

Preparation of sulfonated PVA-TMSP membranes for direct methanol fuel cell = Pembuatan membran PVA-TMSP tersulfonasi untuk sel bahan bakar methanol (DMFC)

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20325144&lokasi=lokal>

Abstrak

Metode baru dan karakterisasi membran komposit PVA-TMSP tersulfonasi untuk aplikasi sel bahan bakar metanol langsung (DMFC) telah diinvestigasi. Pembuatan membran PVA-TMSP tersulfonasi dilakukan melalui tahapan pengikatan silang antara larutan PVA dan trimethoxysilyl propanethiol (TMSP) dengan metode sol-gel dan katalis HCl pekat. Konsentrasi TMSP divariasikan dari 1% hingga 3%. Larutan dalam bentuk gel dituangkan di atas lembaran logam untuk mendapatkan lembaran tipis membran. Membran tersebut kemudian dioksidasi dengan H₂O₂ pada berbagai variasi konsentrasi (10-30%), untuk mengkonversi gugus merkapto menjadi gugus sulfonat. Pengamatan terhadap proses pengikatan silang serta keberadaan gugus sulfonat, dilakukan dengan teknik spektroskopi inframerah, yang hasilnya ditunjukkan dengan frekuensi vibrasi masing-masing pada 1140-1200/cm and 1200-1145/cm.

Pengamatan membran dengan SEM-EDX menunjukkan hasil bahwa distribusi partikel silika dalam reaksi sol-gel tidak merata yang disebabkan oleh cepatnya laju pertukaran reaksi kondensasi. Nilai derajat pengembangan menurun drastis seiring dengan meningkatnya konsentrasi metanol di dalam membran PVA-TMSP tersulfonasi, yang berkebalikan dengan nilai derajat pengembangan untuk membran komersial Nafion. Nilai maksimum kapasitas penukar ion dari membran adalah 1,82 mmol/g sedangkan konduktivitas proton tertinggi sebesar $3,9 \times 10^{-4}$ S/cm. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa membran tersebut berpotensi untuk diaplikasikan di dalam sistem DMFC.

Novel preparation and characterization of sulfonated polyvinyl alcohol (PVA)-trimethoxysilyl propanethiol (TMSP) membranes for direct methanol fuel cell (DMFC) application have been investigated. Preparation of sulfonated PVA-TMSP membrane was conducted by crosslinking steps using sol-gel method and a catalyst of concentrated HCl. TMSP concentrations were varied from 1% to 3%. The gel solution was cast on to the membrane metal plate to obtain membrane sheets. The membrane was then oxidized in H₂O₂ concentrations of (10-30%) to convert the mercapto groups into sulfonate group.

Investigations of the cross-linking process and the existence of sulfonate group were conducted by infrared spectroscopy as shown for frequencies at 1140-1200/cm and 1200-1145/cm respectively. The scanning electron microscope-energy dispersive X-rays (SEM-EDX) of the membranes indicated that the distribution of silica particles from sol-gel reaction products was uneven due to the fast exchange rate of condensation. The degree of swelling decreased as methanol concentrations increase for sulfonated PVA-TMSP membrane which opposed toward the value of commercial Nafion membrane. The maximum value of ion exchange capacity of the membrane was 1.82 mmol/g whereas the highest proton conductivity was 3.9×10^{-4} S/cm. Therefore it can be concluded that the membrane was a potential candidate for application in DMFC.