



การชักชวนการควบคุมสถานการณ์ อุบัติเหตุมลพิษสิ่งแวดล้อม

“ชุดปฏิบัติการตรวจวัด”

ส่วนตรวจและบังคับใช้กฎหมาย สำนักงานสิ่งแวดล้อมและควบคุมมลพิษที่ 3

👉 เครื่องมือการตรวจวัด

เครื่องมืออ่านค่าโดยตรง

1

เครื่องตรวจวัดสภาพอากาศอันตราย (O_2 LEL CO H_2S VOCs และ SO_2) ยี่ห้อ Rae System

เครื่องตรวจวัดสภาพอากาศอันตราย สำหรับวัดก๊าซพิษ (O_2 LEL VOCs Cl_2 และ NH_3) ยี่ห้อ IBRID MX6

2

หลอดตรวจวัดสารเคมี (Detector tube system)

3

pH paper และ pH meter



4



เครื่องวัดรังสี หัววัดรังสีแบบแก๊ส

5



เครื่องวิเคราะห์โลหะหนักแบบ
เอ็กซ์เรย์ฟลูออเรสเซนซ์แบบพกพา
X-ray Fluorescence



ประโยชน์ ของข้อมูล

- ▶ การประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพของ
สาธารณชนและคนงานที่รับผิดชอบ
- ▶ การเลือกระดับชุดป้องกันสารเคมี
- ▶ การกำหนดเขตการทำงาน
- ▶ การพิจารณาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
- ▶ การเลือกมาตรการในการลดสิ่งที่เป็น
อันตราย



คุณลักษณะ: ของ เครื่องมือ (Field Instrument)

- ▶ สามารถพกพาได้สะดวก
- ▶ ใช้ง่าย
- ▶ ให้ข้อมูลที่มีประโยชน์และเชื่อถือได้
- ▶ ปลอดภัย (inherently safe)

เช่น ไม่ทำให้เกิดระเบิด

1

เครื่องตรวจวัดสภาพอากาศอันตราย ออกซิเจน ก๊าซ ไวไฟ ไอร์ระเหยสารเคมีรวมและแก๊สพิษเฉพาะชนิด



วัตถุประสงค์ในการวัดออกซิเจน (O_2)

- พิจารณาความจำเป็นในการใช้ ชุดป้องกันสารเคมี
- โอกาสเสี่ยงในการจุดติดไฟ
- พิจารณาการใช้เครื่องวัดไอร์ระเหยสารเคมีซึ่งไม่สามารถ
ใช้ได้ ถ้าออกซิเจนในอากาศต่ำ
- พิจารณาว่าออกซิเจนถูกแทนที่ด้วยสารปนเปื้อนหรือไม่



ยี่ห้อ
RAE SYSTEM



ยี่ห้อ
IBRID MX6



การประมวลข้อมูล (O₂)

- ได้ค่าทันที
- ช่วงค่าใช้งาน
 - 0-25 % ใช้สำหรับงานสนาม
 - 0-100 % ใช้สำหรับงานห้องทดลอง
- เปรียบเทียบกับอากาศ

ข้อจำกัด (O₂)

- ความดันบรรยากาศ (ระดับความสูง-altitude)
- ระดับของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
- สารออกซิไดซ์อย่างแรง เช่น โอโซน
- อุณหภูมิ

ระดับปฏิบัติการ (ACTION LEVEL)



ค่าที่อ่านได้

การดำเนินการ

< 19.5 % สวมใส่ SCBA

19.5-25 % ทำการสำรวจต่อไปด้วยความระมัดระวัง

> 25 % หยุดทำการสำรวจ : มีโอกาสที่จะจุดติดไฟ

ความสูง	ออกซิเจน	ความสูง	ออกซิเจน
-1000 ฟุต	21.6 %	5000	17.3 %
-500	21.2 %	6000	16.7 %
ระดับน้ำทะเล	20.8 %	7000	16.1 %
500	20.4 %	8000	15.4 %
1000	20.1%	9000	14.9%
3000	18.6 %	10000	14.3 %
4000	18.0 %		

1

เครื่องตรวจวัดสภาพอากาศอันตราย ออกซิเจน ก๊าซ ไวไฟ ไอร์ระบบสารเคมีรวมและแก๊สพิษเฉพาะชนิด



วัตถุประสงค์ในการวัดไอร์ระบบก๊าซไวไฟ (LEL)

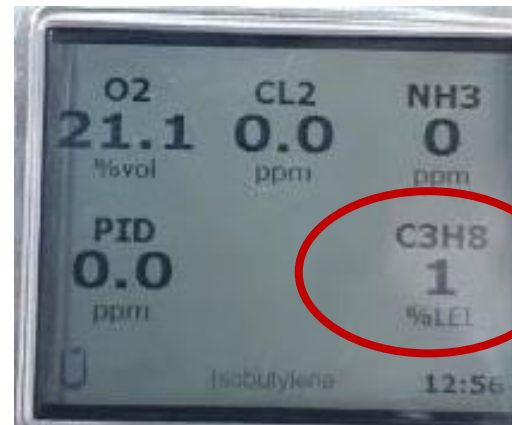
- พิจารณาความเสี่ยงในการจุดระเบิดหรือติดไฟ
- ใช้กำหนดแบ่ง ZONE การทำงาน

การประมวลข้อมูล (LEL)

- รวดเร็ว
- แต่เป็นค่ารวม คือ ไม่สามารถระบุหรือแยกชนิดของก๊าซ
- ค่าที่อ่านได้เป็นค่าในช่วง 0-100 % lower explosive limit



ยี่ห้อ
RAE SYSTEM



ยี่ห้อ
IBRID MX6



ระดับปฏิบัติการ (ACTION LEVEL)

ค่าที่อ่านได้	การดำเนินการ
< 10 % LEL	ทำการสำรวจต่อไป
10-25 %	ตรวจเช็คค่าในพื้นที่ตลอดเวลาด้วยความระมัดระวัง โดยเฉพาะเมื่อค่าที่อ่านได้สูงขึ้น
> 25 % LEL	อันตรายจากการจุดระเบิด ; ถอนตัวจากพื้นที่ทันที



ข้อจำกัด (LEL)

- อุณหภูมิ
- ต้องเป็นบรรยากาศที่มีออกซิเจน
- การสีกหรือเสียหายของขดลวด
- เป็นค่าเปรียบเทียบ เนื่องจากก๊าซที่วัดได้อาจจะเป็นคนละชนิดกับก๊าซที่ใช้เปรียบเทียบ

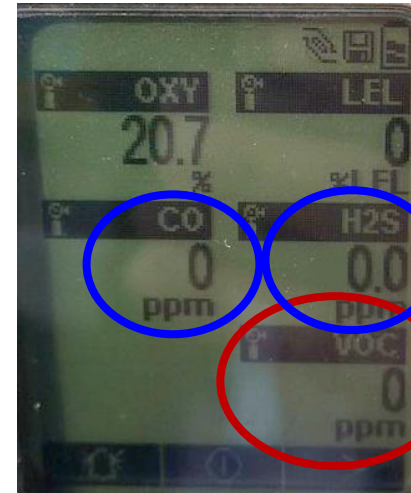
1

เครื่องตรวจวัดสภาพอากาศอันตราย ออกซิเจน ก๊าซ ไวไฟ ไฮโดรคาร์บอนรวม และ แก๊สพิษเฉพาะชนิด



วัตถุประสงค์ในการวัดไฮโดรคาร์บอนรวม
แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ไฮโดรเจนซัลไฟด์ แอมโมเนีย
และคลอรีน
(VOCs, CO, H₂S, NH₃, Cl₂)

- พิจารณาอันตรายต่อสุขภาพของพนักงานและบุคคลทั่วไป
- เลือกระดับการป้องกันที่เหมาะสม
- กำหนด ZONE การทำงาน



ยี่ห้อ
RAE SYSTEM



ยี่ห้อ
IBRID MX6



เครื่องวัดก๊าซ/ไอร่:เคย Total Gas/vapor Meters



ระดับปฏิบัติการ (ACTION LEVEL)

ค่าที่อ่านได้	การดำเนินการ
ไม่มีข้อมูล : Background	ระดับ D
0-5	ระดับ C
5-500	ระดับ B
500-1000	ระดับ A
>1000	โอกาสเสี่ยงการจู่ระเบิด
มีข้อมูล :	เปรียบเทียบกับคำแนะนำต่างๆ IDLH/TLV/PEL/REL

ข้อจำกัด (LEL)

- ตรวจวัดไอร่ะเหยสารอินทรีย์
และอนินทรีย์รวม ไม่สามารถบ่งบอก
ชนิดของสารได้

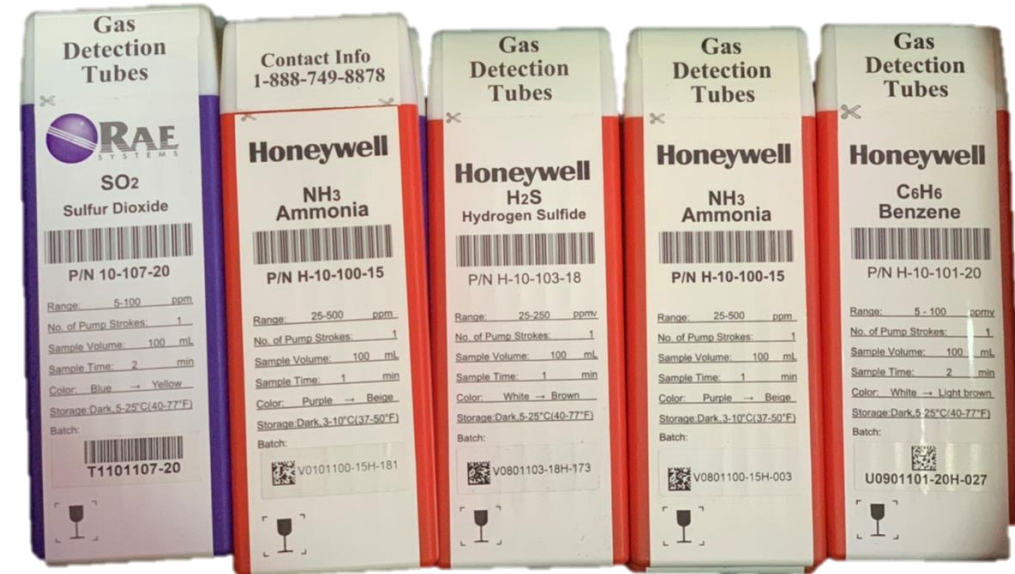
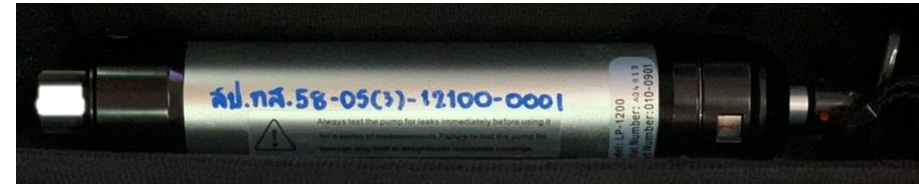


หลอดตรวจวัดสารเคมี (DETECTOR TUBE SYSTEM)



เครื่องมือตรวจวัดไอระเหยสารเคมี
(Toxic Atmosphere Monitors)

- หลอดตรวจวัดสาร (detector tube system)
- วัดสารพิษเฉพาะอย่าง
- วัดไอระเหยสารเคมีรวม





การเลือกหลอดตรวจวัด (Detector tube)

- ขึ้นกับชนิดของสารเคมี
- ขึ้นกับ Class หรือกลุ่มของสารเคมี
- ขึ้นกับความเข้มข้นของสารเคมี

การประมวลผล (Detector tube)

- บางครั้งนำเปื้อนและซ้ำ
- ต้องทราบชนิดของสารเคมี
- ผลที่ได้เป็นค่าตัวเลขในหน่วย
- ppm หรือ % โดยปริมาตร

หลักการทำงาน (Detector tube system)



- หลอดแก้วบรรจุสารเคมีที่เป็นสารชี้วัด
- อัตราการไหลและปริมาตรอากาศที่ผ่านหลอดต้องแน่นอน
- ความยาวของสีที่เกิดขึ้นเป็นสัดส่วนกับความเข้มข้นของสาร
- ตัวเลขบนหลอดแสดงค่าความเข้มข้นของสารปนเปื้อน

ข้อจำกัดและข้อควรคำนึง

- สารรบกวน
- วันหมดอายุ
- จำนวนครั้งที่ต้องปั๊ม
- การแปรผล
- อุณหภูมิ
- ความชื้น
- ความดันอากาศ
- ไม่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้
- ความแม่นยำ ประมาณ 30-40%

3

PH PAPER และ PH METERS



เครื่องมือตรวจวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง และกระดาษลิตมัส
(pH meters and pH paper)

- ตรวจวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง
- อุณหภูมิ





ระดับปฏิบัติการ (ACTION LEVEL)

การตรวจวัดกัมมันตรังสี (Radioactive meter)

ค่าที่อ่านได้

การดำเนินการ

< 1 MR/hr ถ้าค่าที่อ่านได้สูงกว่าค่า background, สํารวจต่อไป ด้วยความระมัดระวัง, คอยตรวจเช็คค่ากัมมันตรังสี, ปรีกษาแพทย์

> 1 MR/hr โอกาสเสี่ยงอันตรายจากกัมมันตภาพรังสี, อพยพออกจากพื้นที่, ปรีกษาแพทย์เมื่อจะทำการสํารวจต่อไป



ปัจจัยที่มีผลต่อการแผ่รังสี

- เวลา
- ระยะทาง
- สิ่งกีดขวาง

เครื่องวิเคราะห์โลหะหนักแบบเอกซเรย์ ฟลูออเรสเซนซ์แบบพกพา (X-RAY FLUORESCENCE)



เครื่องวิเคราะห์หาชนิดและปริมาณของโลหะหนัก
ในตัวอย่างสิ่งแวดล้อม

- ตัวอย่างที่สามารถวิเคราะห์ ได้แก่ ของแข็ง ดินปนเปื้อน
สารเคมีอุตสาหกรรม กากของเสียอุตสาหกรรม
(ตัวอย่างที่เป็นผง ตัวอย่างหินและแร่)
- วิเคราะห์ส่วนประกอบทางเคมีของธาตุ (ตั้งแต่ *Mg* ถึง *U*)



👉 ระดับการป้องกัน

ระดับ A

ส่วนประกอบ.....



- ชุดคลุมมิดชิดทั้งตัว
- หน้ากากแบบเต็มหน้า และ SCBA
- ชุดภายใน
- ถุงมือกันสารเคมี-ชั้นในและชั้นนอก
- เชฟตีบูท กันสารเคมี
- วิทยุสื่อสาร 2 ทาง ซึ่งสามารถใช้ได้ในพื้นที่อันตราย (Inherently Safe)

ระดับ A



อุปกรณ์ปกป้องระดับ A – ไม่บังคับ

- ชุดคลุมชั้นนอก, ถุงมือพิเศษ, ที่คลุมบูท
- หมวกนิรภัย
- อุปกรณ์ให้ความเย็นภายในชุดป้องกัน

ปัจจัยที่ต้องเลือกระดับ A

- ป้องกันผิวหนัง ตา และระบบหายใจในระดับสูงสุด
- ออกซิเจนในบรรยากาศต่ำกว่า 19.5 %
- สารเคมีสามารถระเหิดถูกตัว หรือต้องแช่อยู่ในสารเคมีเป็นเวลานาน
- สารเคมีสามารถซึมผ่านผิวหนัง
- ระดับความเข้มข้นไอสารเคมีเกินค่า IDLH

👉 ระดับการป้องกัน

ระดับ B

ส่วนประกอบ.....



- หน้ากากแบบเต็มหน้า และ SCBA
- ชุดกันสารเคมีพร้อมที่คลุมศีรษะ
- ชุดที่ใส่ภายใน
- ถุงมือกันสารเคมีชั้นในและชั้นนอก
- รองเท้าบู๊ทกันสารเคมี
- วิถีสื่อสาร 2 ทาง ซึ่งสามารถใช้ได้ในพื้นที่อันตราย (Inherently Safe)

ระดับ B



อุปกรณ์ป้องกันระดับ B – ไม่บังคับ

- ชุดคลุมกันการกระเซ็น ที่คลุมบูท ถุงมือพิเศษ
- หมวกนิรภัย พร้อมกระบังหน้า
- ชุดชั้นในผ้าฝ้าย

ปัจจัยที่ต้องเลือกระดับ B

- ไม่ทราบชนิดของสารปนเปื้อนในอากาศ
- ต้องการปกป้องระบบหายใจสูง
- ความเข้มข้นไอสารเคมีเกินค่า IDLH
- ออกซิเจนในบรรยากาศต่ำกว่า 19.5 %

👉 ระดับการป้องกัน

ระดับ C

ส่วนประกอบ.....



- อุปกรณ์กรองอากาศพร้อมหน้ากากแบบปิดเต็มหน้าและตลับที่เหมาะสม
- ชุดกันสารเคมีพร้อมที่คลุมศีรษะ
- ชุดที่ใส่ภายใน
- ถุงมือกันสารเคมีชั้นในและชั้นนอก
- เชฟตีบูทที่ทนสารเคมี
- วิถีสื่อสาร 2 ทาง ซึ่งสามารถใช้ได้ในพื้นที่อันตราย (Inherently Safe)
- หน้ากากพร้อมถังอากาศขนาดเล็ก สำหรับกรณีฉุกเฉิน (Escape Mask)

ระดับ C



ปัจจัยที่ต้องเลือกระดับ C

- สารปนเปื้อนในอากาศ การกระเซ็น/การสัมผัสโดยตรงกับสาร ไม่มีผลร้ายแรงต่อผิวหนัง
- ไอสารเคมีเกินค่ามาตรฐานความปลอดภัย (TLV) แต่ไม่เกินระดับ IDLH
- ออกซิเจนมากกว่า 19.5 %

👉 ระดับการป้องกัน

ระดับ D

ส่วนประกอบ.....



- ชุดทำงานทั่วไป, ชุดคลุม
- ถุงมือ
- รองเท้าบูทนิรภัย หรือรองเท้าธรรมดา



ระดับ D

อุปกรณ์ปกป้องระดับ D – ไม่บังคับ

- หมวกนิรภัย
- ที่คลุมบูท
- แวนนิรภัย

ปัจจัยที่ต้องเลือกระดับ D

- ไอสารเคมีต่ำกว่าค่า TLV
- ออกซิเจนมากกว่า 19.5 %
- ไม่มีการกระเซ็นของสารหรือต้องแช่อยู่ในสารอันตราย
- ไม่มีโอกาสที่จะสูดหายใจ หรือสัมผัสกับสารนั้น

ระดับการป้องกัน

	ชุดป้องกันสารเคมี	เครื่องป้องกันระบบหายใจ
ระดับ A	ชุดคลุมทั้งตัวอย่างมิดชิด (FES)	ระบบช่วยหายใจแบบจ่าย
ระดับ B	ชุดกันการกระเซ็น (splash suit)	อากาศด้วยแรงดัน (SAR)
ระดับ C		เครื่องกรองอากาศ (APR)
ระดับ D	ไม่มีความจำเป็น	ไม่จำเป็น



อันตรายจากการสวมชุดป้องกันสารเคมี

ผลกระทบจากความร้อน (Heat stress)

- Heat Rash : ผื่นความร้อน
- Heat Cramps : ตะคริว
- Heat Exhaustion : เหนื่อยล้า
- Heat Stroke : เป็นลมเนื่องจากความร้อน

การใช้ เครื่องมือ และชุดป้องกันสารเคมี

1



3



5



2



4



พร้อมใช้งาน

การใช้เครื่องมือ และ ชุดป้องกันสารเคมี

1



3



ชุด B

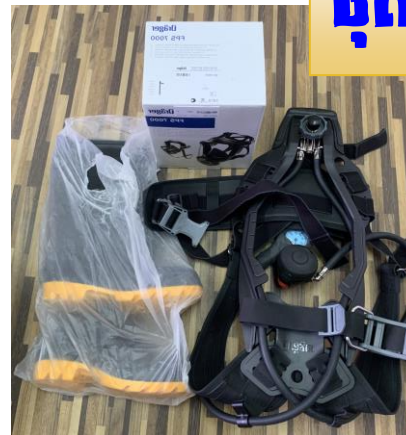
4



ชุด C



2



เครื่องมือใช้งาน



ขอบคุณค่ะ

ส่วนตรวจและบังคับใช้กฎหมาย
สำนักงานสิ่งแวดล้อมและควบคุมมลพิษที่ 3
โทร 055-313145-7



ระดับชุดปฏิบัติงานสารเคมี

ระดับชุดปฏิบัติการควบคุมมลพิษ