

5 Abstract

N-Heteroaromatic cations represent a family of compounds with diverse application potentials including natural products, DNA probes, fluorescence dyes, herbicides, ionic liquids, organocatalysts, etc.

The preparation of these species proceeds mainly through *N*-alkylation which is used mostly as a last step of the synthetic sequence. Only limited diversity of cationic substrates can be achieved with this manner, hence, searching for other methods leading to novel *N*heteroaromatic

cations is of great interest. Some examples of transition metal-catalyzed transformations on organic cations have appeared over the last two decades including Suzuki-Miyaura reaction, Sonogashira and Stille coupling, oxidative homocoupling, ring-closing metathesis, etc.

Here, the successful construction of new *N*-heteroaromatic cations by [2+2+2] cycloaddition is presented. A methodology for the synthesis of novel pyridine-type organic monocations was developed using gaseous acetylene as a reaction partner in the cyclization step. Subsequently, the double [2+2+2] cycloaddition was utilized for the preparation of oligo-*p*-phenylenes with two to seven *para* connected phenylene units. Furthermore, the intramolecular version of the cyclization step led to two helical and four linear dicationic which can be considered as extended derivatives of diquat. Finally, uncommon mono- and tricationic imidazolium-based helical systems were synthesized combining helical chirality with the imidazolium unit in one molecule.

In general, it was demonstrated that [2+2+2] cycloaddition with cationic *N*heteroaromatic substrates represents a very flexible and efficient tool for the synthesis of a variety of novel polycyclic *N*-heteroaromatic cations.

5 Abstrakt

N-Heteroaromatické kationty představují skupinu látek s různorodými aplikacemi zahrnující přírodní produkty, DNA značky, fluorescenční barviva, herbicidy, iontové kapaliny, organokatalyzátory atd.

Pro přípravu těchto látek se využívá především *N*-alkylace, která bývá ve většině případů posledním krokem celé syntetické sekvence. Tímto způsobem může být dosaženo pouze limitovaného množství různých typů kationických substrátů. Z tohoto důvodu je důležité zkoumat i jiné nové metody přípravy *N*-heteroaromatických kationtů. V posledních dvou desetiletích byly publikovány příklady transformací organických kationtů pomocí katalýzy tranzitními kovy. Mezi nimi lze například najít Suzukiho reakci, Sonogashirovu a Stilleho reakci, metatezi alkenů a alkyňů.

V této práci je prezentována úspěšná příprava nových *N*-heteroaromatických kationtů pomocí [2+2+2] cykloadice. Pro syntézu nových organických monokationtů byla vyvinuta metoda využívající [2+2+2] cykloadice s plynným acetylenem. Následně byla provedena dvojnásobná cyklizace vedoucí k oligo-*p*-fenylenům se dvěma až sedmi fenylenovými jednotkami spojenými v *para* polohách. Intramolekulární [2+2+2] cykloadice byla použita pro přípravu dvou helquatů a čtyř linquatů, které mohou být považovány za deriváty diquatů. Také neobvyklé kladně nabitě helikální imidazoliové soli byly syntetizovány pomocí dvojnásobné cyklizace

Bylo demonstrováno, že [2+2+2] cykloadice s kladně nabitými *N*-heteroaromatickými substráty představuje velmi flexibilní a účinný nástroj pro přípravu nových polycyklických *N*heteroaromatických kationtů.