



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

266 720

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl.⁴
G 01 N 27/07

(21) PV 42-87.Z
(22) Přihlášeno 04 01 87

(40) Zveřejněno 12 05 89
(45) Vydáno 15 11 90

(75)

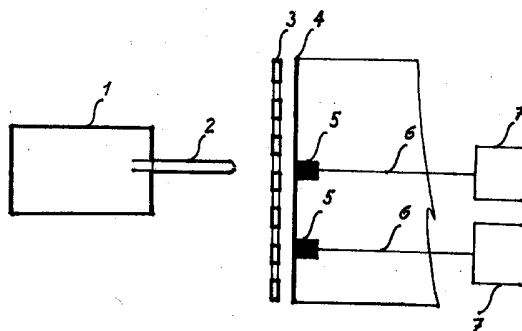
Autor vynálezu

OPEKAR FRANTIŠEK RNDr. CSc., TROJÁNEK ANTONÍN RNDr. CSc.,
PRAHA

(54)

Zařízení pro kontinuální chemickou analýzu kapalin

(57) Řešení se týká zařízení pro kontinuální chemickou analýzu kapalin obohacených látkami, nacházejícími se ve stopových koncentracích v plynném prostředí, které je tvořeno aerodisperzní koncentrační jednotkou s výstupní tryskou nasměrovanou na desku z porézního nebo síťového materiálu o průměru pórů nebo ok 10^{-8} až 10^{-3} m, za níž je ve vzdálenosti 10^{-8} až 10^{-3} m umístěno alespoň jedno čidlo fyzikálně chemických vlastností s čelní funkční plochou, jehož výstup je napojen na vyhodnocovací jednotku. Lze jej použít k detekci plynných složek po jejich nakoncentrování do kapaliny cestou tvorby polydisperzního aerosolu v průtokových analytických zařízeních, kdy vzniklý aerosol je tryskou kontinuálně nanášen na desku, vytváří mezi deskou a čelní funkční plochou čidla fyzikálně chemických vlastností obměňovanou stékající vrstvu kapaliny. Fyzikálně chemické změny této vrstvy jsou snímány čidlem, zaznamenávány a vyhodnocovány vyhodnocovací jednotkou.



Vynález se týká zařízení pro kontinuální chemickou analýzu kapalin obohacených látkami nacházejícími se ve stopových koncentracích v plynném prostředí.

Stanovení stopových koncentrací par látek v plynném prostředí je nesnadné, neboť je limitováno citlivostí současných analytických metod. Proto je nutné látky před vlastní analýzou koncentrovat. Obecně lze koncentrování stop látek z plynného prostředí provést absorpcí tuhými sorbenty, anorganickými nebo organickými materiály s relativně velkým specifickým povrchem, nebo absorpcí ve vhodných rozpouštědlech. K analýze se používá přímo koncentrát nebo se zachycené látky uvolňují zpravidla tepelnou desorpcí nebo extrakcí vhodnými rozpouštědly a potom analyzují. Nevýhodou těchto používaných metod je, že jsou diskontinuální.

K provádění analýzy v průtokových analytických zařízeních, jako jsou například kontinuální průtokové analyzátory a kapalinové chromatografy, byla navržena řada detekčních prostředků založených převážně na optickém nebo elektrochemickém principu, viz např. A. Trojánek: Chem. listy 76 (1982) 695; A. Trojánek: Chem. listy 75 (1981), 1 020. Při použití nejběžnějších elektrochemických detektorů je měřena koncentrace v bezprostřední blízkosti povrchu použitého čidla jako např. voltamperických či potenciometrických detektorů, případně v určitém objemu kapaliny jako např. detektory vodivosti, coulometrické a vysokofrekvenční. Ve všech případech je pro získání signálu s nízkým obsahem poruch a šumu nezbytné zajistit v měřené kapalině nepřítomnost bublinek plynu či vzduchu. Toto je zvláště důležité v případech, kdy je analyzovaná kapalina ve formě aerosolu. Pro tyto účely se v zásadě používají způsoby detekce založené na kondenzaci aerosolu a jeho následné analýze. I tyto však vykazují řadu nedostatků. Předně je v tomto uspořádání obtížné zajistit rychlou odezvu čidla na změny ve složení aerosolu a dále je nezbytné pro kontinuální měření používat pomocná čerpadla pro dopravu kondenzátu k povrchu čidla.

Tyto nevýhody odstraňuje zařízení podle vynálezu pro kontinuální chemickou analýzu kapalin obohacených látkami nacházejícími se ve stopových koncentracích v plynném prostředí, jehož podstata spočívá v tom, že výstupní tryska aerodisperzní koncentrační jednotky je nasměrována na desku z porézního nebo síťového materiálu o průměru pórů nebo ok 10^{-8} až 10^{-3} m, za níž ve vzdálenosti 10^{-8} až 10^{-3} m je umístěno alespoň jedno čidlo fyzikálně chemických vlastností s čelní funkční plochou, jehož výstup je napojen na vyhodnocovací jednotku.

Výhodou tohoto zařízení podle vynálezu je minimální objem zádrže analyzované kapaliny. Analýza je prováděna přímo při výstupu z aerodisperzní koncentrační jednotky, není nutno kapalinu složitě přemísťovat či čerpat k povrchu čidla. Dále dochází k rychlé odezvě čidla na změny ve složení i při analýzách aerosolu a podstatnému technickému zjednodušení dosud používaných měřicích zařízení.

Vynález blíže objasní přiložený schematický náčrtek zařízení, které sestává z výstupní trysky 2 aerodisperzní koncentrační jednotky 1 nasměrované na desku 3 z porézního nebo síťového materiálu, za níž je umístěno alespoň jedno čidlo fyzikálně chemických vlastností 5 s čelní funkční plochou 4 a výstupem 6 napojeným na vyhodnocovací jednotku 7.

Činnost zařízení je následovná: v aerodisperzní koncentrační jednotce 1 dochází k nascentování plynných složek se stopovým množstvím látek do kapaliny cestou polydisperzního aerosolu. Tento aerosol je kontinuálním způsobem výstupní tryskou 2 nanášen na desku 3 z porézního nebo síťového materiálu s velikostí pórů nebo ok 10^{-8} až 10^{-3} m umístěnou ve svislé poloze proti ústí trysky 2. Zde kondenzuje, částečně prochází póry nebo oky a vytváří v prostoru mezi deskou 3 a čelní funkční plochou 4 alespoň jednoho čidla 5 fyzikálně chemických vlastností umístěného za deskou 3 při vysokých průtokových rychlostech aerosolu obměňovanou stacionární vrstvu kapaliny, která průběžně stéká dolů. Čelní funkční plocha 4 je umístěna ve svislé poloze rovnoběžně s deskou 3 ve vzdálenosti 10^{-8} až 10^{-3} m. Čelní funkční plocha 4 náleží alespoň jednomu čidlu 5 fyzikálně chemických vlastností, jehož

výstup 6 je napojen na vyhodnocovací jednotku 7. Druh čidla 5 je volen podle selektivity použité analytické metody stanovení, může jím být např. fotometrické čidlo pro stanovení změn zabarvení, vysokofrekvenční elektrody, čidlo pro měření dielektrické konstanty, indexu lomu, platinové elektrody pro měření vodivosti a další. Odezvy na změny sledované fyzikálně chemické vlastnosti jsou zaznamenávány s minimálním časovým zpožděním ve vyhodnocovací jednotce 7.

Uvedené zařízení lze s výhodou použít k detekci plynných složek po jejich nakoncentrování do kapaliny cestou tvorby polydisperzního aerosolu v průtokových analytických zařízeních.

Použití zařízení pro kontinuální chemickou analýzu kapalin lze demonstrovat např. na stanovení obsahu oxidu siřičitého. Bylo použito vodivostního detektoru tvořeného párem vodivostních elektrod tj. platinových drátků o průměru 0,5 mm, které byly vlepeny do těla detektoru z plexiskla, zabroušeného a vyleštěného do čelní funkční plochy, kde vytvořily dva disky o průměru 0,5 mm. Povrch čelní funkční plochy byl pokryt polyethylénovou sítkou 0,1 mm tlustou s rozměrem ok 0,15x0,15 mm, která byla u povrchu detektoru přichycena kroužkem z plexiskla opatřeným drážkou pro stékající kapalinu. Ústí trysky bylo vzdáleno od desky tvořené sítkou 10 mm. Obsah oxidu siřičitého ve vzduchu byl stanoven jeho nakoncentrováním do polydisperzního vodního aerosolu, který byl tryskou nanášen na polyethylénovou sítku, kde kondenzoval a vytvářel stékající film, který přicházel do styku s čelní funkční plochou detektoru. Vodivost kapalinového filmu byla měřena párem vodivostních platinových elektrod, jejichž kalibrační závislost je nelineární, ale odpovídá teoretickému modelu. Byl sledován koncentrační rozsah 0,05 až 2,2 mg SO₂/m³. Detekční limit byl 2.10⁻³ mg/m³. Relativní standardní odchylka pro 0,38 mg/m³ byla 2,4 %. Odezva ustáleného stavu po změně koncentrace SO₂ byla dosažena během cca 70 s. Jediným interferentem byl amoniak.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Zařízení pro kontinuální chemickou analýzu kapalin obohacených látkami nacházejícími se ve stopových koncentracích v plynném prostředí obsahující aerodisperzní koncentrační jednotku s výstupní tryskou vyznačené tím, že výstupní tryska (2) je nasměrována na desku (3) z porézního nebo síťového materiálu o průměru pórů nebo ok 10⁻⁸ až 10⁻³ m, za níž je ve vzdálenosti 10⁻⁸ až 10⁻³ m umístěno alespoň jedno čidlo (5) fyzikálně chemických vlastností s čelní funkční plochou (4), jehož výstup (6) je napojen na vyhodnocovací jednotku (7).

266720

