

Technická zpráva – Funkční vzorek

Autoři:	Ing. Patrik Bouřa, prof. Dr. Ing. Juraj Kosek
Název česky:	Kontinuálně chladičí okruh pro přípravu porézních materiálů metodou tepelně indukované fázové separace
Název anglicky:	Continuous cooling circuit for preparation of porous materials via thermally induced phase separation
Klíčová slova česky:	Kontinuální chlazení, tepelně indukovaná fázová separace, lyofilizace
Klíčová slova anglicky:	Continuous cooling, thermally induced phase separation, lyophilization

Abstrakt česky:

Metoda tepelně indukované fázové separace (TIPS) slouží k přípravě různorodých polymerních porézních materiálů, přičemž umožňuje jak dosažení uzavřené či otevřené struktury, tak i jejich kombinace, a to za kontroly velikosti pórů volbou parametrů přípravy. Poslední krokem této metody je odstranění tuhého rozpouštědla, a to buď: a) extrakcí nebo b) lyofilizací. Důležitým prvkem obou metod odstranění rozpouštědla je kontrola teploty procesu. Za tímto účelem byl vytvořen tento funkční vzorek, jehož implementace do dříve vyrobené aparatury umožňuje kontinuální kontrolu teploty při lyofilizaci, a tedy značné zjednodušení celkového procesu laboratorní přípravy porézních polymerů pomocí TIPS.

Abstrakt anglicky:

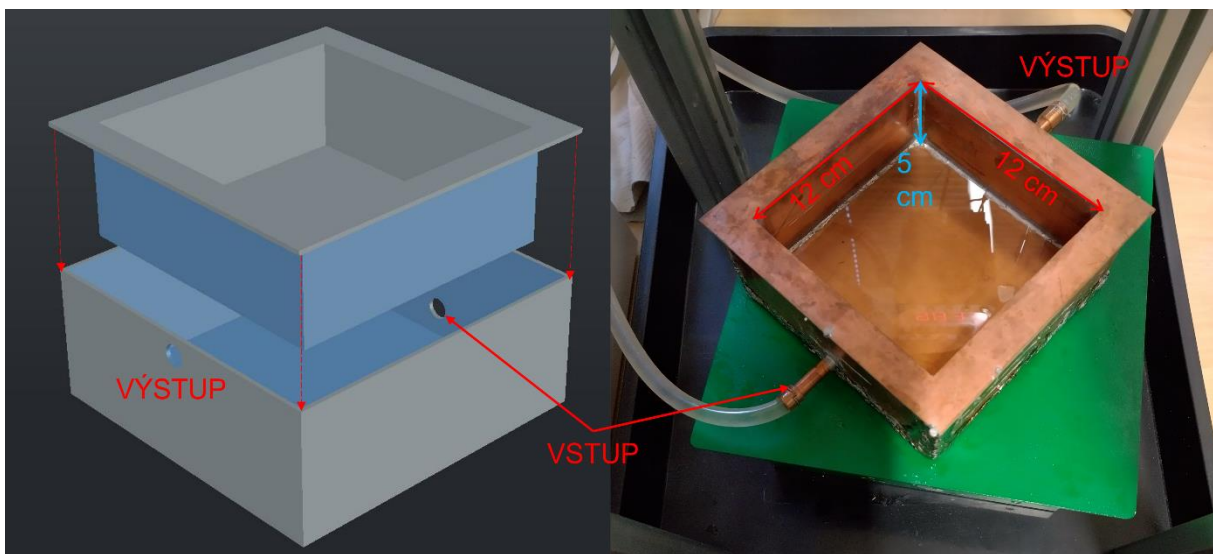
Method of thermally induced phase separation (TIPS) leads to preparation of various polymer porous materials, while allowing preparation of both closed and open-pore structures, as well as combination of both, together with pore size control by selection of process parameters. The last step of the method consists of solid solvent removal by either: a) extraction or b) lyophilization. The important part of the solvent removal process is the temperature control. The functional specimen was created for this purpose and implemented to the previously built apparatus allowing continuous temperature control during lyophilization and therefore significantly simplifying the overall laboratory preparation process of porous polymers by TIPS.

Popis funkčního vzorku:

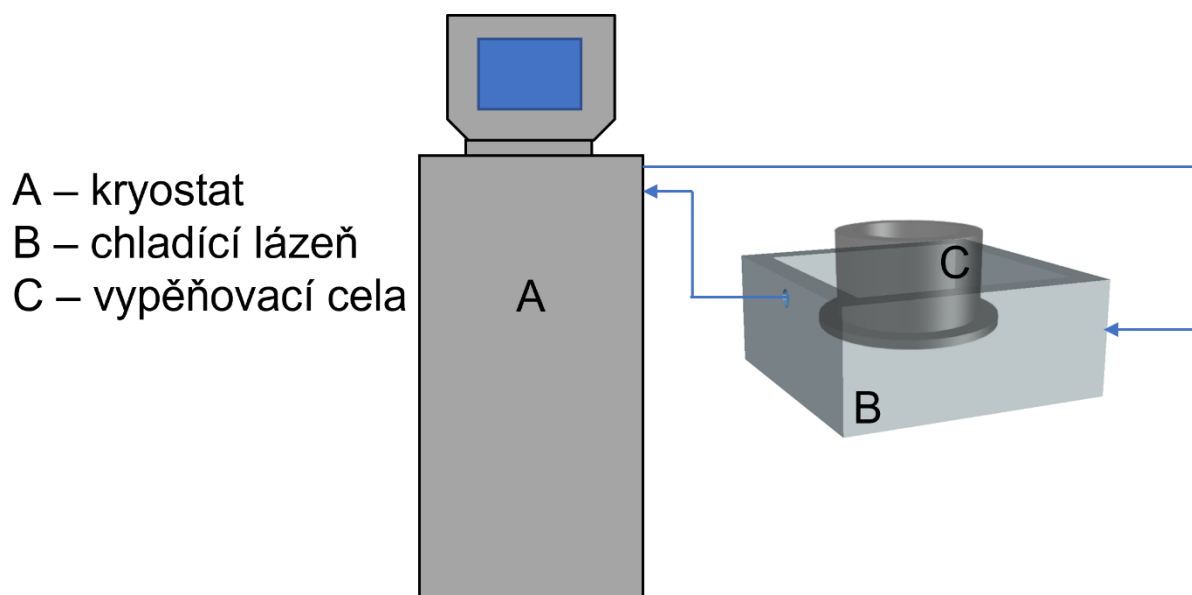
Polymerní porézní materiály jsou hojně využívány v různých odvětvích průmyslu, přičemž současný výzkum se zaměřuje na výrobu materiálů s póry o velikosti od jednotek nanometrů po stovky mikrometrů dle potřeby jednotlivých aplikací. Jedna z metod přípravy těchto materiálů je tepelně indukovaná fázová separace (TIPS), jež umožňuje přípravu materiálů s otevřenými i zavřenými póry, či dokonce jejich kombinací.

Obecný postup přípravy metodou tepelně indukované fázové separace se skládá z několika kroků: 1) homogenizace roztoku polymer-rozpouštědlo, 2) ochlazení roztoku nalitého do vypěňovací cely zapříčiňující fázovou separaci původně homogenního roztoku a následné ztuhnutí 3) odstranění tuhého rozpouštědla extrakcí či lyofilizací.

Tento funkční vzorek slouží k rozšíření možností laboratoře v rámci právě posledního kroku TIPS, a to během odstranění rozpouštědla pomocí lyofilizace. Skládá se z měděné dutostěnné chladicí lázně (**Obr. 1, Obr. 2B**) a kryostatu (**Obr. 2A**) jež je připojen pomocí silikonových hadiček. Jako temperační tekutina proudící kryostatem a stěnami chladicí lázně je použita směs (destilovaná voda/etylenglykol, 1:1 obj.) umožňující rozpětí -20 až 50 °C. Do „bazénku“ uprostřed chladicí lázně, naplněného denaturovaným líhem, je pak při lyofilizaci ponořena, do hloubky až 5 cm, vypěňovací cela o šířce až 12 cm. Tento funkční vzorek tedy umožňuje lyofilizace různě širokých vzorků v řádech dní bez nutnosti obsluhy.



Obr. 1 Vizualizace (vlevo) a vyhotovení (vpravo) chladicí lázně.



Obr. 2 Vizualizace kontinuálně chladícího okruhu.