

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

15374

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.⁷:
G 01 N 31/22

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2005 - 16366**

(22) Přihlášeno: **08.03.2005**

(47) Zapsáno: **02.05.2005**

(73) Majitel:

ORITEST spol. s r. o., Praha, CZ

(72) Původce:

Pitschmann Vladimír, Praha, CZ

Halámek Emil, Vyškov, CZ

Tušarová Ivana, Praha, CZ

Kobliha Zbyněk, Vyškov, CZ

(54) Název užitého vzoru:

Náplň do detekční trubičky ke zjišťování formaldehydu v ovzduší

CZ 15374 U1

Náplň do detekční trubičky ke zjišťování formaldehydu v ovzduší

Oblast techniky

- 5 Technické řešení se týká složení náplně do detekční trubičky ke zjišťování formaldehydu v ovzduší v podmínkách provozních havárií s únikem škodliviny do ovzduší nebo při běžném monitorování hygienické nezávadnosti pracovního prostředí.

Dosavadní stav techniky

- 10 Problematice analýzy formaldehydu v ovzduší je u nás i ve světě věnována vysoká pozornost [MOTYKA, K. - MIKUŠKA, P.: Chem. Listy 99, 13 (2005)]. K monitorování formaldehydu v ovzduší pracovního nebo venkovního prostředí a ke stanovení jeho koncentrace se kromě instrumentálních metod využívá celá řada plynových detektorů a analyzátorů založených na fyzikálním, fyzikálně-chemickém nebo chemickém principu. V systému těchto technických prostředků si dosud udržují důležité postavení i jednoduché detektory typu detekčních trubiček, které využívají reakcí formaldehydu s některými chemickými činidly za vzniku charakteristických barevných produktů.

- 15 Dnes již klasická chemická metoda kontroly formaldehydu v ovzduší je založená na jeho kondenzaci s aromatickými sloučeninami, které v prostředí koncentrované kyseliny sírové vedou v důsledku dehydratačních reakcí ke vzniku barevných chinoidních produktů. Na tomto základě bylo popsáno několik variant detekčních trubiček.

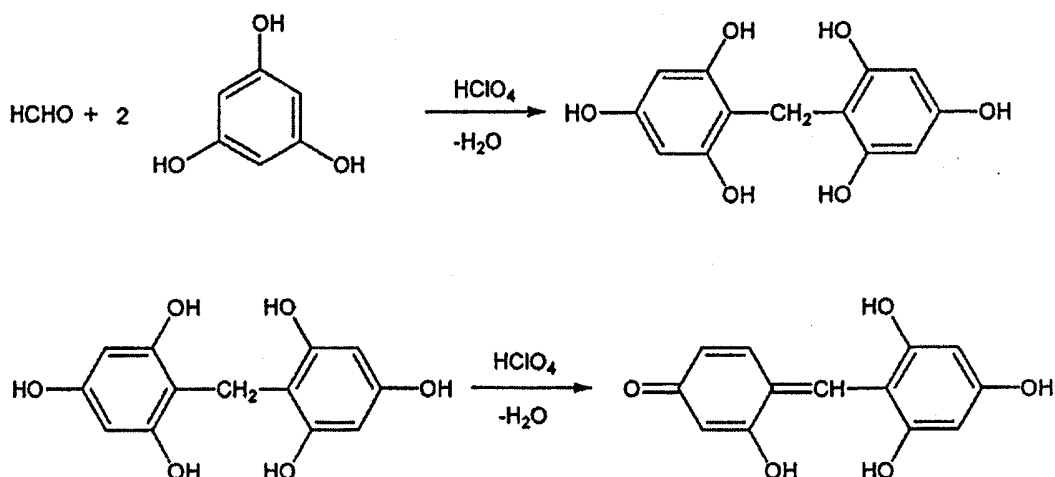
- 20 Jedna z nich obsahuje indikační vrstvu nasycenou koncentrovanou kyselinou sírovou a ampulku, která je naplněna xylenem. Tuto ampulku je nutné po odběru kontaminovaného vzduchu rozdrtit a páry xyleny propouštět indikační vrstvou, na níž v přítomnosti formaldehydu vzniká charakteristické růžové zabarvení [McCONNAUGHEY, P.W. - McKEE, E.S.: US 4489164 (1984)]. Uvedené schéma konstrukce bylo komerčně uplatněno například u trubičky společnosti Dräger [Dräger-Röhrchen Handbuch. 9. Ausgabe. Drägerwerk AG, Lübeck 1994, s.123-124]. Její novější modifikovaná verze neobsahuje ampulku, ale xylén je ukotven na speciální sorpční vrstvě, která je umístěna v předřazené trubici. Měřicí rozsah těchto detekčních trubiček činí 2 až 40, resp. 0,5 až 5 ppm při odběru 0,5 nebo 1 litru vzduchu. Na obdobném kondenzačním reakčním principu je zkonstruovaná detekční trubička, která obsahuje indikační náplň se silikagelem, 2-naftolem a koncentrovanou kyselinou sírovou [PODVYSOCKIJ, K.S. - CINMAN, I.D. - LUKAŠENKO, R.D.: SU 514232 (1976)]. Měřicí rozsah trubičky je od 1 mg·m⁻³. Jiné řešení indikační náplně je založeno na tom, že 2-naftol je nahrazen floroglucinolem (1,3,5-trihydroxybenzen), který v prostředí kyseliny sírové poskytuje s formaldehydem oranžové zabarvení [VELÍČKOVÁ, V.S. - VASILOVA, R.I. - DANEVA, Ž.I. - BONEV, N. S.: BG 33707 (1983)]. Úpravou poměrů jednotlivých složek náplně lze dosáhnout měřicího rozpětí 0,5 až 20 mg·m⁻³.

- 35 Nevýhodou všech uvedených náplní do detekčních trubiček ke zjišťování formaldehydu v ovzduší, připravených s použitím koncentrované kyseliny sírové, je jejich nízká stabilita a životnost při skladování, které pramení zejména ze silných dehydrogenačních vlastností koncentrované kyseliny sírové, jež mají za následek faktickou degradaci použitých komponent směsných činidel. Tato nevýhoda je odstraněna navrhovaným technickým řešením.

40 Podstata technického řešení

- Podstata technického řešení spočívá ve složení náplně do detekční trubičky ke zjišťování formaldehydu v ovzduší. Bylo prokázáno, že činidla, jejichž účinek je založen na kondenzaci aromatických sloučenin s formaldehydem, lze významným způsobem upravit náhradou koncentrované kyseliny sírové 70% kyselinou chloristou. Činidla s kyselinou chloristou jsou při zachování svých analytických vlastností stabilnější a méně podléhají rušivým vlivům. Ukázalo se také, že tato činidla jsou vhodná k přípravě náplní do detekčních trubiček ke stanovení formaldehydu v

ovzduší. Možnosti aplikace kyseliny chloristé byly ověřeny na systému silikagel - floroglucinol - kyselina chloristá, který v přítomnosti par formaldehydu poskytuje charakteristický oranžově zbarvený chinoidní produkt podle reakčního schématu:



5

Navrhované složení náplně zajišťuje její optimální stabilitu v detekční trubičce, homogenitu vybarvení, vysokou citlivost stanovení a umožňuje i lineární vizuální vyhodnocení na základě délky barevné zóny.

10 Příklad provedení

Náplň do detekční trubičky ke stanovení formaldehydu v ovzduší obsahuje silikagel nasycený floroglucinolem v kyselině chloristé. Náplň byla připravena následujícím způsobem.

15 Silikagel o zrnění 0,5 až 0,7 mm byl čištěn varem v zředěné kyselině chlorovodíkové (1 : 1), důkladně promyt destilovanou vodou, vysušen a aktivován v sušárně při teplotě 140 °C. Takto upravený silikagel byl impregnován 1% roztokem floroglucinolu v 70% kyselině chloristé (obě chemikálie čistoty minimálně p.a, Sigma-Aldrich). Na 100 g silikagelu bylo spotřebováno 80 ml impregnačního roztoku, který byl přidáván postupně po malých dávkách za neustálého míchání směsi. Tímto způsobem připravená náplň má světlou až žlutou zbarvení, musí být skladována v hermeticky uzavřené skleněné nádobě a chráněna před přímým slunečním světlem.

20 Náplň je vhodná k okamžitému plnění do skleněných obalových trubic. Nasypaná náplň o optimální výšce 60 mm musí být upevněna proti přesypání a pohybu inertními a vzduch propouštějícím tělisky, například z porcelánu, mědi nebo nerezavějící oceli. Trubice se nakonec hermeticky uzavře zatavením. Takto připravená detekční trubička umožňuje stanovení formaldehydu v ovzduší o minimální koncentraci 0,5 mg·m⁻³ na základě vyhodnocení délky oranžově zbarvené indikační zóny.

25

Uvedený příklad je pouze ilustrativní a nepostihuje všechny možné varianty složení náplně s obsahem silikagelu, floroglucinolu a kyseliny chloristé.

Průmyslová využitelnost

30 Náplň do detekční trubičky ke zjišťování formaldehydu v ovzduší podle technického řešení je použitelná zejména v podmínkách mimořádných událostí spojených s únikem formaldehydu do okolního prostředí, ale také pro kontrolu hygienických norem pracovního prostředí, nebo pro jiné případy sledování přítomnosti formaldehydu v ovzduší. Detekční trubičku mohou při své činnosti

využít například speciální jednotky Hasičského záchranného sboru, chemické jednotky Armády České republiky nebo pracovníci v oblasti bezpečnosti a hygieny práce.

N Á R O K Y N A O C H R A N U

- 5 1. Náplň do detekční trubičky ke zjišťování formaldehydu v ovzduší, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že obsahuje silikagel, floroglucinol a 70% kyselinu chloristou v hmotnostním poměru 100 : 0,5 až 2,0 : 100 až 150.

Konec dokumentu

10