ФСС (по 0,5 г) и залиты толуолом. Концентрация фуллеренов в растворе определялась с интервалом 5-10 часов. Оказалось, что в зависимости от качественного состава фуллеренов, скорость их растворения в толуоле меняется. В образцах содержащих малую долю фуллерена C_{70} в саже время экстракции увеличивалось и могло равняться 10-15 часам.

ВЫВОДЫ

Исследована концентрация растворов, полученных как в динамическом, так и в статическом режимах экстракции фуллеренов толуолом.

Установлено, что при динамическом режиме время выдержки сажи в растворителе на виброустановке можно ограничить до двух часов.

Показано, что при экстрагировании в стационарном режиме с изменением времени экстракции меняются количественный и качественный составы фуллеренов в растворе. Фуллерен C_{70} экстрагируется медленнее.

ЛИТЕРАТУРА

1. Трефилов ВИ, Щур ДВ, Загинайченко СЮ; Фуллерены-основа материалов будущего, 2001, Laboratory 67
2. Schur DV, Trefilov VI, Pishuk VK, Zaginaichenko SYu; Investigation of metal-hydrogen systems for the purpose of their use for hydrogen storage, Proceedings of the Second int. Symposium on New Materials for Fuel Cell and Modern Battery Systems, Montreal (Quebec), Canada, 601-609, 1997
3. Trefilov VI, Schur DV, Pishuk VK, Zaginaichenko SYu; The behaviour of zirconium as a material for energy storage, Proceedings of Florence World Energy Research Symposium Clean Energy for the New Century, Florence, Italy, 487-494, 1997
4. Tarasov BP, Shul'ga Yu M, Fokin VN, Vasilets VN, Shul'ga NYu, Schur DV, Yartys VA; Deuterofullerene $C_{60}D_{24}$ studied by XRD, IR and XPS, Journal of alloys and compounds, 314, 1, 296-300, 2001, Elsevier
5. Tarasov BP, Fokin VN, Moravsky AP, Shul'ga Yu M, Yartys VA, Schur DV; Promotion of fullerene hydride synthesis by intermetallic compounds, HYDROGEN ENERGY PROGRESS, 2, 1221-1230, 1998
6. Schur DV, Lavrenko VA; Studies of titanium-hydrogen plasma interaction, Vacuum, 44, 9, 897-898, 1993, Elsevier