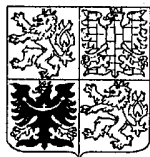


UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

11547

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2001 - 12012**

(22) Přihlášeno: **21.05.2001**

(47) Zapsáno: **25.09.2001**

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.⁷:

G 01 N 33/18

G 01 N 31/22

(73) Majitel :

ORITEST SPOL. S R.O., Praha, CZ;

(72) Původce :

Pitschmann Vladimír, Praha, CZ;

Kobliha Zbyněk, Vyškov, CZ;

Halámek Emil, Vyškov, CZ;

Orel Josef, Praha, CZ;

Tušarová Ivana, Praha, CZ;

(54) Název užitého vzoru:

**Polní chemická laboratoř pro analýzu bojových
chemických látek ve vodě**

CZ 11547 U1

Polní chemická laboratoř pro analýzu bojových chemických látek ve vodě

Oblast techniky

Technické řešení se týká polní chemické laboratoře pro analýzu bojových chemických látek ve vodě. Technickým řešením se dosahuje rychlé, jednoduché a spolehlivé určení stanovení bojových chemických látek v užitkové i v pitné vodě v případě nouzových a mimořádných bezpečnostních situacích.

Dosavadní stav techniky

Analýza bojových chemických látek ve vodě je významnou součástí chemického průzkumu (chemické kontroly) a zdravotnické expertízy. V praxi se provádí pomocí přenosných polních chemických laboratoří. Řadu prostředků tohoto typu uvádí publikace Worldwide Chemical Detection Equipment Handbook (Chemical and Biological Defense Information Analysis Center, 1995) nebo Jane's Nuclear, Biological and Chemical Defence 2000-2001 (Editor J. Eldridge). Příkladem může být americká souprava M-272, která obsahuje sadu papírků a chromogenních činidel, jež umožňují prokázat jednotlivé látky takto: nervové látky v koncentraci 0,02 mg/l, sulfidický yperit a lewisit v koncentraci 2 mg/l a kyanidy v koncentraci 20 mg/l. Česká polní chemická laboratoř PCHL-90 umožňuje stanovit ve vodě nervové látky (0,001 mg/l), sulfidický a dusíkový yperit, BZ, CS, CR, alkaloidy a herbicidy na bázi kyseliny fenoxycetové (všechno v rozmezí 1 až 5 mg/l). Tato laboratoř je založena na kolorimetrických metodách s extrakcí vzniklých iontových asociátů do chloroformu.

Nevýhody těchto polních chemických laboratoří jsou zejména tyto: 1) nízká citlivost, jež neumožňuje posouzení vhodnosti vody ke konzumaci (pití a vaření), 2) nepostihují nejobvyklejší a nejnebezpečnější bojové chemické látky, jež mohou vodu kontaminovat, 3) neumožňují práci v extrémních klimatických podmínkách, 4) nejsou přizpůsobeny pro objektivní vyhodnocování (např. pomocí fotometru).

Cílem technického řešení bylo navrhnout takovou polní chemickou laboratoř, která by všechny tyto požadavky splňovala.

Podstata technického řešení

Podstata technického řešení spočívá ve vytvoření polní chemické laboratoře pro analýzu bojových chemických látek ve vodě, založené na barevných reakcích, jež mohou být vyhodnoceny vizuálně nebo fotometricky. Tyto reakce jsou prováděny s použitím chemických chromogenních činidel, které jsou předem nadávkovány ve skleněných ampulích a plastových mikrozkrumavkách.

Polní chemická laboratoř umožňuje stanovit čtyři základní skupiny bojových chemických látek v takových koncentracích, které ještě dovolují použití vody ke konzumaci (tabulka 1).

Tabulka 1. Rozsahy stanovitelnosti jednotlivých skupin bojových chemických látek ve vodě. Dolní hranice limitu - nejvyšší přípustná koncentrace v pitné vodě, horní hranice limitu nejvyšší koncentrace, při níž lze provést úpravu vody.

Bojová chemická látka	Dolní hranice limitu Mg/l	Horní hranice limitu Mg/l
Nervové látky	0,02	10
Yperity	0,2	10
Arzen (jako produkt rozkladu)	0,3	10
Veškeré kyanidy	6	10

Poznámka k tabulce:

nervové látky - VX, v_x, tabun, sarin, soman, cyklosin

yperity - sulfidické (destilovaný yperit HD, seskvi yperit Q, oxolový yperit T)

dusíkové (HN-1, HN-2, HN-3)

- 5 sloučeniny arzenu - arzenik, lewisit L (0,8 mg/l), difenylchlorarzin DA, difenylkyanarzin DC, methylarzin dichlorid, ethylarzin dichlorid

veškeré kyanidy - toxické (HCN, kyanidy alkalických kovů, Zn, Cd, Cu, Ni)

netoxické (komplexní kyanidy Fe).

- 10 Důkaz nervových látek je založen na využití enzymatické reakce. Enzym hydrolyzuje specifický substrát za uvolnění thiocholinjodidu, který reaguje s chromogenním Ellmanovým činidlem za vzniku žlutého zbarvení. (Ellman G. L. et al.: Biochem. Pharmacol. 7, 88, 1961), V přítomnosti nervových látek je enzym inhibován, reakce neprobíhá a žluté zbarvení nevzniká. Stanovení yperitů je založeno na reakci s modrou alkalickou formou thymolftaleimu (Franke S.: Lehrbuch der Militärchemie, sv.2, s.324. Militärverlag, Berlin 1977). Reakční produkt lze extrahovat do
- 15 organického rozpouštědla. Princip stanovení arzenových sloučenin je následující: bojové chemické látky s obsahem arzenu (např. lewisit) se nejprve zmineralizují a vzniklý anorganický arzen se redukuje kovovým zinkem na arzenovodík. Arzenovodík dále reaguje s diethyldithio-karbaminanem stříbrným v pyridinu za vzniku červeného produktu (Vašák V., Šedivec V.: Chemické listy 46, 341, 1952). Stanovení toxických kyanidů je založeno na modifikované
- 20 König-Zinckeho reakci (König W.: J. Prakt. Chem. 69, 105, 1904). Kyanovodík je převeden na chlorkyan, který s činidlem na bázi analogů pyridinu a kyseliny barbiturové poskytuje modré polymethinové barvivo. Netoxické komplexní kyanidy Fe jsou stanoveny reakcí na berlínskou modř (Franke S.: Lehrbuch der Militärchemie, sv.2, s.354. Militärverlag, Berlin 1977).

Příklad provedení

- 25 Polní chemická laboratoř je umístěna v kovovém kufru odolném proti mechanickému poškození a povětrnostním vlivům. Obsahuje veškerý materiál potřebný k provedení analýzy nezávisle na vnějším zdroji.

- Polní chemická laboratoř obsahuje 20 sad kapalných a tuhých činidel, jež jsou předdávkována do skleněných ampulí a plastových mikrozkušavek s uzávěrem (tabulka 2, 3). Polní chemická
- 30 laboratoř dále obsahuje detektor DETEHIT k rychlému stanovení nervových látek.

- Polní chemická laboratoř obsahuje laboratorní pomůcky nezbytné k provedení analýzy: polní lehký fotometr s příslušenstvím, polní plynový hořák s náplní propan-butanu, vodní lázeň (kovová nádobka), skleněné reakční zkumavky. Erlenmeyerovy baňky, skleněnou aparaturu pro mineralizaci, vývoj arzenovodíku a jeho absorpci, mikropipety se špičkami, injekční stříkačky,
- 35 stopky, nádobky s pohotovostní zásobou destilované vody, teploměr, pinzetu, držák na zkumavky. Součástí soupravy jsou čisticí a dekontaminační prostředky.

Tabulka 2. Chromogenní činidla ampulovaná, kapalná

Činidlo	Chemikálie	Obsah (ml)
40 H-1	0,5 % thymolftalein v ethanolu s přidavkem hydroxidu sodného	4
H-2	Toluen	3
H-3	Kyselina octová 1:10	1,5
L-1	20 % hydroxid sodný	2
45 L-2	35 % kyselina solná	5
L-5	Pyridin	3
CN-5	Směs 0,1 % síranu železnatého a 0,3 % chloridu železitého v 0,1 % kyselině sírové	1

Tabulka 3. Chromogenní činidla v plastových mikrozkuškách, tuhá

	Činidlo	Chemikálie	Obsah (mg)
5	GV-1	Butyrylcholinesteráza	1
	GV-2	Butyrylthiocholinjodid	3
		Ellmanovo činidlo	1
	L-3	Zinek granulovaný	500
	L-4	Diethyldithiokarbaminan stříbrný	15
10	L-6	Síran kademnatý	50
	CN-1	Isonikotinamid	30
	CN-2	Kyselina 1,3-dimethylbarbiturová	15
	CN-3	Kyselina citronová	5
15	CN-4	Dichlorisokyanurát sodný	10

Průmyslová využitelnost

Technické řešení se týká polní chemické laboratoře pro analýzu bojových chemických látek ve vodě. Využití technického řešení je v oblasti potenciálního výskytu těchto látek, v působnosti resortu obrany, vnitra, v civilní ochraně a záchranné službě.

N Á R O K Y N A O C H R A N U

1. Polní chemická laboratoř pro analýzu bojových chemických látek v užitkové i pitné vodě, to znamená nervových látek, sulfidického a dusíkového yperitu, látek na bázi arzenu a veškerých kyanidů, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že ke stanovení nervových látek obsahuje butyrylcholinesterázu, butyrylthiocholinjodid a 5,5'-dithiobis(2-nitrobenzoovou kyselinu), ke stanovení sulfidických a dusíkových yperitů obsahuje alkalický roztok thymolftaleinu v ethanolu, ke stanovení látek na bázi arzenu a samotného arzenu obsahuje diethyldithiokarbaminan stříbrný a pyridin, ke stanovení toxických kyanidů obsahuje isonikotinamid, kyselinu 1,3-dimethylbarbiturovou a dichlorisokyanurát sodný a ke stanovení netoxických kyanidů síran železnatý a chlorid železitý ve zředěné kyselině sírové.

Konec dokumentu
