

Модифицирование перфторсульфоновых мембран ионами Co^{+2} и Ni^{+2}

Бражникова Евгения Николаевна

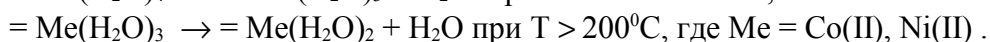
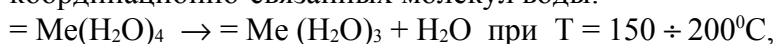
студентка

Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена,
факультет химии, Санкт-Петербург, Россия.

Модифицирование перфторсульфоновых мембран (ПФСМ) осуществляется с целью их применения в качестве каталитических систем, сенсорных устройств, топливных элементов. В настоящей работе показана возможность создания систем визуального контроля влажности на основе ПФСМ, модифицированных ионами Co^{+2} и Ni^{+2} .

Ионный обмен в ПФСМ проводили при закреплённом отношении твёрдое/жидкость, выдерживая мембраны в водных растворах $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$ и $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$ с последующим промыванием дистиллированной водой. Характерно, что независимо от концентрации используемых пропиточных солевых растворов доля задействованных в ходе сорбции сульфогрупп составляет 52% для ионов Co^{+2} и 68% для ионов Ni^{+2} . Важным свойством модифицированных мембран является значительное повышение термической стабильности их пористой структуры (до 200-250°C).

Прогрев образцов при 100-120°C сопровождается незначительным изменением спектра поглощения, связанным с искажением геометрии привитых комплексов $=\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_4$ и $=\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_4$ в результате удаления адсорбированных (внешнесферных) молекул воды. При этом исходная светло-розовая окраска ПФСМ, модифицированной ионами Co^{+2} , переходит в фиолетовую, а светло-зелёная окраска Ni^{+2} /ПФСМ сменяется жёлтой. Дальнейшее повышение температуры (150-250°C) вызывает существенные изменения спектров модифицированных мембран, определяемые последовательной десорбцией координационно-связанных молекул воды:



Указанные этапы дегидратации для системы Co^{+2} /ПФСМ сопровождаются переходами цвета в голубой и интенсивно синий, в то время как окраска никель(II) содержащей мембраны становится ярко-жёлтой. Наблюдаемые в обоих случаях процессы регистрируются спектрально в виде длинноволнового смещения полос $3d-3d$ переходов, что соответствует снижению координационного числа катионов металлов и уменьшению расщепляющего действия лигандов на $3d$ -состояния ионов.

В ходе контакта дегидратированных мембран с парами воды происходят обратимые переходы окраски, полнота и время протекания которых зависят от относительной влажности p/p_0 . В области высоких давлений пара воды восстановление исходных полностью гидратированных состояний осуществляется в течение нескольких часов, тогда как в условиях умеренной и пониженной влажности ($p/p_0 = 0.4 \div 0.1$) равновесие достигается по истечении суток. Построены кинетические зависимости соответствующих цветовых переходов. Таким образом, разработанные системы Co^{+2} /ПФСМ и Ni^{+2} /ПФСМ могут служить в качестве компактных, многократно регенерируемых датчиков визуального контроля влажности газовых сред.

Литература.

1. Ramani V., Kunz H.R., Fenton J. M. // *J. Memb. Sci.* 2004, 232, 31-34.
2. V. Baglioa, A. Di Blasi, A. S. Aricò, V. Antonucci, P. L. Antonucci, F. Serraino Fiory, S. Licocchia, E. Traversa // *J. New Mat. Electrochem. Systems.* 2004, 7, 275-280
3. Jae Ho Shin, Stephen W. Weinman, and Mark H. Schoenfish // *Anal. Chem.* 2005, 77, 3494-3501.