

Abstrakt

Epoxidové pryskyřice představují důležitou skupinu reaktoplastů, široce používaných jako nátěrové hmoty, licí pryskyřice v elektronice, matrice strukturních kompozitů atd., a to díky svým výhodným vlastnostem, jako je silná adheze, vysoká chemická a elektrická odolnost a dobrá zpracovatelnost. Nevýhodou jsou jejich nároky na vytvrzování, související s dlouhými vytvrzovacími cykly a potřebou specifických katalyzátorů (například organokovové sloučeniny a komplexy či využití tzv. metal-organic framework, MOF, struktur), které jsou dostatečně aktivní až při vysokých reakčních teplotách. Ve většině případů jsou tyto katalyzátory toxické či vyžadují použití organických rozpouštědel. V důsledku toho jsou zkoumány alternativní netoxické katalyzátory/iniciátory, které podporují dobře kontrolovatelné a rychlé vytvrzování za mírných podmínek, a přitom vedou k vytvoření kovalentních sítí s vynikajícími termomechanickými vlastnostmi.

V této práci byly studovány tři různé reakce otevření epoxidového kruhu vyvolané různými typy imidazoliových iontových kapalin.

První kapitola (4.1) pojednává o stupňovité polymeraci mezi epoxidovou pryskyřicí a dikarboxylovou kyselinou v přítomnosti imidazoliových iontových kapalin, která se prováděla za mírných podmínek ($T = 80\text{--}120\text{ }^{\circ}\text{C}$). Bylo prokázáno, že iontová kapalina působí jako rozpouštědlo a zároveň iniciátor/katalyzátor reakce. Kromě toho anionty iontových kapalin, chlorid, bis(trifluoromethylsulfon)imid, nebo methanesulfonát, silně ovlivňují průběh reakce. Bylo zjištěno, že chloridový anion je nejúčinnějším iniciátorem otevření epoxidového kruhu, který lze využít pro tvorbu sklovitých epoxidových sítí.

Ve druhé kapitole (4.2) je zkoumána řetězová kopolymerace epoxidové pryskyřice a cyklického anhydridu za přítomnosti imidazoliových iontových kapalin obsahující ve struktuře aniontu koordinované kovy (železo, kobalt a zinek) tak inekovové imidazoliové iontové kapaliny (1-butyl-3-methylimidazoliumchloridu, BMIMCl). Bylo pozorováno, že kovové iontové kapaliny významně urychlily reakci epoxid-anhydrid, zejména při nízkých teplotách, a to díky jejich schopnosti aktivovat rychlou hydrolyzu anhydridového kruhu. To vedlo k tvorbě karboxylových skupin, které iniciovaly další polyesterifikaci. Přes různé způsoby iniciace (kromě výše uvedené polyesterifikace, probíhala iniciací i tzv. imidazolovou cestou a iniciací anionem iontové kapaliny) docházelo u vznikajícího polymerního řetězce vždy k vytvoření alternujícího sekvenčního uspořádání monomerních jednotek. Tímto způsobem lze připravit

vysoce homogenní sklovité epoxidové sítě, které vykazovaly vysokou síťovou hustotu, teplotu skelného přechodu a vynikající termickou stabilitu.

Poslední kapitola (4.3) popisuje cykloadiční reakci mezi epoxidovým monomermem a oxidem uhličitým za přítomnosti kovových iontových kapalin a BMIMCl, které skrz svůj anion iniciují otevírání oxiranového kruhu. Testované iontové kapaliny vedou k poměrně rychlé konverzi epoxidu a vysokým výtěžkům vznikajících cyklických karbonátů (až 99 % během 1 h). Následnou aminolýzou cyklických karbonátů pomocí monofunkčního aminu se podařilo připravit β -hydroxyurethany, a to bez použití dalších katalyzátorů.

Bylo prokázáno, že imidazoliové iontové kapaliny lze považovat za perspektivní přísady do epoxidových systémů, a to vzhledem k jejich schopnosti iniciovat otevření epoxidového kruhu, a katalyzovat jeho adiční reakce s dalšími sloučeninami.