



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

219005
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
G 01 N 9/26

(22) Přihlášeno 20 03 81
(21) (PV 2033-81)

(40) Zveřejněno 30 07 82

(45) Vydáno 15 06 85

(75)

Autor vynálezu

MATUŠEK MIROSLAV ing. CSc., JABLONEC NAD NISOU

(54) Plynový mikropyknometr

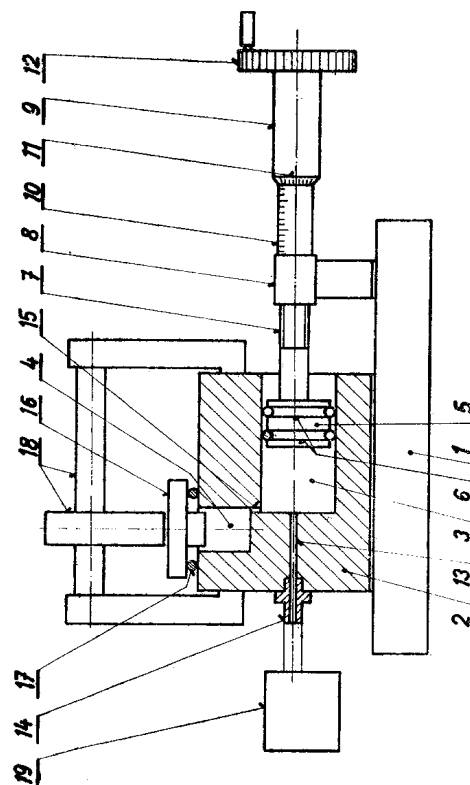
1

Vynález se týká přístroje k stanovení hustoty látek pyknometrickou metodou.

Podstatou vynálezu je jednopístový plynový mikropyknometr, který je opatřen měrným prostorem a mikrometrickým šroubem. Z válcové dutiny, ve které se pohybuje píst, je vyveden tlakový kanálek, na jehož vyústění je uchycen tlakoměr.

Vynález lze použít při stanovení hustoty látek a velmi malém objemu vzorku, zvláště při speciálních syntézách anorganických a organických látek a při měření pórovitosti.

2



Vynález se týká plynového mikropyknometru pro stanovení hustoty látek o velmi malém objemu vzorku.

Je známa řada metod, kterými lze stanovit hustotu látek. Jednou z nich je i metoda pyknometrická pomocí plynového nebo kapalínového pyknometru.

Známý je plynový pyknometr jehož princip je uveden v československé státní normě č. 72 5011, který pracuje pomocí dvou válců opatřených písty.

Nevýhodou tohoto plynového pyknometru je jeho složitá dvoupístová konstrukce a jeho stanovení hustoty látek, vyžadující relativně veliký objem vzorku, to je kolem 50 cm³.

Tyto nevýhody odstraňuje podle vynálezu plynový mikropyknometr pro stanovení hustoty látek o velmi malém objemu vzorku a jehož podstata spočívá v tom, že sestává ze základové desky, na které je upevněno vlastní těleso pyknometru, opatřené měrným prostorem a válcovou dutinou, které jsou navzájem spojeny kanálkem. Z válcové dutiny, do které se zatlačuje píst, jehož pístní tyč je pevně napojena na mikrometrický šroub, uchycený k základové desce, je vyveden tělesem pyknometru tlakový kanálek na jehož vyústění je připojeno tlakové měřidlo. Měrný prostor je zakryt víčkem, nad kterým je umístěno přitlačné ústrojí, uchycené v tělese pyknometru, které toto víčko neprodyšně utěsňuje.

Výhodou plynového mikropyknometru podle vynálezu je jeho jednoduché provedení, charakterizované pouze jedním pístem, z čehož plynou i nízké výrobní náklady. Jeho předností je dostatečná přesnost i při velmi malých objemech vzorků, například 1 cm³ a méně, což má význam zejména u látek, které bývají k dispozici jen ve velmi malých množstvích, například při speciálních syntézách anorganických a organických látek.

Kromě hustoty látek lze plynovým mikropyknometrem podle vynálezu měřit i porovitost materiálu.

Přístroj je lépe patrný z přiloženého výkresu, na kterém je schematicky znázorněn osový řez plynovým mikropyknometrem podle vynálezu v příkladném provedení.

Na základové desce **1** je upevněno vlastní těleso **2** mikropyknometru, opatřené válcovou dutinou **3** a měrným prostorem **4**. Do válcové dutiny **3** se zasouvá píst **5** opatřený těsnicími o-kroužky **6**, jehož pístní tyč je napojena na mikrometrický šroub **7**, který prochází maticí **8**, pevně připojenou k základové desce **1**. Na mikrometrickém šroubu **7** je stupnice **10** a nonius **11** vyznačený na trubici **9** pevně spojené s kolečkem **12**. Válcová dutina **3** je spojena kanálkem **15** s měrným prostorem **4**. Další tlakový kanálek **13** vychází z válcovité dutiny **3** a prochází tělesem **2** s vyústěním **14**, na kterém je napojen tlakoměr **19**, například tenzometrický snímač tlaku. Měrný prostor **4** se uzavírá víčkem **16**, opatřeném těsnicím o-kroužkem

17. Víčko **16** se utěsňuje neprodyšně pomocí přitlačného ústrojí **18**, uchyceného v tělese **2** mikropyknometru.

Funkce plynového mikropyknometru je následující:

Při stlačení pístu **5** do válcové dutiny **3** stoupá ve válcové dutině **3** a v měrném prostoru **4** tlak uzavřeného vzduchu. Pokud k měření použijeme jiný plyn než vzduch, naplní se tímto plynem přístroj tak, že mezi tlakoměrem **19** a vyústěním **14** se umístí trojcestný rozvod, do jehož třetí větve se zavede zvolený plyn ze zásobníku. Stoupání tlaku v mikropyknometru se měří napojeným tlakoměrem **19** a v okamžiku, kdy píst **5** dosáhne zvolené koncové polohy, která se přesně odečte na stupnici **10** mikrometrického šroubu **7**, odečte se i údaj na tlakoměru **19**. Pak se vrátí píst **5** do výchozí polohy, uvolní se přitlačné ústrojí **18**, sejme víčko **16** a do měrného prostoru **4** vloží vzorek látky jejíž hustotu chceme určit a jejíž hmotnost M jsme předtím stanovili vážením na analytických vahách.

Na to měrný prostor **4** se zakryje víčkem **16**, utěsní se přitlačným ústrojím **18** a stlačuje se plyn ve válcové dutině **3** pohybem pístu **5**. V okamžiku, kdy tlak plynu na tlakoměru **19** dosáhne stejné hodnoty jako při prvním stlačování, kdy byl měrný prostor **4** prázdný — bez vzorku, odečte se poloha pístu **5** pomocí stupnice **10** na mikrometrickém šroubu **7**. Označí-li se tato poloha hodnotou d_2 a původní koncová poloha pístu **5** hodnotou d_1 , platí pro rozdíl těchto hodnot $\Delta d = d_1 - d_2$ a pro objem V vzorku uzavřeného v měrném prostoru **4** vztah: $V = k \cdot \Delta d$, kde k je konstanta, kterou lze stanovit kalibrací pomocí neporézního vzorku o známém objemu, například ocelové kuličky.

Pokud jsou objemy prostoru válcové dutiny **3** a měrného prostoru **4** zvoleny ve správném poměru vzhledem k stoupání mikrometrického šroubu **7**, lze předmětným přístrojem s přesností větší než 1% stanovit objemy vzorků menších než 1 cm³. Z poměru hmotnosti M a objemu V vzorku látky lze její měrnou hustotu vypočítat takto: $h = M/V$.

V případě porézních látek lze tímto přístrojem určovat jejich poróznost, která zahrnuje všechny póry kromě pórů do kterých stlačovaný plyn nevstupuje, tzv. uzavřených pórů. Pro stanovení poróznosti P se musí znát vnější, geometrický objem vzorku V_g , který se zjistí buď výpočtem z rozměrů vzorku, nebo opět pomocí plynového mikropyknometru po uzavření všech pórů ve vzorku, což se provede například jeho ponořením do parafinové lázně. Pro poróznost pak platí vztah:

$$P = \frac{V}{V_g} \cdot 100 (\%).$$

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Plynový mikropyknometr pro stanovení hustoty látek o velmi malém objemu vzorku, vyznačující se tím, že na základové desce (1) je upevněno vlastní těleso (2) pyknometru, opatřené měrným prostorem (4) a válcovou dutinou (3), které jsou navzájem spojeny kanálkem (15), přičemž z válcové dutiny (3), v níž je uložen píst (5), jehož pístní tyč je pevně napojena na mikrome-

trický šroub (7), uchycený k základové desce (1), je vyveden tělesem (2) tlakový kanálek (13), na jehož vyústění (14) je připojeno tlakové měřidlo (19) a měrný prostor (4) je zakryt víčkem (16), na kterém je umístěno přítlačné ústrojí (18), uchycené v tělese (2) pyknometru pro neprodyšné utěsnění víčka (16).

1 list výkresů

