



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

204 498

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 18 01 79
(21) PV 400-79

(51) Int. Cl.³ G 01 L 5/00

(40) Zveřejněno 31 07 80
(45) Vydáno 01 09 83

(75)

Autor vynálezu

PRCHLÍK JAROSLAV ing. CSc.

PROCHÁZKA VLADIMÍR ing. CSc.

SPĚVÁČEK VÁCLAV ing.

VEČERNÍKOVÁ EVA ing., PRAHA

ZAPLETAL VLADIMÍR ing. CSc.

(54)

Zařízení pro sledování kinetiky reakcí spojených se spotřebou plynné fáze

1

Vynález se týká zařízení pro sledování kinetiky reakcí spojených se spotřebou plynné fáze a vedených za konstantního tlaku v reaktoru.

Kinetika chemických reakcí, kde jedna z reakčních komponent je v plynném stavu, se nejsnáze sleduje spotřebou plynné složky během reakce, což lze v podstatě realizovat dvěma způsoby, a to volumetrickým měřením úbytku plynu nebo měřením poklesu tlaku.

Bylo popsáno několik zařízení, sestavených na principu volumetrického měření spotřeby plynu (Chem. listy 56, 293 /1962/; 62, 991 /1968/; 64, 729 /1970/; 65, 1209 /1971/; 67, 1108 /1973/; 68, 1285 /1974/; 70, 188 /1976/). Tato zařízení se od sebe liší především ve způsobu záznamu úbytku plynu (optickým sledováním hladiny uzavírací kapaliny v plynoměrné byretě, pomocí fotoelektrického čidla atd.). Sledování poklesu tlaku pro kinetický popis reakcí bylo využito především u reakčních systémů, kde reakce probíhá za zvýšeného tlaku, například u hydrogenačních autoklávů (Delmon B.: Introduction à la Cinétique Hétérogène, Editions Technip, Paris 1969).

Pro exaktní vyhodnocování kinetických závislostí je většinou nezbytné, aby reakce probíhala nejen za konstantní teploty, ale i za konstantního tlaku plynu, jehož hodnota musí být v určitém rozmezí volitelná. S ohledem na množství experimentálních dat nutných pro analýzu kinetických závislostí i s ohledem na složitost výpočtů je většinou snaha

204 498

provést jejich zpracování samočinným počítačem. Z tohoto důvodu je účelné, aby hodnota sledované veličiny vystupovala ve formě elektrického signálu, který lze dále přímo automaticky zpracovávat.

Uvedených cílů je dosaženo předloženým řešením zařízení pro sledování kinetiky reakcí spojených se spotřebou plynné fáze a vedených za konstantního tlaku v reaktoru, podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že na reaktor je přes dávkovací ventil, spojený přes spínací relé s čidlem pro indikaci tlaku uvnitř reaktoru, připojen tlakový zásobník plynu, na který je napojeno tenzometrické čidlo s navazujícím vyhodnocovacím zařízením pro převod snímané tlakové změny na elektrický signál a periferním zařízením pro záznam údajů nebo jejich převod na děrnou pásku.

V uvedeném zařízení, pracujícím na principu snímání změny tlaku v zásobníku plynné fáze, je tlak v reakčním systému konstantní a nezávislý na tlaku v zásobníku i na spotřebě plynu při reakci. Měření lze provádět za různých tlaků a teplot, jejichž rozsah je dán volbou použitých konstrukčních materiálů. Značnou výhodou je možnost získání při vhodném uspořádání experimentu během jednoho měření závislosti reakční rychlosti na koncentraci substrátu v širokém rozmezí těchto koncentrací, přičemž hodnota měřené veličiny vystupuje ve formě elektrického signálu vhodného k dalšímu přímému analogovému nebo digitálnímu zpracování.

Na připojeném výkresu je schematicky znázorněn příklad provedení zařízení podle vynálezu.

Kovová tlaková nádoba 6, sloužící jako rezervoár plynu, je umístěna v termostatu 7. Tlak v nádobce 6 je snímán tenzometrickým čidlem 8, jehož údaj je vyhodnocován centrální jednotkou 9 a z ní převáděn na periferní zařízení 10 (zapisovač, případně psací stroj nebo děrovač děrné pásky). Plyn z nádoby 6 je veden přes manostat 11 k elektromagnetickému ventilu 12, který je ovládán relé 15, spínaným pomocí rtuťového U-manometru 16 při poklesu tlaku v reaktoru 13. Nastavením výšky pohyblivého kontaktu 18 se reguluje přetlak plynu v reaktoru 13. Ve spodní části manometru 16 je zataven druhý kontakt 19 a kapilára 17, která brání rozkmitání rtuťového sloupce při změně tlaku v systému.

S popsáním zařízením se pracuje následujícím způsobem. Při uzavřeném ventilu 2 se ventilem 1 evakuuje tlaková nádoba 6, která se v následující etapě naplní plynnou fází. Otevřením ventilu 2 a 4 poklesne tlak v reaktoru 13, otevře se elektromagnetický ventil 12 a celé zařízení je vyplachováno proudem plynu. Do reaktoru 13 se vnese rozpouštědlo a případně katalyzátor a po uzavření ventilu 4 se v reaktoru 13 ustaví přetlak plynu nastavený kontaktem 18. Po zapnutí míchadla se septem 14 vnese injekční stříkačkou do reakční směsi substrát a tím je zahájena chemická reakce. Pokles tlaku v reaktoru 13, způsobený chemickou reakcí, je indikován manometrem 16 a vyrovnáván tokem plynu z tlakové nádoby 6 přes manostat 11 otevřením ventilu 12. Pokles tlaku v tlakové nádobce 6 je zaznamenáván periferním zařízením. Charakterizuje integrální stupeň přeměny chemické reakce

v daném čase; derivací této závislosti se získá hodnota rychlosti reakce.

Popsané zařízení je možno použít pro sledování všech typů reakcí spojených se spotřebou plynné fáze a vedených za konstantního tlaku. Praktická funkce zařízení byla ověřena v případě hydrogenace 1-heptenu v n-heptanu jako rozpouštědla v přítomnosti niklového katalyzátoru. V použitém zařízení byla rezervoárem plynu kovová tlaková nádoba o vnitřním objemu 120 ml, umístěná v termostatu U 10. Ventily 1, 2 a 3 byly kovové uzavírací ventily s teflonovou kuželkou. Reaktor a rtuťový U-manometr byly skleněné, spojovací materiál a potrubí kovové. Jako tlakové čidlo byl použit tenzometr s frekvenčním přenosem měřené veličiny o rozsahu 0 až 0,2 MPa. Vyhodnocovací zařízení mělo elektrický výstup o rozsahu do 2 V. Jako elektromagnetický ventil byl použit solenoidový ventil. V uvedeném uspořádání je možno měřit teplotu v rozmezí asi 20 až 150 °C a přetlak plynné fáze v reakční nádobce do 100 kPa.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zařízení pro sledování kinetiky reakcí spojených se spotřebou plynné fáze a vedených za konstantního tlaku v reaktoru, vyznačené tím, že je tvořeno reaktorem (13), na nějž je přes dávkovací ventil (12), spojený přes spínací relé (15) s čidlem pro indikaci tlaku uvnitř reaktoru (16), připojen tlakový zásobník plynu (6), na který je napojeno tenzometrické čidlo (8) s navazujícím vyhodnocovacím zařízením (9) pro převod snímané tlakové změny na elektrický signál a periferním zařízením (10) pro záznam údajů nebo jejich převod na děrnou pásku.

1 výkres

