



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENÍU

261443
(11) (B1)

(51) Int. Cl.⁴
G 01 N 27/14

(22) Prihlášené 23 07 87
(21) (PV 5560-87.U)

(40) Zverejnené 15 06 88

(45) Vydané 15 05 89

(75)

Autor vynálezu

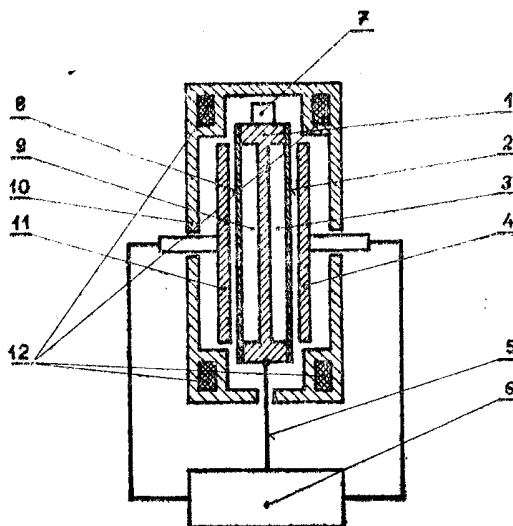
BÁNÓ MIKULÁŠ RNDr. CSc., KOŠICE

(54) Diferenčný dilatometer

1

Diferenčný dilatometer je určený na meranie objemových zmien v kvapalinách, roztokoch alebo iných kvapalných systémoch v závislosti od zmeny teploty. Podstata dilatometra spočíva v tom, že v izotermickom kryte s ohrievacím telesom sú umiestnené elektródy, medzi ktorými je upevnené profilové teleso s dvoma komôrkami uzavretými dvoma membránami, pričom na jednom konci profilového telesa je umiestnený tepelne kontaktovací teplomer a druhý koniec profilového telesa, ako aj obe elektródy sú vodiivo spojené elektrickými vodičmi s vyhodnocovacím zariadením. Diferenčný dilatometer možno využiť pri sledovaní objemových zmien rôznych systémov v kvapalnom prostredí, napríklad bunečných štruktúr, roztokov makromolekulárnych látok a práškových materiálov. Výhodne ho možno použiť aj na sledovanie pomalých zmien, ktoré nemožno merať kalorimetricky.

2



Vynález sa týka diferenčného dilatometra. Jedná sa o meracie zariadenie používané na stanovenie objemových zmien v kvapalinách, roztokoch alebo iných kvapalných systémoch.

V súčasnosti sa na určovanie objemových zmien v kvapalinách používa viac druhov dilatometrov, ktoré možno rozdeliť predovšetkým podľa spôsobu snímania zmeny objemu kvapaliny v uzavretej nádobe. Najčastejšie sa používajú kapilárne dilatometry, v ktorých sa objemová zmena určuje podľa výšky kvapaliny v kapiláre spojenej priamo, alebo cez pružnú membránu s objemom naplneným skúmanou kvapalinou. Príklady takýchto dilatometrov sú opísané v monografii Zamjatnina A. A.: *Dilatometrija rastvorov belkov*, Nauka, Moskva, 1973 a Plesch P. H.: *International laboratory*, october 1986, 18. Obmenou kapilárnych dilatometrov je zariadenie vyvinuté T. Plebańským a spolupracovníkmi (Plebański T., Wozniak M., Wilanowska K.: *Nauchnaja apparatura* 1, 2 — 1986, 47), v ktorom môže kvapalina cez kapiláru pretiecť do ďalšej nádoby a závislosť objemu od teploty sa stanovuje kombinovaním váženia nádobiek a stanovenia výšky stĺpca v kapiláre. Okrem kapilárnych dilatometrov boli vyvinuté aj dilatometry membránové, v ktorých sa študovaná kvapalina uzavrie do nádoby opatrenej membránou. Priehyb membrány sa meria elektricky alebo opticky [Zamjatin A. A.: *Dilatometrija rastvorov belkov*, Nauka, Moskva, 1973 a Callis J. B., Parson W. W., Gouterman M.: *Biochemica et Biophysica Acta* 267 (1972) 348]. Nevýhodami uvedených dilatometrov pri meraní objemových zmien roztokov je silná teplotná závislosť objemu rozpúšťadla, v dôsledku čoho je limitujúcim faktorom presnosti merania objemu spravidla presnosť určenia teploty kvapaliny, ktorá má hranice dané snímačom použitým na meranie teploty, kvalitou tepelnej izolácie a časom potrebným na stabilizáciu zvolenej teploty. Tento limitujúci vplyv je možné obísť dvoma spôsobmi. U prvého sa vylúči vplyv tepelnej rozťažnosti rozpúšťadla meraním pri takej teplote, pri ktorej má hustota rozpúšťadla extrémnu hodnotu — napr. voda pri 4 °C. Tento spôsob bol využitý Callisom vo vyššie spomenutej práci. Jeho nevýhodou je, že maximálna presnosť sa môže dosiahnuť iba vo veľmi úzkom teplotnom intervale. Druhý — obcejšie použiteľný prístup spočíva vo vylúčení vplyvu objemovej rozťažnosti rozpúšťadla kompenzačným meraním. Tento postup bol použitý D. A. Wilkinsonom a J. F. Naglem [D. A. Wilkinson, J. F. Nagle, *Analytical Biochemistry* 84 (1978), 263—271]. V ich zariadení sa do tepelne stabilizovanej vodnej lázne ponoria dve sklenené nádoby — jedna plnená študovaným roztokom a druhá rozpúšťadlom. Zmeny objemov sa prenášajú cez sklenené trubky a ortuťový U uzáver na dva vlnovce plnené vodou. Mierou objemovej zmeny je

predĺženie vlnovcov, ktoré sa diferenčne sníma Fizeauovým interferometrom. Nevýhodou tejto konštrukcie je nutnosť spojenia nádobiek a čidiel trúbkami a U uzáverom, v ktorých v dôsledku tepelných zmien vznikajú fluktuácie objemu.

Uvedené nedostatky odstraňuje diferenčný dilatometer podľa vynálezu, ktorého podstata spočíva v tom, že v izotermickom kryte s ohrievacím telesom sú umiestnené elektródy, medzi ktorými je upevnené profilové teleso s dvoma komôrkami uzavretými dvoma membránami, pričom na jednom konci profilového telesa je umiestnený tepelne kontaktovací teplomer a druhý koniec profilového telesa, ako aj obe elektródy sú vodiivo spojené elektrickými vodičmi s vyhodnocovacím zariadením.

Vynález diferenčného dilatometra umožňuje meranie objemových zmien aj v zložitejších systémoch a pevných látkach, napríklad v buňkách a ich subštruktúrach, ako aj v práškoch v kvapalnom prostredí, pričom výrazne eliminuje vplyv tepelnej rozťažnosti rozpúšťadla na meranú zmenu objemu roztoku.

Diferenčný dilatometer je schematicky znázornený na pripojenom výkrese.

V izotermickom kryte 10 s ohrievacím telesom 12 sú umiestnené dve elektródy 4 a 11. Medzi elektródami 4 a 11 je upevnené profilové teleso 1, vyhotovené z materiálu s dobrou tepelnou vodivosťou a dobrou chemickou odolnosťou, napríklad z niklu alebo zo zlata. Komôrky 3 a 9 vytvorené v profilovom telese 1 sú zavreté membránami 2 a 8, ktoré sú vyhotovené z pružného a chemicky odolného kovu, napríklad z nerez, hrubého do 0,3 mm. Na jednom konci profilového telesa 1 je umiestnený tepelne kontaktovací teplomer 7 a druhý koniec profilového telesa 1 je spojený elektrickými vodičmi 5 s vyhodnocovacím zariadením 6. S vyhodnocovacím zariadením 6, umiestneným mimo izotermického krytu 10 sú vodiivo spojené aj elektródy 4 a 11, vyhotovené z neoxidujúceho kovu s nízkou tepelnou vodivosťou, napr. z nerez. Objem komôrok 3 a 9 je cca 1,5 cm³ a ich priemer je 26 mm. Hrúbka membrán 2 a 8 je 0,15 mm. Medzera medzi membránami 2 a 8 a elektródami 4 a 11 je 0,3 mm. Ako tepelne kontaktovací teplomer 7 možno použiť termočlánkový alebo diodový teplomer. Pre vodné prostredie je merací rozsah od 0 do 80 °C. Pri meraní sa do komôrky 3 plní meraná kvapalina, napríklad roztok a do komôrky 9 porovnávacia kvapalina, napríklad rozpúšťadlo. Vyhodnocovacie zariadenie 6 určuje zmenu potenciálu profilového telesa 1 pri zmenách napätia na elektródach 4 a 11 tak, že výsledný signál je priamo úmerný rozdielu kapacít medzi profilovým telesom 1 a elektródami 4 a 11. Tento výsledný signál je priamo úmerný rozdielu objemov, uzavretých v komôrkach 3 a 9.

Diferenčný dilatometer možno využiť pri sledovaní objemových zmien rôznych systémov v kvapalnom prostredí, napríklad banečných štruktúr, roztokov nízko- a vyso-

komolekulárnych látok a práškových materiálov. Výhodne ho možno použiť aj na sledovanie pomalých zmien, ktoré nemožno merať kalorimetricky.

PREDMET VYNÁLEZU

1. Diferenčný dilatometer vyznačujúci sa tým, že v izotermickom kryte (10) s ohrievacím telesom (12) sú umiestnené elektródy (4 a 11), medzi ktorými je upevnené profilové teleso (1) s komôrkami (3 a 9) uzavretými membránami (2 a 8), pričom na jednom konci profilového telesa (1) je umiestnený tepelne kontaktovací teplomer (7) a druhý koniec profilového telesa (1), ako aj elektródy (4 a 11) sú vodivo spojené elektrickými vodičmi (5) s vyhodnocovacím zariadením (6).

2. Diferenčný dilatometer, podľa bodu 1, vyznačujúci sa tým, že profilové teleso (1) je vyhotovené z kovového materiálu s to-

pelnou vodivosťou a chemickou odolnosťou zhodnou alebo lepšou než má nikel, napríklad striebro, zlato.

3. Diferenčný dilatometer, podľa bodov 1 a 2, vyznačujúci sa tým, že membrány (2 a 8) sú z nerezú alebo z materiálu so zrovnateľnými alebo lepšími vlastnosťami z hľadiska pružnosti a chemickej odolnosti.

4. Diferenčný dilatometer, podľa bodov 1 až 3, vyznačujúci sa tým, že elektródy (4 a 11) sú z nerezú alebo z materiálu so zrovnateľnými alebo lepšími vlastnosťami z hľadiska tepelnej vodivosti a chemickej odolnosti.

1 list výkresov

