

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

21624

(13) Druh dokumentu: **U1**

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

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2010 - 23416**

(22) Přihlášeno: **03.11.2010**

(47) Zapsáno: **10.01.2011**

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

(72) Původce:
Pitschmann Vladimír Doc. Ing. CSc., Praha, CZ
Veřtát David, Železný Brod, CZ

(54) Název užitého vzoru:
Detekční trubička ke zjišťování kannabinoidů v ovzduší

CZ 21624 U1

Detekční trubička ke zjišťování kannabinoidů v ovzduší

Oblast techniky

Technické řešení se týká konstrukce detekční trubičky ke zjišťování toxických kannabinoidů v ovzduší. Technickým řešením se dosahuje jednoduché a rychlé zjištění kannabinoidů v ovzduší v podmínkách ohrožení bezpečnosti státu, například při vojenském nebo teroristickém chemickém útoku.

Dosavadní stav techniky

Kannabinoidy patří mezi toxické chemické látky (potenciální bojové chemické látky), které mohou být účinnou složkou tzv. neletálních chemických zbraní. Z tohoto hlediska nejvýznamnějšími představiteli kannabinoidů jsou Δ^9 -tetrahydrokannabinol (THC, CAS 1972-08-3), který je obsažen v konopí (zejména druh *Cannabis indica*), jeho acetát (CAS 23132-17-4) a jeho dusíkový analog v literatuře známý pod kódem ADL 226 169. Toxicita kannabinoidů je poměrně vysoká, například THC v orálních dávkách 0,02 až 0,055 mg/kg způsobuje u lidí hypotenzi, hypotermii a analgezii, v dávkách nad 0,06 mg/kg vyvolává halucinace [Antonov N. S.: *Chimičeskoje oružije na rubeže dvou stoletij*. Progress, Moskva 1994, s. 143].

Pro chemickou analýzu THC, která se provádí zpravidla v rostlinném materiálu nebo v tělesných tekutinách, se běžně používá instrumentální analytika. Využívají se však i jednoduché vyhledávací metody a technické prostředky, které jsou založené na barevných reakcích s citlivými specifickými chromogenními činidly, jako je stabilizovaná diazoniová sůl Fast Blue B (Azoic Diazo No. 48, C. I. 37235) [Tewari S. N., Sharma J. D.: *Bull. Narc.* 35, 63 (1983)], stabilizovaný diazotovaný dapson [Mali B. D., Parulekar P. P.: *J. Chromatogr. A* 457, 383 (1988)] nebo činidlo (Duquenois - Levine) na bázi acetaldehydu a vanilinu [Zolotov Y. A., Ivanov V. M., Amelin V. G.: *Chemical Test Methods of Analysis*. Elsevier, Amsterdam 2002, p. 289]. V poslední době se v analytické praxi upřednostňují uživatelsky jednoduché imunochemické metody.

Jednoduché metody a prostředky průkazu kannabinoidů v ovzduší jsou zatím ojedinělé. Například v minulosti byl vyvinut jednoduchý kolorimetrický test na bázi filtračního papíru impregnovaného 1% vodným roztokem Fast Blue B, který sloužil k analýze dechu kuřáků konopí [McCarthy T. J., Van Zyl J. D.: *J. Pharm. Pharmac.* 24, 489 (1972)]. Z literatury jsou známy i pokusy nahradit tento indikační papírek trubičkovým detektorem. Jedním z limitujících faktorů rozšíření tohoto kolorimetrického testu je však nízká stabilita a životnost činidla. Z tohoto důvodu byla ve světě vyvinuta řada receptur, která má za cíl tyto parametry zlepšit. Bylo například navrženo směsné činidlo, které obsahuje Fast Blue B, oxychlorid zirkonylu $Zr(OC_2H_5)_2$ a hexanitrokobaltitan sodný $Na_3[Co(NO_2)_6]$ v prostředí ethylenglykolmonomethyletheru. Toto směsné činidlo se používá spolu s 3% roztokem uhličitanu sodného [Reis A.: US 4 288 344 (1981)].

Ačkoli je reakce kannabinoidů s činidlem Fast Blue B za vzniku příslušného azobarviva poměrně citlivá, nedostatečná stabilita tohoto činidla v roztocích nadále omezuje jeho využití ve formě jednoduchého detektoru ke kontrole ovzduší. Tento problém do jisté míry řeší aplikace uvedeného činidla ve formě detekční trubičky podle technického řešení.

Podstata technického řešení

Podstata technického řešení spočívá v konstrukci detekční trubičky k rychlému a jednoduchému zjišťování toxických kannabinoidů v ovzduší, která obsahuje indikační vrstvu z přečištěného a aktivovaného silikagelu, pomocnou vrstvu z nepórovitého nosiče impregnovaného reaktivní diazoniovou solí Fast Blue B o koncentraci 0,1 až 1,5 % hmotn., filtrační vložku ze skleněných vláken a skleněnou ampulku 1 až 5% roztokem hydroxidu sodného ve směsi vody s ethanolom.

Indikační vrstva slouží k vizualizaci kopulační reakce chromogenního činidla s kannabinoidy za vzniku charakteristicky zbarvených azobarviv. Pomocná vrstva slouží k ukotvení chromogenního

činidla. Filtrační vrstva slouží k zachycení aerosolů kannabinoidů z ovzduší. Detekční roztok v ampulce slouží ke smytí chromogenního činidla na indikační vrstvu a vytvoření prostředí potřebného pro uskutečnění kopulační reakce.

- Podstata konstrukce detekční trubičky vyplývá také z následujícího popisu způsobu použití. Detekční trubička se na obou koncích otevře a pomocí ručního nasávacího zařízení, pumpičky nebo elektrického čerpadla se odebere vzorek kontaminovaného vzduchu o objemu 1 dm³. Po odběru analyzovaného vzorku se kovovým bodcem rozdrtí skleněná ampulka a obsah detekčního roztoku se setřepe přes filtrační vložku a pomocnou vrstvu s chromogenním činidlem až na indikační vrstvu. Přítomnost kannabinoidů se projeví vznikem červeného zabarvení indikační vrstvy, přičemž intenzita tohoto zabarvení je přímo úměrná koncentraci (množství) kannabinoidů v ovzduší.

Příklad provedení

Detekční trubička k rychlému zjišťování kannabinoidů v ovzduší obsahuje indikační vrstvu, pomocnou vrstvu, filtrační vložku a skleněnou ampulku s detekčním roztokem.

- Indikační vrstvu tvoří silikagel o zrnění 0,8 až 1,0 mm, který je vyčištěný varem s kyselinou chlorovodíkovou (1:1). Takto zpracovaný silikagel se ještě promyje destilovanou vodou a pH jeho vodního výluhu se upraví uhličitánem sodným na hodnotu v rozmezí 6,5 až 7,0. Silikagel se nakonec suší a aktivuje při 130 °C po dobu 2 hodin. Silikagel nesmí obsahovat Fe³⁺, který se analyticky kontroluje metodou na červeně zbarvený Fe(SCN)₃ [OKÁČ, A.: *Analytická chemie kvalitativní*. Nakladatelství Československé akademie věd, Praha 1961, s. 313].

- Pomocnou vrstvu tvoří drcené sklo o zrnění 0,8 až 1,0 mm, které se důkladně umyje vodou s detergentem, propláchne destilovanou vodou a vysuší při 100 °C. Takto upravené drcené sklo se impregnuje 0,5% roztokem Fast Blue B ve směsi voda-ethanol (1:1). Na 100 g drceného skla se přitom spotřebuje 5 ml impregnačního roztoku. Směs se důkladně homogenizuje a dosuší volně na vzduchu.

Filtrační vložka se skládá z vrstvy jemné inertní skleněné vaty používané pro analytické účely v chromatografii.

Detekční roztok v ampulce obsahuje 3% hydroxid sodný ve směsi voda-ethanol (4:1).

- Detekční trubička se sestaví následujícím způsobem. Skleněná trubice o vnitřním průměru 5 mm se naplní 10 mm dlouhou indikační vrstvou a 5 mm dlouhou pomocnou vrstvou, která je impregnována činidlem. Nad tyto vrstvy se uloží filtrační vložka tlustá 2 mm a skleněná ampule s detekčním roztokem o objemu 0,2 ml. Jednotlivé vrstvy se od sebe oddělí a proti pohybu zajistí vzduch a kapalinu propouštějící polyethylenovou přepážkou a samotné tělo detektoru se hermeticky uzavře zatavením.

- Uvedený příklad je pouze ilustrativní a nevycerpává všechny varianty možností konstrukce detekční trubičky ke zjišťování vybraných kannabinoidů v ovzduší.

Průmyslová využitelnost

- Detekční trubička ke zjišťování toxických kannabinoidů v ovzduší je podle technického řešení použitelná jednotkami Hasičského záchranného sboru nebo Armády České republiky při rychlé *in situ* analýze těchto sloučenin v případě jejich vojenského nebo teroristického použití.

NÁROKY NA OCHRANU

1. Detekční trubička k rychlému a jednoduchému zjišťování toxických kannabinoidů v ovzduší, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že obsahuje indikační vrstvu z přečištěného a aktivovaného silikagelu, pomocnou vrstvu z nepórovitého nosiče, přednostně drceného skla nebo drceného porcelánu impregnovaného reaktivní diazoniovou solí Fast Blue B o koncentraci 0,1 až 1,5 % hmotn., filtrační vložku ze skleněných vláken a skleněnou ampulku s 1 až 5% roztokem hydroxidu sodného ve směsi vody s ethanolem.

10

Konec dokumentu
