



Mikrovlnné reaktory

Velká část chemických reakcí se provádí při zahřívání směsi reagujících složek. Klasický ohřev konvekci tepla je však neselektivní – k aktivaci reakce dochází v různých místech reakční nádoby postupně a před dosažením optimálních podmínek mohou probíhat nežádoucí reakce. Výhodnějším způsobem ohřevu je použití mikrovlnné energie, která je selektivně absorbována polárními látkami. Mikrovlnné reaktory umožňují rychle dodat do celého objemu právě potřebné množství energie. V praxi tedy použití mikrovln přináší:

- urychlení reakcí
- snížení množství nebo i vyloučení použití rozpouštědla
- potlačení vedlejších reakcí
- zvýšení výtěžnosti reakce
- zvýšení čistoty produktů
- možnost studia průběhu reakce v závislosti na podmínkách

I. Reaktory s fokusovaným polem ERTEC V2 – tlakový, nízkotlaký, atmosférický

Vyrábí se ve dvou verzích – pro tlak 120 bar a pro rozmezí tlaku 1 až 10 bar. V obou verzích lze s pomocí jednoduchého adaptéru pracovat i za atmosférického tlaku.

Teplota do 350 °C, reakce v 110 ml teflonových nádobkách. Plynulá regulace výkonu, regulace teploty a tlaku, míchání, vodní chlazení reakční nádoby. Registrace měřených parametrů: tlaku, teploty, příkonu a odražené energie

Vhodný i pro přípravu speciálních anorganických materiálů – nanoprášků a samozřejmě pro nejrůznější organické syntézy.

Otevřený systém umožňuje regulaci teploty, dávkování činidel během reakce, chlazení reakční nádoby. Reakce probíhají ve 110 ml teflonových nebo 100 ml skleněných nádobkách. Je vybaven vodním chladičem par a je vhodný i pro extrakci a destilaci.

K řízení reaktoru se používá běžný počítač.

Tento reaktor může být používán také jako velmi účinný a univerzální tlakový i otevřený mikrovlnný mineralizátor pro přípravu vzorků pro chemickou analýzu.



II. Vysokotlaký reaktor ERTEC MFR 250

Mikrovlnný reaktor pro práci v kapalně fázi vybavený vysokotlakou pumpou dosahující tlaku až 250 bar. Reakční komora o objemu 60 ml ze speciální nerezové oceli, uvnitř komory jsou 3 mikrovlnné antény generující rotující mikrovlnné pole s hustotou energie větší než 1 MW/m³. Maximální výkon 2 kW při frekvenci 2 450 MHz. Na výstupu reaktoru je nainstalován uzávěr typu back pressure udržující tlak až 250 bar. Reakce probíhají bez přítomnosti plynu při teplotách od 20 do 300°C.



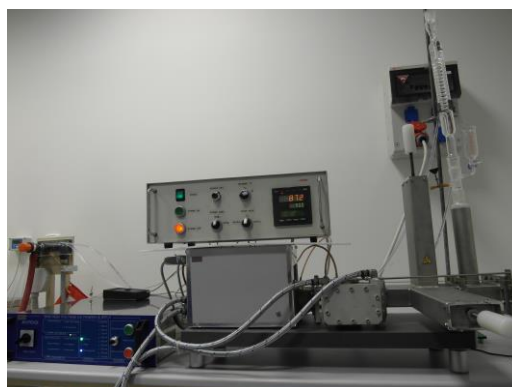
III. Reaktor pro práci v dávkovém, kontinuálním nebo stop-flow režimu ERTEC MFR13

Mikrovlnný výkon 2 kW, v kontinuálním režimu regulovatelný od 5 do 100% a 3 kW v režimu 50/50 s možností regulace od 90/10 do 10/90. Frekvence 2450 MHz.

Výkon zdroje 5kVA, napájený jednofázovým 230 V nebo třífázovým 3x 400 V proudem.

Vodou chlazená hlava magnetronu.

Ferritový cirkulátor v izolátorové konfiguraci, pro regulaci užita vodní zátěž. Je vybaven dvěma detektory pro měření dopadajícího a odraženého výkonu. Indikován odražený výkon pro ladění pomocí mechanických ladících prvků v hybridním uspořádání.



Reakční nádoby:

a) pro práci v dávkovém režimu: 250 ml reakční nádoba z křemene nebo křemenného skla s externím chladičem. Regulace výkonu pomocí jedné teploty (T_1)

b) pro práci v režimu stop-flow a v kontinuálním režimu: teflonová trubice o průměru 10 mm. Regulace výkonu volitelná buď pomocí jedné teploty (T_1), nebo podle gradientu $\Delta T = T_2 - T_1$ (rozdílu teplot na vstupu a výstupu).

Údaje o všech naměřených hodnotách vstupujícího a odraženého výkonu a o všech změřených teplotách jsou on-line zobrazovány a ukládány v počítači.

Příklady reakcí prováděných v mikrovlnných reaktorech ERTEC V2

Druh reakce	Mikrovlny		Konvenční	
	Výtěžnost	doba	Výtěžnost	doba
Diels – Alderova kondenzace (antracen s dimetylésterem kyseliny fumarové)	87%	10 min	67%	4 h
Cyklokondenzace - syntéza pyrimidobenzimidazolu - syntéza derivátu kumarinu	38-86% 75-90%	15-30 min 1-10 min	- 60-90%	48 h 6 h
Cleisenův přesmyk aromatických alkyleterů	100%	90 s	100%	12 min
Alkylace solí karboxylových kyselin - oktylacetát - hexadecylacetát	99% 96%	2 min 2 min	2% -	2 min 20 h
Alkylace alkyldihalogeny	80-90%	5 min	90%	30 min
Kationtová reformace pinakolin po adsorpci pinakolu na montmorilonit	99%	15 min	99%	15 h
Oxidace - alkoholů na aldehydy a ketony za přít. MnO_2 - alkoholů H_2O_2 na kyseliny a ketony - epoxidace dvojných vazeb H_2O_2	50-80% 60-97% 91-98%	3-7min 10-20 min 100 min	25-40% 83-96% 54-65%	11 h 4 h 100 min
Jednostupňové srážení magnetitu	100%	10 min	100%	60 min
Srážení zirkoniových prášků	100%	20 min	100%	4 h
Srážení oxidů zinku	100%	3 min	90%	40 min

2 THETA

Analytical standards and equipment

2 THETA, Jasná 307, 735 62 Český Těšín, Tel/fax 558 732 122, 558 732 224,
mobil 602 720 747, 602 240 553, e-mail: 2theta@2theta.cz, stránky: www.2theta.cz