

UŽITNÝ VZOR

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2007 - 19265**
(22) Přihlášeno: **10.10.2007**
(47) Zapsáno: **12.11.2007**

(11) Číslo dokumentu:

18029

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:
C07C 19/075 (2006.01)
G01N 31/22 (2006.01)

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

(72) Původce:
Pitschmann Vladimír, Praha, CZ
Tušarová Ivana, Praha, CZ

(54) Název užitého vzoru:
Binární detekční trubička ke zjišťování organických sloučenin bromu

CZ 18029 U1

Binární detekční trubička ke zjišťování organických sloučenin bromu

Oblast techniky

Technické řešení se týká detekční trubičky ke zjišťování methylbromidu a jiných organických sloučenin bromu ve vzduchu. Technickým řešením se dosahuje rychlé, jednoduché a spolehlivé
 5 detekce v prostředí kontaminovaném v důsledku průmyslové činnosti, případně diverzních, teroristických nebo vojenských akcí.

Dosavadní stav techniky

Z literatury i z praxe jsou známy binární detekční trubičky ke zjišťování methylbromidu. Jedná se o soustavu dvou trubiček, z nichž jedna obsahuje aktivní náplň určenou pro převedení methylbromidu na brom a druhá obsahuje indikační vrstvu, která umožňuje jeho detekci. Tento princip používají všichni přední světoví výrobci detekčních trubiček. Detekce bromu v těchto trubičkách je založená na kontaktu s organickými redoxními indikátory, které v důsledku oxidace mění své
 10 zabarvení. Nejčastěji se používá *o*-tolidin, *o*-dianisidin a *N,N'*-difenylbenzidin, které poskytují oranžové, červené nebo modré zabarvení. Uplatnění našel také 3,3'-dimethylnaftidin, jehož
 15 oxidační forma je fialová. Nevýhodou tohoto řešení je, že stejné zabarvení poskytuje chlór a jeho organické sloučeniny (chloroform, epichlohydrin, perchlorethylen, trichlorethan, trichlorethylen, vinylchlorid a další), případně oxid dusičitý a sloučeniny, které jej při oxidaci uvolňují.

Pro detekci bromu je popsáno i několik selektivních barevných reakcí a metod [Okáč A.: *Analytická chemie kvalitativní*. ČSAV, Praha 1961, s. 498-499], které se však při konstrukci detekčních trubiček na organické sloučeniny bromu zatím nevyužívají. Nejznámější je specifická detekce bromu fluoresceinem za vzniku osinu, červeného tetrabromderivátu fluoresceinu [Baugbigny H.: *Compt. Rend.* 125, 654 (1897)]. Je známo, že roztok fuchsínu odbarvený kyselým sířičitanem sodným se barví bromem modře [Deniges G.: *Compt. Rend.* 155, 721 (1912)] a α -naftoflavon, který lze ukotvit i na nosiči, poskytuje reakcí s bromem červenooranžový nerozpustný
 20 barevný komplex s přenosem náboje [Ramasamy S.M., Jabbar M.S.A., Mottla H.A.: *Anal. Chem.* 52, 2062 (1980)]. Pro stanovení bromu spektrofotometricky je vhodný jeho převod na bromkyan, který s činidly na bázi pyridinu a aromatického aminu poskytuje polymethinová barviva [Beljakov A.A., Kurenko L.T.: *San.-chim, metody opredelenia vred. veščestv.* Moskva 1981, s. 71].

Podstata technického řešení

Podstatou technického řešení je binární detekční trubička, která při zachování vysoké citlivosti a jednoduchosti vyhodnocování umožňuje specifickou detekci organických sloučenin bromu. Tato binární detekční trubička obsahuje, jako všechny známé detekční systémy tohoto druhu, oxidační trubičku a trubičku s indikační náplní. Oxidační trubička obsahuje obvykle používaný nosič nasycený oxidačním činidlem, které zajišťuje převod organických sloučenin bromu na volný brom.
 35 Vhodným oxidačním činidlem je CrO_3 , KMnO_4 nebo I_2O_5 (případně jejich směs) v oleu. Nové je zařazení indikační trubičky, která obsahuje nosič, s výhodou silikagel, impregnovaný citlivým a selektivním činidlem na brom - fluoresceinem. Citlivost a rozsah měření lze regulovat přidávkou uhličitanu sodného nebo jiné alkalické látky.

40 Navržená binární detekční trubička umožňuje zjišťovat v ovzduší přítomnost methylbromidu, bromoacetanu a jiných organických sloučenin, které oxidací poskytují volný brom. Výhodou navržené binární detekční trubičky je vysoká citlivost a zejména selektivita detekce a semikvantitativního stanovení přítomnosti těchto látek v ovzduší.

Příklad provedení

Binární detekční trubička obsahuje oxidační trubičku a indikační trubičku, které jsou konstruované tak, aby při použití umožňovaly plynulý průchod analyzovaného vzduchu.

- 5 Oxidační trubička je skleněná na obou koncích zatavená trubice, která je naplněna pemzou impregnovanou 1% roztokem CrO_3 v 60% oleu. Náplň vysoká 20 mm je proti pohybu zajištěna inertním materiálem, jako je skelná vata, porcelánová nebo teflonová tělíska, případně sítky z teflonu, mědi nebo nerezavějící oceli.

- 10 Indikační trubička je skleněná na obou koncích zatavená trubice, která je naplněná nosičem s imobilizovaným chromogenním činidlem. Jako nosič se použije silikagel zrnitosti 0,3 až 0,6 mm, který je dokonale přečištěn v roztoku kyseliny chlorovodíkové a aktivován při teplotě 140 °C v sušárně po dobu nejméně 2 hodin. Po vychlazení je 100 g silikagelu impregnováno 110 ml 0,05% roztoku uhličitanu sodného ve vodě a vysušeno v sušárně při teplotě 110 °C po dobu 3 hodin. Maximální zbytková vlhkost může být 1 ml vody na 100 g silikagelu. Po vychlazení je takto upravený nosič impregnován 0,1% roztokem fluoresceinu v bezvodém ethanolu (100 ml
- 15 roztoku na 100 g silikagelu). Náplň se suší nejprve volně na vzduchu do sypkého stavu a potom se dosuší v sušárně při teplotě 40 °C do konstantní hmotnosti. Získaná náplň je jasně žluté barvy. Do skleněné trubice o vnitřním průměru 5 mm se nasype náplň na výšku 50 mm. Náplň se proti pohybu zajistí průchodnými zátkami vyrobenými z polyethylenu.

- 20 Uvedený příklad je pouze ilustrativní a nevyčerpává všechny varianty možnosti konstrukce binární detekční trubičky. Popsaná varianta binární detekční trubičky umožňuje měření koncentrace methylobromidu v rozsahu 1 až 10 ppm (tj. $1 \cdot 10^{-3}$ až $1 \cdot 10^{-2}$ %) na základě délky vzniklé červené barevné zóny.

Průmyslová využitelnost

- 25 Technické řešení se týká binární detekční trubičky ke zjišťování přítomnosti organických sloučenin bromu ve vzduchu. Využití technického řešení je v oblasti potenciálního výskytu bromu v průmyslu, v energetice, v zemědělství, v oblasti speciálních úkolů resortu ministerstva obrany a ministerstva vnitra.

N Á R O K Y N A O C H R A N U

- 30 1. Binární detekční trubička ke zjišťování organických sloučenin bromu v ovzduší založená na kombinaci oxidační trubičky určené pro převod analyzovaných látek na volný brom a indikační trubičky určené pro jeho detekci, **v y z n a ě u j í s e t í m**, že indikační trubička obsahuje náplň, kterou tvoří 95,8 až 99,49 % silikagelu, 0 až 3,0 % uhličitanu sodného a 0,01 až 0,2 % fluoresceinu, uvedeno v procentech hmotnostních.

35

Konec dokumentu
