

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

18030

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

C01B 7/01 (2006.01)

G01N 31/22 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2007 - 19266**

(22) Přihlášeno: **10.10.2007**

(47) Zapsáno: **12.11.2007**

(73) Majitel:
ORITEST spol. s r. o., Praha, CZ

(72) Původce:
Pitschmann Vladimír, Praha, CZ

(54) Název užitého vzoru:

Detekční trubička k měření koncentrace chlóru v ovzduší

CZ 18030 U1

Detekční trubička k měření koncentrace chlóru v ovzduší

Oblast techniky

Technické řešení se týká detekční trubičky k měření koncentrace chlóru v ovzduší. Technickým řešením se dosahuje rychlé, jednoduché a spolehlivé detekce v prostředí kontaminovaném chlórem v důsledku průmyslové činnosti, při haváriích, nebo při diverzních, teroristických a vojenských akcích.

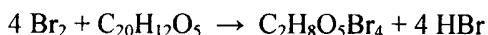
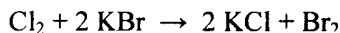
Dosavadní stav techniky

Z literatury i z praxe je známá celá řada detekčních trubiček k měření koncentrace chlóru v ovzduší. Tyto detekční trubičky využívají zpravidla princip založený na reakci chlóru s organickými redoxními indikátory, případně s jejich směsmi, které v důsledku oxidace mění svá zbarvení. Z organických redoxních indikátorů se nejčastěji používají *o*-tolidin, *o*-dianisidin, *N,N'*-difenylnazidin, případně 3,3'-dimethylnaftidin, ale mohou to být také aminy obecného vzorce $\text{Ar-CH}_2\text{-NH-CH}_2\text{-Ar}$, nebo aromatické aziny jako vanilinazin, syringaldazin a jejich strukturní varianty. Jedna ze známých indikačních náplní na chlór obsahuje drcené sklo impregnované acetonovým roztokem *o*-dianisidinu, triethylenglykolu a triethanolaminu /Osnowski C., Czekalska A.: PL 140403 (1987)/.

V analytické chemii se často využívá schopnost chlóru oxidovat jodidy za vyloučení jódu, který se obvykle prokazuje škrobem. Podobně chlór oxiduje bromidy na bróm, který reaguje s fluoresceinem za vzniku cosinu, červeného tetrabromderivátu fluoresceinu. Na tomto principu jsou založené zejména indikační papírky nasycené bromidem draselným a fluoresceinem. Je známá také indikační náplň do detekční trubičky, která v procentech hmotnostních obsahuje 69,5 % silikagelu, 18,97 až 18,98 % bromidu draselného, 0,03 až 0,2 % fluoresceinu, 2,0 až 2,5 % uhličitany draselného a zbytek vodu /Balajan M.A., Balekajev A.G.: SU 1817022 (1993)/. Nevýhodou této náplně je složitost její přípravy a nižší stabilita při skladování samostatně i po naplnění do skleněných trubic.

Podstata technického řešení

Podstatou technického řešení je detekční trubička, která obsahuje pomocnou a indikační vrstvu, jež tvoří vzájemně propojený analytický systém umožňující zjištění koncentrace chlóru v ovzduší. Detekční trubička využívá reakci chlóru s bromidem draselným za uvolnění brómu, který je indikován fluoresceinem za vzniku červeného cosinu (tetrabromfluoresceinu). Tento známý reakční mechanismus lze znázornit následujícími schématy:



Pomocná vrstva obsahuje inertní pórovitý nosič (silikagel) s imobilizovaným bromidem draselným nebo inertní nepórovitý nosič (drcené sklo, drcený porcelán, skleněné kuličky) ve směsi s bromidem draselným. Tato vrstva zajišťuje převod analyzovaného chlóru na bróm. Indikační vrstva obsahuje inertní pórovitý nosič (silikagel) nasycený fluoresceinem, který reakcí s brómem poskytuje červeně zbarvený reakční produkt, jenž umožňuje vizuální vyhodnocení přítomnosti chlóru v ovzduší na základě délky vzniklé barevné zóny (tzv. délková indikace).

Výhodou technického řešení je, při zachování dostatečné citlivosti a měřicího rozsahu, vysoká stabilita použitých náplní a vysoká životnost (doba skladování) detekčních trubiček. Vzniklý indikační efekt je velice zřetelný a přetrvává dlouhou dobu.

Příklady provedení

Příklad 1

5 Detekční trubičku tvoří skleněná trubice o vnitřním průměru 5 až 6 mm, která obsahuje dvě vrstvy - pomocnou vrstvu dlouhou 10 mm a indikační vrstvu dlouhou 60 mm. Vrstvy jsou vzájemně oddělené a proti pohybu upevněné vymešovacím inertním materiálem, který umožňuje bezproblémový průchod vzduchu. Skleněná trubice je hermeticky uzavřena zatavením. Její tělo je potištěno stupnicí pro odečítání naměřené koncentrace.

10 Pomocná vrstva je tvořena nosičem s imobilizovaným bromidem draselným. Jako nosič je použit silikagel zrnitosti 0,8 až 1,0 mm, který je přečištěný zředěným roztokem kyseliny chlorovodíkové a aktivovaný při teplotě 130 °C v sušárně po dobu nejméně 2 hodin. Po vychlazení je 100 g silikagelu impregnováno 100 ml 10% roztoku bromidu draselného ve vodě. Takto upravená hmota je vysušena v sušárně při teplotě 100 °C po dobu 4 hodin, přičemž maximální zbytková vlhkost může být 5 ml vody na 100 g silikagelu. Získaná náplň na přípravu pomocné vrstvy je bezbarvá.

15 Indikační vrstvu tvoří nosič s imobilizovaným chromogenním činidlem. Jako nosič je použit silikagel zrnitosti 0,3 až 0,6 mm, který je vyčištěn a aktivován jako u pomocné vrstvy. Takto upravený nosič o hmotnosti 100 g je impregnován 110 ml 0,1% roztoku fluoresceinu v bezvodém ethanolu. Indikační náplň se suší nejprve volně na vzduchu do sytkého stavu a potom se dosuší v sušárně při teplotě 40 °C do konstantní hmotnosti. Indikační náplň vhodná na přípravu detekční trubičky musí mít jasně žluté zabarvení.

20 Příklad 2

Detekční trubičku tvoří skleněná trubice o vnitřním průměru 5 až 6 mm, která je naplněná pomocnou vrstvou dlouhou 15 mm a indikační vrstvou dlouhou 70 mm. Vrstvy jsou vzájemně oddělené a proti pohybu upevněné vymešovacím inertním materiálem, který umožňuje bezproblémový průchod vzduchu. Skleněná trubice je hermeticky uzavřena zatavením a potištěna stupnicí pro odečítání naměřené koncentrace.

25 Pomocná vrstva je tvořena inertním nosičem ve směsi s krystalickým bromidem draselným. Jako inertní nosič je použito drcené sklo, skleněné kuličky nebo drcený porcelán zrnitosti 0,8 až 1,0 mm. Ke 100 g inertního nosiče se přidá 0,1 ml glycerinu, 5 g krystalického bromidu draselného a pečlivě promíchá.

30 Indikační vrstvu tvoří nosič s imobilizovaným chromogenním činidlem. Jako nosič je použit silikagel zrnitosti 0,5 až 0,8 mm, který je přečištěný zředěným roztokem kyseliny chlorovodíkové a aktivovaný při teplotě 130 °C v sušárně po dobu nejméně 2 hodin. Takto upravený nosič o hmotnosti 100 g je impregnován 100 ml 0,05% roztoku fluoresceinu v bezvodém ethanolu. Indikační náplň se suší nejprve volně na vzduchu do sytkého stavu a potom se dosuší v sušárně při teplotě 45 °C do konstantní hmotnosti.

35 Oba uvedené příklady jsou pouze ilustrativní a nevycerpávají všechny varianty možnosti konstrukce detekční trubičky. Popsané varianty umožňují měření koncentrace chlóru v ovzduší v rozsahu 0,5 až 100 mg/m³ na základě délky vzniklé červené barevné zóny. Limit detekce je 0,1 mg/m³.

40 Průmyslová využitelnost

Technické řešení se týká detekční trubičky k měření koncentrace chlóru v ovzduší. Využití technického řešení je v oblasti potenciálního výskytu chlóru v průmyslu, v čistírnách vod, při detoxikačních procesech a při plnění speciálních úkolů armády, civilní ochrany a záchranných jednotek.

45

NÁROKY NA OCHRANU

1. Detekční trubička k měření koncentrace chlóru v ovzduší založená na reakci s bromidem draselným a fluoresceinem, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že obsahuje pomocnou vrstvu, kterou tvoří 80 až 98 % inertního pórovitého nebo nepórovitého nosiče a 2 až 20 % bromidu draselného, a indikační vrstvu tvořenou 99,8 až 99,99 % silikagelu a 0,01 až 0,2 % fluoresceinu, uvedeno v procentech hmotnostních.

Konec dokumentu
