

# Nové elektrolyty pro moderní elektrochemické aplikace

RNDr. Jakub Reiter

Metodou přímé polymerizace byla připravena řada aprotických polymerních gelových elektrolytů na bázi methakrylátů a optimalizováno jejich složení tak, aby jejich dlouhodobé elektrochemické a mechanické vlastnosti umožnili použití v moderních elektrochemických aplikacích.

Byla vyvinuta nová metoda přípravy těchto látek pomocí tepelně nebo UV iniciované polymerizace, které zaručují přesně definované složení vzniklého elektrolytu. Jde o ternární systémy polymer-aprotické rozpouštědlo-sůl, které jsou dlouhodobě stabilní a vykazují velmi dobrou iontovou vodivost ( $0,2 - 1 \text{ mS}\cdot\text{cm}^{-1}$  při  $20 \text{ }^\circ\text{C}$ ) a vysokou elektrochemickou stabilitu (až  $4,2 \text{ V}$ ). Nová metoda přípravy rovněž umožnila použití síťovacích činidel, což se projevuje jak zlepšenými mechanickými vlastnostmi, tak zvýšenou iontovou vodivostí. Iontové kapaliny na bázi 1-methylimidazolu byly úspěšně použity jako přídavek v polymerním elektrolytu pro zvýšení iontové vodivosti v širokém rozsahu teplot a to při zachování výborné elektrochemické stability ( $4,2 - 4,7 \text{ V}$ ). Připravené materiály byly charakterizovány pomocí elektrochemických, optických i dalších metod.

Vzhledem k širokému použití kompozitních elektrolytů a systémů na bázi polymer-ukotvená kapalná fáze v palivových článcích a chemických senzorech byla věnována pozornost transportním procesům v připravených polymerních elektrolytech. Zabývali jsme se nejen pohyblivostí iontů, ale také objemnějších molekul – komplexů přechodných kovů. Byla studována kinetika elektrodové reakce redoxních systémů ferrocen-ferricinium a  $\text{Co}(\text{bpy})_3^{2+}$ - $\text{Co}(\text{bpy})_3^{3+}$  v prostředí kapalných (PC, MMA-PC) a pevných (PMMA-PC) elektrolytů a bylo popsáno jejich elektrochemické chování z hlediska kvalitativního i kvantitativního. Výsledky ukázaly, že ternární aprotický systém polymer-rozpouštědlo-sůl lze popsat jako systém ukotvené mikroskopické kapalné fáze v polymeru.

Pro specifické podmínky elektrochemických měření v prostředí pevných elektrolytů byla vyvinuta solid-state referentní elektroda  $\text{Cd}/\text{Cd}^{2+}$  na bázi PMMA-PC elektrolytu. U této elektrody byl stanoven její potenciál v různých rozpouštědlech a ověřena její dlouhodobá spolehlivost a funkčnost. Výhodou této elektrody je absence kapalné fáze, flexibilita tvaru a velikosti, vysoká mechanická odolnost a možnost použití při měření jak v kapalných, tak pevných a polymerních elektrolytech. Tato elektroda byla též použita při konstrukci chemického sensoru.