



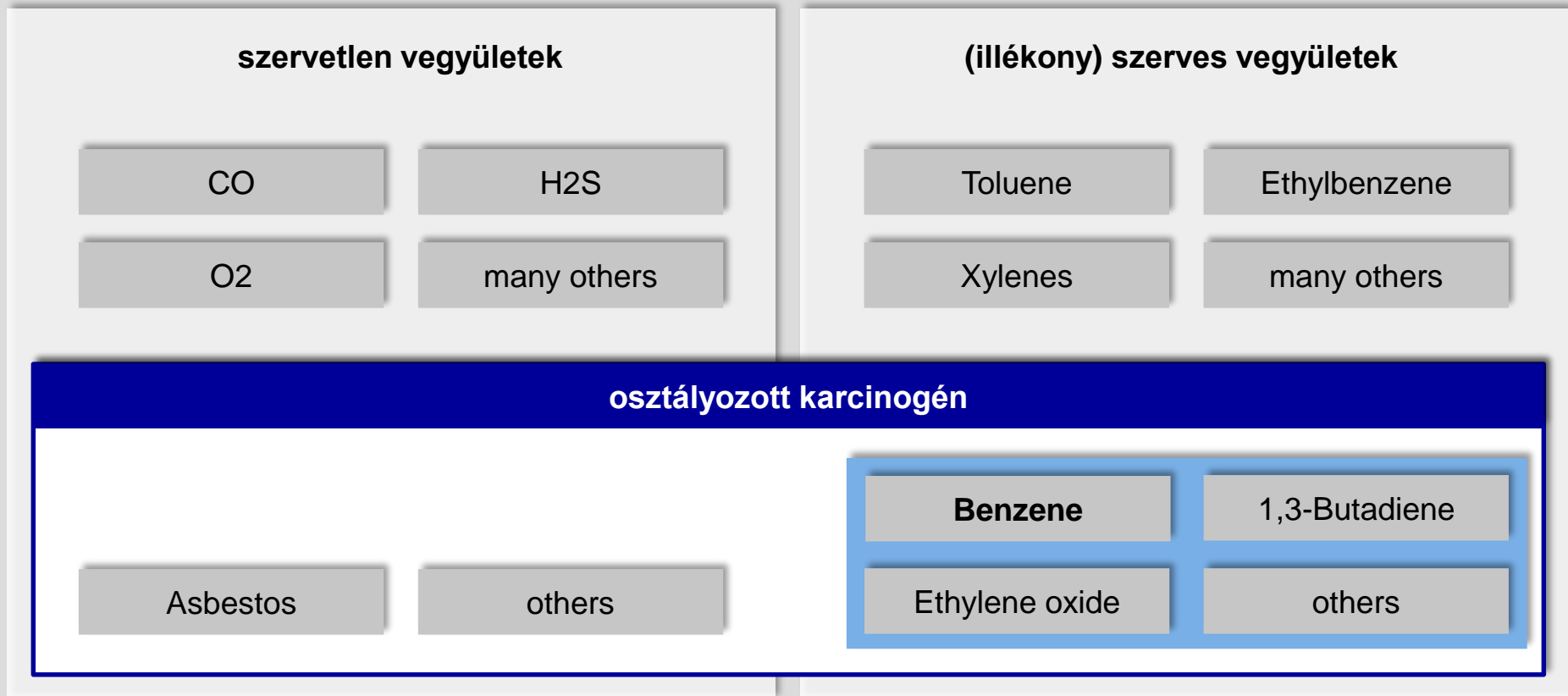
Rákkeltő anyagok

A foglalkozásügyi expozíciós határértékek csökkenése által okozott kihívások

MKE Biztonságtechnika szeminárium, 2019.05.16

Hatály: anyagok

A benzolt a rákkeltő VOC-ok csoportjának referenciaként használják



A munkavállalók az olajfinomítóknak, (petro) vegyi üzemekben, kocszolókban, öntödékben és tárolókban rákkeltőnek minősülő VOC-oknak vannak kitéve.

Hatály: koncentráció

A benzol különböző koncentrációkban különböző veszélyeket okoz



Egyedül Németországban a benzolból (nyirokrákból) származó elismert foglalkozási megbetegedés következtében 117 haláleset történt. Az elmúlt években a szabályozók jelentős figyelmet fordítanak a rákkeltő kockázatokra.

concentration ranges differ between national regulations

<http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/12639neu.pdf> - 3rd August 2018, BK-Nr. 1318: Erkrankungen des Blutes, des blutbildenden und des lymphatischen Systems durch Benzol

Küszöbértékek (TLVs)

A 10-20-as tényező csökkentését bejelentve vagy ajánlva

Benzol

TWA (8 óra)	Ma (ppm)	jövőben (ppm)
European Union (Directive 2004/37/EC)	1.00	ECHA javaslat: 0.05
UK	1.00	ECHA javaslat: 0.05
France	1.00	ECHA javaslat: 0.05
Netherlands	0.20	ECHA javaslat: 0.05
Germany (“elfogadható koncentráció”)	0.06	TRGS910 közlemény: 0.006
Germany (“tolerálható koncentráció”)	0.60	Nincs ismert elfogadott beállítás: 0.60
USA (OSHA)	1.00	Nincs ismert elfogadott beállítás: 1.00
USA (ACGIH)	0.50	Nincs ismert elfogadott beállítás: 0.50
USA (NIOSH)	0.10	Nincs ismert elfogadott beállítás: 0.10



Várható hatás: az ipari üzemekben több munkahelyet kell rendszeresen tesztelni benzol és más rákkeltő VOC-ok tekintetében..

https://echa.europa.eu/documents/10162/13641/benzene_bg_annex1_en.pdf/37b38de4-0e36-6058-aaa4-1ffc56938831 - 3rd August 2018
https://echa.europa.eu/documents/10162/13641/benzene_opinion_en.pdf/4fec9aac-9ed5-2aae-7b70-5226705358c7 - 3rd August 2018
<https://www.baua.de/DE/Aufgaben/Geschaeftsfuehrung-von-Ausschuessen/AGS/pdf/AGS-TRGS-910.pdf> - 7th February 2019

A rendelkezésre álló technológiák

Hat technológia található a piacon

Technológia	Mintavétel és labor elemzés	Kolometrikus csövek	Kolometrikus (Micro-) csövek és optikai szenzorok	PID	PID előszűrővel	Hordozható GC-PID
Részlet	Különböző szenzorok-MS/FID/TCD	Passzív vagy aktív mintavétel (pl: pumpával)	chip alapú rendszer, automata pumpa	csak PID készülék vagy multi gáz műszer	Csak PID készülék vagy multi gáz műszer	Kevés készülék ami igazán kézi és egyszerű kezelés
A benzol-TLV-re érzékenység						
0.05 ppm 0.006 ppm	igen igen	yes nem	igen igen	igen nem	igen nem	igen nem

Mi is a kihívás?

Kihívás

A csökkenő határok és a további tényezők kombinációja kihívást jelent

Teljesítmény tényezők

A benzol vagy más vegyületek gyakran keletkeznek gőzkeverékekben -> **szelektivitás**

A mintavétel és a mérések korlátozottan pontosak és igazak a detektálási határ és a kemény körülmények között (pl. Hideg vagy párás) -> **pontosság**

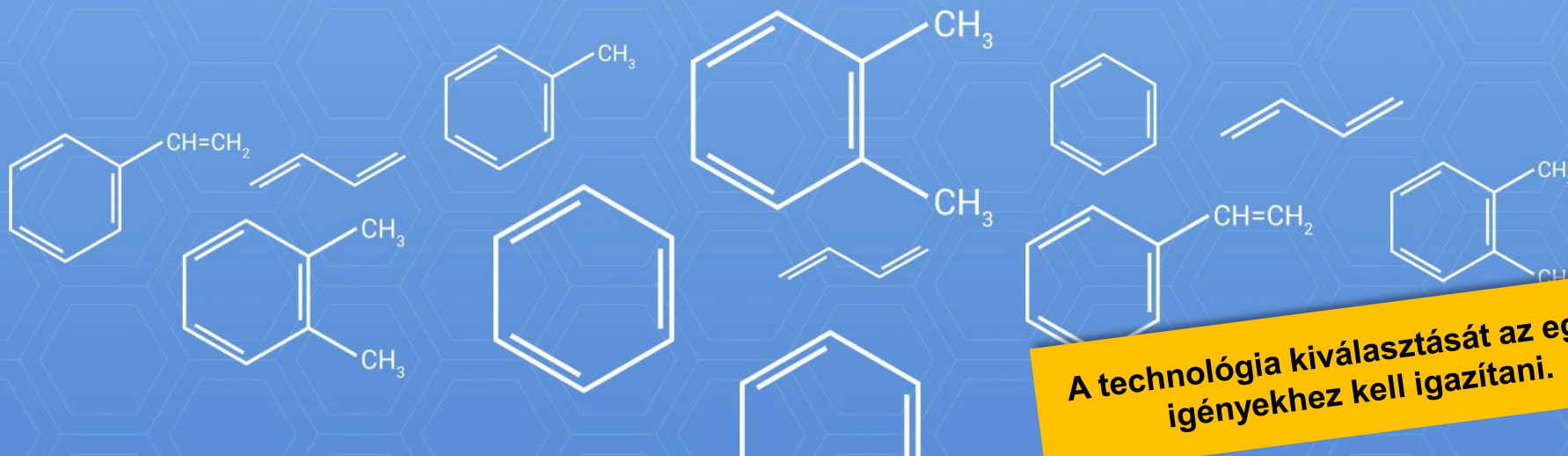
A benzol mellett gyakran más vegyületeket is ellenőrizni kell -> **összetett tartomány**

Gazdasági tényezők

Az eredményeknek rövid időn belül és / vagy nagyszámú minta esetén rendelkezésre kell állniuk -> **mérési időtartam**

A technológiáknak hozzáférhetőnek és praktikusnak kell lenniük -> **könnyű használat**

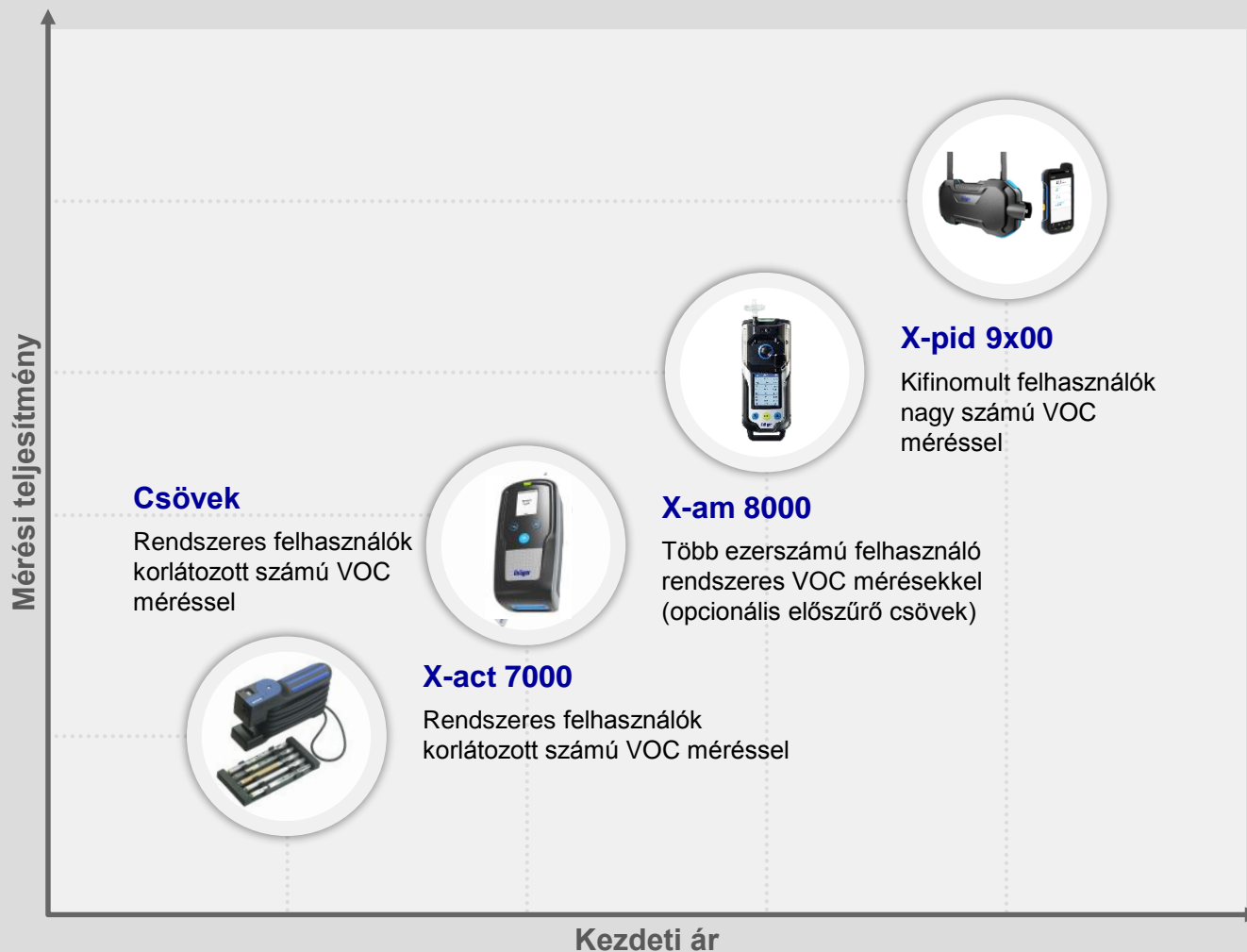
A kezdeti beszerzési árak és a fenntartási költségeknek (fogyóeszközök, szolgáltatás stb.) Meg kell egyezniük a projekt hatókörével -> **ár**



A technológia kiválasztását az egyéni igényekhez kell igazítani.

Dräger Portfolio

Termékkínálat mind a hat technológiai kategóriában



Portfolio: benzol és más rákkeltő VOC-ok

A követelmények eltérőek:

- A mérések száma évente
- Mérési teljesítményigény
- A szelektíven mérendő vegyületek
- Korábbi tapasztalatok és lehetőségek a felhasználók képzésére



Mintavétel:

Mintavételi rendszerek GC laboratóriumi analízáláshoz

Dräger X-act® 7000

Features & Benefits

X-act 7000



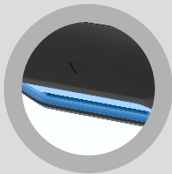
A teljes teszt megjelenítése
zöld LED jelzi



Laboratóriumi mérési minőség
kolorimetriás kémiai érzékelők miatt



Automatikus meghajtás
a Dräger MicroTubes behúzásához



160 ° -os látószög, valamint nappali / éjszakai leolvasás
2,4 hüvelykes, nagy kontrasztú színes kijelző miatt



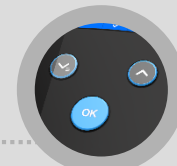
A MicroTubes már előre kalibrált
köszönhetően az alkalmazott adatoknak az RFID-címkén keresztül



Dräger MicroTubes

Description	Test range	Test time (min-max)
Benzene	1 – 150 ppb	100 – 900 seconds
Benzene	0.15 – 10 ppm	25 – 150 seconds
1.3-Butadiene	25 – 500 ppb	150 – 550 seconds
1.3-Butadiene	0.5 – 25 ppm	30 – 100 seconds
Ethylene oxide	25 – 250 ppb	200 – 500 seconds
Ethylene oxide	0.25 – 10 ppm	50 – 200 seconds
Formaldehyde	5 – 150 ppb	360 – 960 seconds
Formaldehyde	0.15 – 3 ppm	300 – 600 seconds
Mercury	0.005 – 0.25 mg/m ³	240 – 1,200 seconds

Gyors & könnyű működés
3 gombos vezérlés miatt



Ipari alkalmazási stratégia 1

Pontszerű mérések a műszakváltás elején



ÁK, CK mérés a műszakváltás kezdetén



Alkalmazzuk a 2-es biztonsági tényezőt a belső határértékre a pontatlanság kezeléséhez



Könnyű elkezdni mérést és kiképezni több munkavállalót



Ideális létesítményi tűzoltóságok és alkalmi tesztelési feladatokhoz



Korlátok

- Ingadozó koncentrációk a műszak alatt
- Nagy mennyiségű helyszíni mérés szükséges (fogyóeszközök és mérési sebesség)
- Alacsony hőmérséklet

Ipari alkalmazási stratégia 2

Folyamatos össz VOC mérés és helyszíni mérés igény szerint



Folyamatos össz VOC mérés
PID szenzorral



Tisztázó mérések pl: 5 ppm össz
VOC (isobutylene)



Az össz VOC-határérték ideális
az ismert benzol-arány esetén



Ha a teljes VOC-határérték
túllépjük, akkor benzol helyszíni
mérése szükséges



Pontmérés előszűrő csővel vagy
chip alapú rendszerrel



Ideális a képzett gázelemzők és
a rendszeres teszteléshez



Korlátok

- A benzol jelenlétében lévő egyéb VOC-ok nagy koncentrációja, amelyek sok helyszíni mérést igényelnek
- A benzol aránya teljes VOC-ban jelentősen ingadozik
- Magas páratartalom

Ipari alkalmazási stratégia 3

Folyamatos és helyszíni mérés egy készülékben sokat mérő felhasználóknak



Folyamatos teljes VOC mérés
PID (kereső mód) segítségével
az elővizsgálathoz



Rendszeres helyszíni mérések
(elemzési mód) néhány
másodperc múlva



A tisztázó mérés a helyszíni
mérésén alapul



Több vegyület párhuzamos
szelektív mérése



Ideális az EBK szakemberek
számára és a gyakori
teszteléshez

Korlátok

- Kifinomultabb felhasználói
képzést igényel

Dräger X-pid® 9000 / 9500

At a Glance

Dräger

A szállítási terjedelem tartalmazza az érzékelő egységet és vezérlőegységet mobilalkalmazással



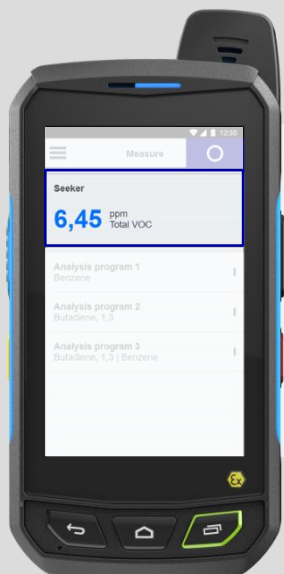
X-pid 9000 / 9500 benzol és rákkeltő anyagok mérésére

A benzol, butadién és más illékony szerves vegyületek (VOC) még a legkisebb koncentrációkban is rákkeltők. Szelektív mérésekre van szükség, mivel más gázok és gőzök is gyakran jelen vannak. A mérések nagy száma, pl. a karbantartási munkák során rövid mérési időket és alacsony összköltséget igényelnek.

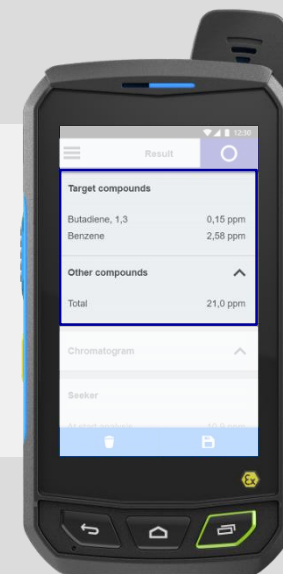
The X-pid 9000 / 9500 gyors méréseket biztosít fogyóeszközök nélkül. Ez nagyfokú biztonságot és hatékonyságot eredményez - különösen a nagy mérési igényekkel rendelkező felhasználók számára.

Dräger X-pid® 9000 / 9500 Deep Dive

Dräger



Mérőmód
Kereső



Mérőmód
Analízis

Szélessávú mérés

a mérési pontok előzetes vizsgálatához és lokalizálásához

A kereső mód lehetővé teszi az összes illékony szerves vegyület (VOC) teljes koncentrációjának folyamatos, közvetlen leolvasását.

A mérési mód. A kereső megjeleníti a VOC-összkoncentrációt, és összehasonlítható az egyetlen PID-mérőeszközzel.

Szelektív mérés

a rákkeltő vegyületek ellenőrzésére

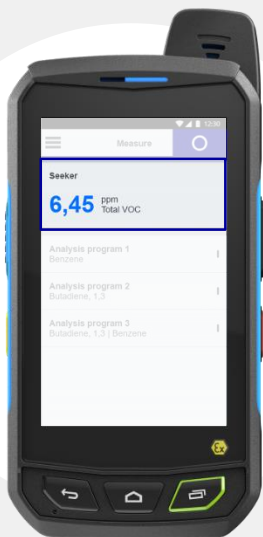
Az elemzés lehetővé teszi az előre kiválasztott anyagok, ún. Célvegyületek szelektív mérését néhány másodperc alatt. Az egyes célvegyületekre automatikusan kiszámítjuk a pontos koncentrációt.

Mérési mód Az elemzés benzolra van optimalizálva, és összehasonlítható a laboratóriumi gázkromatográfokkal.

Dräger X-pid® 9000 / 9500

Operation & Measurement Strategy

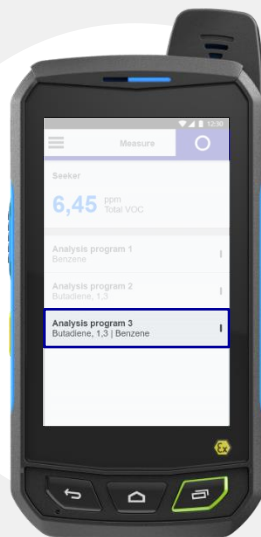
Mérőmód Kereső



1

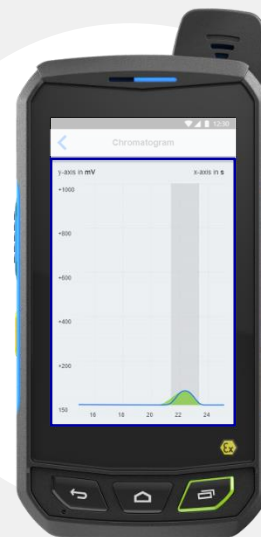
A mérési pontok előzetes
tesztelése és lokalizálása
**6.45 ppm
Total VOC**

Mérőmód Analízis



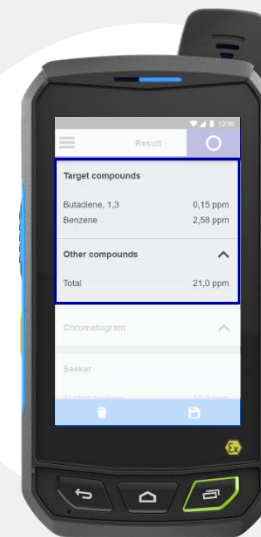
2

Analitikai program
kiválasztása és elkezdése
kapcsolódó célvegyületekkel
**Analízis program pl.
butadién és benzol**



3

A mérési jel valós idejű
megjelenítése a
megbízhatóság ellenőrzése
érdekében
**Az elemzés időtartama
30 másodperc**



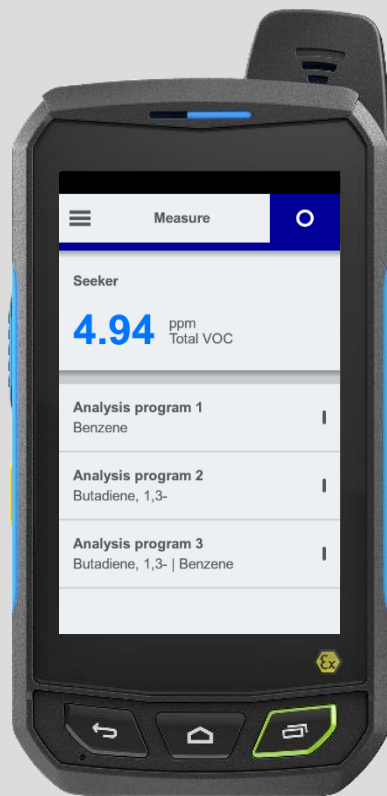
4

A koncentráció megadása a
célvegyületre és a riasztásra
a küszöbérték túllépésekor
**0.15 ppm butadiéne
2.58 ppm benzol
1.44 ppm más VOC**

Dräger X-pid® xx00

Kereső mérési mód

Kimutatási határ	0.01 ppm (isobutylene response)
Mérési tartomány	60 ppm (isobutylene response)
Felbontás	0.01 ppm (from 0 to 9.99 ppm) 0.1 ppm (from 10 to 99.9 ppm) 1 ppm (from 100 ppm)
Mérési idő	Direkt leolvasás
Érzékelési idő t_{90}	ca. 45 seconds (isobutylene)
Szenzor	10.6 eV PID
Szelektivitás	Az összes, 10,6 eV ionizációs energiával rendelkező vegyület összkoncentrációja az izobutilén választ teljes jelre számítva. A kimutatható vegyületek között nincs szelektivitás.



Display „4.94 ppm Total VOC“

A teljes (össz) koncentráció lehetséges értelmezése Option --

- Opció 1:
4.94 ppm isobutylene
- Option 2:
2.27 ppm benzene
- Option 3:
**1.69 ppm isobutylene +
1.69 ppm toluene**
- Option 4:
**4.94 ppm isobutylene +
10.0 ppm trichloroethane**
- Option 5:
**Diesel vapor vagy különböző
VOC-k különböző
érzékenységi faktorokkal**

*PID érzékenységi faktor
isobutylene: 1.00; benzene: 0.46; toluene: 0.52
**ionization energy
trichloroethane, 1,1,1-: 11.00 eV

Rendeltetés- szerű használat

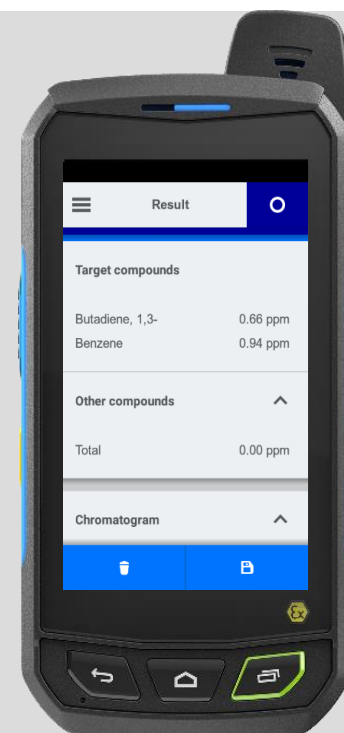
- Előzetes ellenőrzés, ha a környezeti levegőben egyáltalán vannak-e VOC-ok.
- A mérési pontok (foltok) lokalizálása elemzési módra.
- A mérések orientálása.

Dräger X-pid® xx00

Analízis mérési mód

Dräger

A mennyiségi meghatározás határértéke	anyagspecifikus 0.05 ppm benzene 0.20 ppm butadiene
Mérési tartomány	anyagspecifikus 25 ppm benzene 25 ppm butadiene
Felbontás	0.01 ppm (from 0 to 9.99 ppm) 0.1 ppm (from 10 to 99.9 ppm) 1 ppm (from 100 ppm)
Mérési idő	anyagspecifikus 30 s benzene analysis program 10 s butadiene analysis program 30 s benzene & butadiene analysis program
Érzékelési idő t_{90}	nincs (ha a vegyület koncentrációja az érzékelőegység minta bemenetén az elemzés kezdetén van)
Szenzor	10.6 eV PID gázkromatográfiával történő elválasztás után
Szelektivitás	Érzékeny minden olyan vegyületre, amelynek <10,6 eV ionizációs energiája és forráspontja < 150 ° C. A szelektivitás összetett-specifikus. A benzol esetében a toluol, etil-benzol, xilol, n-hexán és sok más illékony illékony szerves vegyület között nincs keresztérzékenység. A benzolnak ismert kereszt-érzékenysége van a ciklohexánnal szemben.



Rendeltetés-szerű használat

- Pontszerű mérés.
- Engedélyezzük a méréseket a zárt térbe való belépéshez.
- Az expozíció mérése a TWA küszöbértékeinek figyelemmel kísérésére.

Fejlesztési irány: X-pid 9x00 LC
TRGS910 közlemény: 0.006 ppm
LOQ 5 ppb benzene

Dräger X-pid® 9000 / 9500



Célvegyületek, LOQ & felső mérési határ

Célvegyületek	CAS-Nummer	Retenciós idő, s	Alsó kimutatási határ	Mennyiségi meghatározás határa, ppm	Mérési tartomány, ppm
Acrolein	107-02-8	7,8	0,33	1,00	100
Benzol	71-43-2	19,3	0,02	0,05	25,0
Brommethan	74-83-9	6,8	0,17	0,50	100
Butadien, 1,3-	106-99-0	6,4	0,07	0,20	25,0
Butanon, 2- (MEK)	78-93-3	12,9	1,00	3,00	300
Butylacrylat	141-32-2	-	-	-	-
Chlorbenzol	108-90-7	75,6	1,00	3,00	200
Dichlorethen, 1,1-	75-35-4	8,9	0,07	0,20	50
Dichlorethen, 1,2- (cis)	156-59-2	13,4	0,07	0,20	50
Dichlorethen, 1,2- (trans)	156-60-5	10,9	0,07	0,20	50
Epichlorhydrin	106-89-8	27,3	0,67	2,00	200
Ethylacetat	141-78-6	14,6	1,00	3,00	300
Ethylacrylat	140-88-5	24,9	1,00	3,00	200
Ethylbenzol	100-41-4	88,7	1,00	3,00	300
Ethylenoxid	75-21-8	6,8	0,33	1,00	100
Hexan, n-	110-54-3	13,7	0,33	1,00	100
Isobuten	115-11-7	6,3	0,07	0,20	100
Methylacrylat	96-33-3	14,4	0,67	2,00	200
Phosphin	7803-51-2	5,3	0,67	2,00	100
Propylenoxid	75-56-9	8,2	0,17	0,50	25,0
Styrol	100-42-5	111,3	1,00	3,00	300
Tetrachlorethen	127-18-4	58,9	0,67	2,00	150
Tetrahydrofuran	109-99-9	16,5	1,00	3,00	200
Toluol	108-88-3	41,6	0,33	1,00	100
Trichlorethen	79-01-6	24,9	0,33	1,00	100
Vinylchlorid	75-01-4	6,3	0,33	1,00	100
Xylol, m-	108-38-3	95,7	1,00	3,00	300
Xylol, o-	95-47-6	114,5	1,00	3,00	300
Xylol, p-	106-42-3	96,6	1,00	3,00	300

¹ Nachweisgrenze; ² Bestimmungsgrenze;

³ Obere Grenze

>150 további anyag kvalifikálható

Dräger X-pid® 9000 / 9500

Features & Benefits

Dräger



Legalább 90% -os időmegtakarítás a szelektív benzol mérés miatt 30 másodperc alatt



Mérési eredmények laboratóriumi minőségűek gázkromatográfiás technológia miatt



Felhasználóbarát A nagy érintőképernyő és a mobilalkalmazás miatt a



X-pid 9000 / 9500



Működési költség előnyök egy munkanaponkénti méréstől is (nem fogyóeszközök)

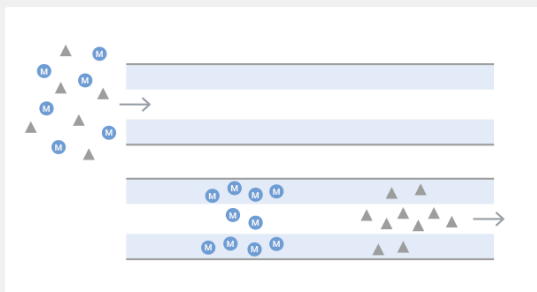


Nincs környezeti hatás Az elemzés mérési módban, például a hőmérséklet és a páratartalom nem befolyásol



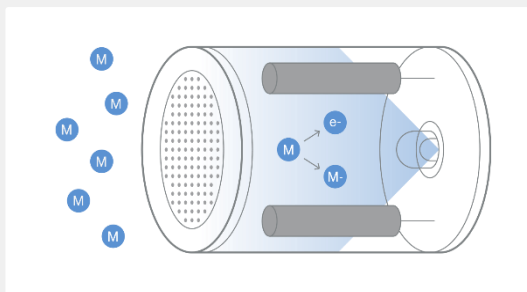
Széles vegyületválaszték több mint 29 mérgező célvegyület szelektív megfigyelésére

Gas Chromatography (GC)



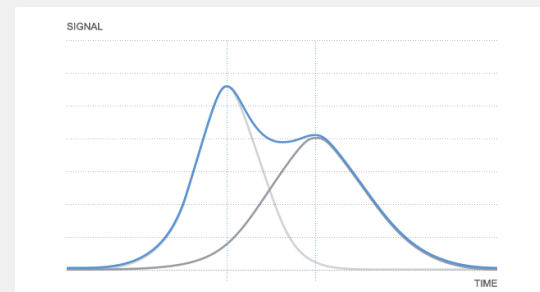
GC segítségével különböző molekulákat választanak el egymástól gáz- vagy gőzkeverékekben: A GC elválasztó oszlopokat különböző időpontokban hagyják el, ez az úgynevezett retenciós idő. A retenciós idő jellemző és lehetővé teszi az egyes vegyületek hozzárendelését. Az X-pid 9000/9500 célvegyületek retenciós ideje ismert.

Photoionisation Detector (PID)



Az elválasztó oszlopból kilépő gáz PID-del ionizálódik. A legkisebb feszültségek mérésével meghatározható az ionizált molekulák mennyisége. A PID-ek különösen robusztusak a hordozható mérőeszközökben. Ha a kalibrálást gázszabvány alkalmazásával végezzük, a feszültségjelet térfogatkoncentrációvá alakítjuk (pl. ppm).

Analysis Algorithm



A kromatogram egy grafikon, amely a PID-jelet a minta GC-be történő beadása után idővel mutatja. Minden "csúcs" egy vegyületet jelent. A jobb szelektivitás az egyes vegyületek szuperponált jeleinek matematikai elválasztásával érhető el. A vegyület hozzárendelése és koncentrációjának meghatározása a mobilalkalmazásban teljesen automatizált.

Köszönöm!

ADORJÁN Attila

Értékesítési vezető

Draeger Safety Hungária Kft

Tel +36 (06) 1 452 20 20

Fax +36 (06) 1 452 20 30

Mobile +36 (06) 30 99 68 604

attila.adorjan@draeger.com

www.draeger.com

Dräger. Technology for Life®