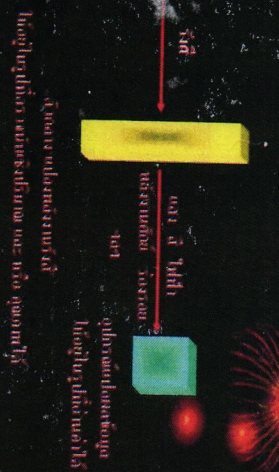


ระบบหัววัดรังสี และ อุปกรณ์เครื่องหัววัดรังสี ในงานป้องกันอันตรายจากรังสี

ชนิดกัมมันตรังสี
คุณสมบัติของวัสดุ
การป้องกันรังสี

หลักการของหัววัดรังสี

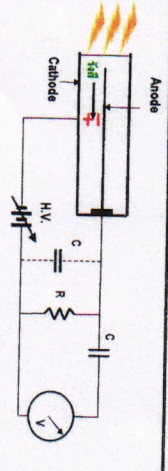


กลไกในการตรวจจับรังสี

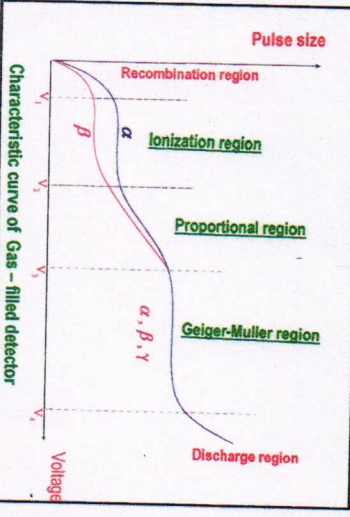
- การตรวจจับรังสีโดย means ของ...
- การตรวจจับรังสี...
- การตรวจจับรังสี...
- การตรวจจับรังสี...
- การตรวจจับรังสี...
- การตรวจจับรังสี...

การแตกตัวเป็นไอออน (Ionization)

- หลักการวัดรังสีโดยอาศัยการแตกตัวเป็นไอออนของแก๊สในหลอด
- การแตกตัวเป็นไอออน
- ชนิดของแก๊สที่ใช้
- วัสดุที่ใช้ทำหลอด
- การป้องกันรังสี



หลักการการทำงานของหัววัดรังสีแบบหลอด

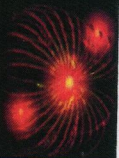


การปฏิบัติทางเคมี
- Photographic emulsion (Film badge)



ปฏิกิริยานิวเคลียร์
(Nuclear Reaction)

- หลอดแก้ว วัดต้นปฏิกิริยานิวเคลียร์ตามขนาดของหลอดแก้ว โดยหลอดแก้วบรรจุฟอสฟอรัสที่ไวต่อรังสี นิวตรอนที่แผ่มาจากวัตถุที่ตรวจวัด
- ทรานซิสเตอร์ (Neutron Detector)
- เครื่องวัดรังสี นิวตรอน (Neutron Dosimeter)

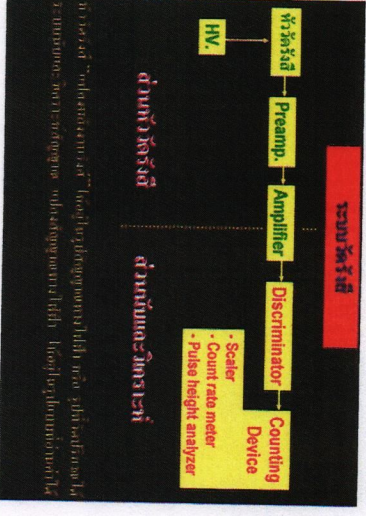


หัววัดที่ใช้สำหรับวัดรังสีนิวตรอน
(ตารางแสดงหัววัดรังสีนิวตรอน - อนุภาครังสีที่ผลิตขึ้นเมื่อมีไอออนที่หัววัดชนต่อ)

- Borontrifluoride counter (BF₃ proportional)
- ¹⁰B (n, α) ⁷Li
- Helium proportional counter
- ³He (n, p) ³H
- Lithium-6 Thermoluminescence Dosimeter
- ⁶Li (n, α) ³H

อุปกรณ์การวัดรังสี

ชนิด	ตัวอย่าง	วัสดุ	หลักการวัด
Personal Dosimeter	Ionization Proportional GM		Ionization
Personal Dosimeter	Cell		Semiconductor
Personal Dosimeter	Ionization GM		Semiconductor
Personal Dosimeter	NaI, ZnS, Plastic		Scintillation
Personal Dosimeter	TLD		(Liquid Solid)
Personal Dosimeter	Organic Crystal		UF ₂ , CaSO ₄
Personal Dosimeter	Film badge		Photographic film
Personal Dosimeter	N-Gas Proportional		BF ₃ , He





เครื่องมือวัดรังสี ในงานป้องกันอันตรายจากรังสี

- ♦ เครื่องสำรวจรังสี (Radiation Monitor : **Rate**)
 - ♦ Gamma Survey Meter (Rn, Remh, Sv/h)
 - ♦ Neutron Survey Meter (Remh, Sv/h)
- ♦ อุปกรณ์พกพาเพื่อวัดรังสีประจำบุคคล (Personal Dosimeter : **Accumulate**)
 - ♦ Film Badge : indirect reading
 - ♦ TLD : indirect reading
 - ♦ Pocket Dosimeter : direct reading (Rem, Sv)

กลุ่มที่ ๑. เครื่องวัดปริมาณรังสี (RADIATION MONITORING)

- ♦ เครื่องวัดปริมาณรังสี (Radio Activity Monitor)
- ♦ Contamination Survey Meter (cpm, cps, Bq/cm²)
- ♦ Neutron Count Rate Meter (cps, s⁻¹)

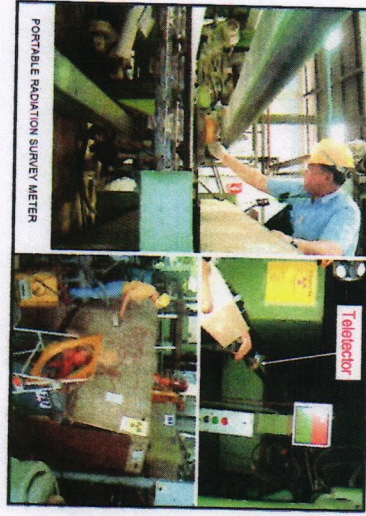
♦ เครื่องวัดรังสีพกพา

♦ เครื่องวัดรังสีส่วนบุคคล (PERSONAL RADIATION DOSIMETER AND ALARM MONITOR)

หน่วยวัดปริมาณรังสี (Dose Unit)			
Dose	หน่วยเก่า	หน่วย SI	ใช้รังสี
Exposure	R	C/kg	γ, X
	R/h	C/kg-s	
Absorbed	Rad	Gy	α, β, γ, X, n
	Rad/h	Gy/h, Gy/m	
Equivalent	Rem	Sv	α, β, γ, X, n
	Rem/h	Sv/h, Sv/y	

เครื่องตรวจจับรังสี (PORTABLE RADIATION SURVEY METER)

- ตรวจจับ: ฆาตกรรมรังสี, รั่วไหล, ใช้ในงานใน battery, เครื่องใช้ทางการแพทย์
- ตรวจจับ: γ, X, β
- ตรวจจับ:
 - GAS FILLED: END WINDOW G-M, THIN WALL G-M, HIGH DOSE G-M, ENERGY COMPENSATED G-M
 - SCINTILLATION: NaI(Tl)
 - SIDE WINDOW G-M IONIZATION BF-PROPORTIONAL

เครื่องวัดรังสีพื้นที่ (RADIATION AREA MONITOR หรือ RAM)


- ตรวจจับ: รังสีแกมมาและรังสีคอสมิกที่ ในปริมาณรังสี, ใช้ในงานทั่วไป 110-220 โวลต์
- ตรวจจับ: รังสีแกมมา
- ตรวจจับ: ENERGY COMPENSATED G-M
- ตรวจจับ: 0.05-1,000,000 mR/hr




เครื่องวัดปริมาณรังสีแบบตัวนำรังสีส่วนบุคคล (Personal Radiation Dosimeter and Alarm Monitor)

Direct Reading

- ตรวจจับ G-M: ตรวจจับรังสีแกมมา
- ตรวจจับ Ionization Chamber: ตรวจจับรังสีคอสมิกและ อิเล็กตรอน

เครื่องวัดรังสีแบบ Direct reading ตรวจจับแกมมา Ionization chamber

เครื่องวัดปริมาณรังสีและเตือนภัยทางรังสีประจำตัวบุคคล
(Personal Radiation Dosimeter and Alarm Monitor)

Indirect Reading

-Film badge



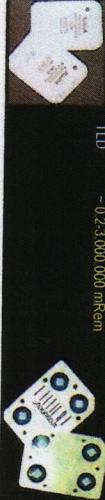
วัดปริมาณรังสี นกทา, เทนทา, นิวตรอน และรังสีอัลตราไวโอเล็ต
-Thermoluminescent Dosimeter(TLD)
วัดปริมาณรังสี นกทา, เทนทา, นิวตรอน และ รังสีอัลตราไวโอเล็ต

เครื่องวัดปริมาณรังสีและเตือนภัยทางรังสีประจำตัวบุคคล
(Personal Radiation Dosimeter and Alarm Monitor)

◆ Direct Reading
◆ Pocket
◆ Energy
◆ Battery
◆ Alarm



α, β, γ
RECHARGEABLE BATTERY
ENERGY COMPENSATED C-M
POCKET DOSIMETER
DIGITAL POCKET DOSIMETER
FILM BADGE
TLD
~ 5-200 mRem
~ 1-10,000 mRem
~ 0.2-3,000,000 mRem



มือถือ, เครื่องวัดปริมาณรังสี หรือ อุปกรณ์ตรวจจับรังสี (RADIOACTIVITY MONITOR)

PORTABLE CONTAMINATION SURVEY METER

CONTAMINATION / DISPERSION AREA MONITOR

LABORATORY NUCLEAR INSTRUMENTS

หน่วยวัดปริมาณกัมมันตภาพ (Radio Activity Unit)

ใช้วัดปริมาณไอโซโทปรังสีของชนิด

หน่วยวัดเบื้องต้น หน่วย SI หน่วยของเครื่องมือวัด

Activity Ci Bq dps qpm, cps Bq

Specific Activity Ci/kg Bq/kg Bq/cm² Bq/cm³, Bq/l Bq/cm² Bq/cm³

เครื่องตรวจการปนเปื้อนทางรังสี (PORTABLE CONTAMINATION SURVEY METER)

◆ ตรวจจับ
◆ รังสี
◆ หัววัดรังสี

α, β, γ

บุบมาตรวจวัด, ใช้งานง่าย, ใช้พลังงานจาก battery, ผลิตง่ายใช้สะดวก, หัววัดรังสีให้เลือกต่าง ๆ



-GAS FILLED
-SCINTILLATION
END WINDOW G-M
THIN WALL G-M
PANCAKE G-M
ZnS(Ag)/ALPHA SCINTILLATOR
PLASTIC SCINTILLATOR

เครื่องวัดการปนเปื้อนทางรังสี(การที่กระจายประจําพื้นที่ (Contamination / Dispersion Area Monitor)

◆ ตรวจจับ
◆ รังสี
◆ หัววัดรังสี

α, β, γ

ค้นหาและตรวจวัดระดับพื้นที่
ใช้พลังงานไฟฟ้า 110-220 โวลต์



-GAS FILLED
-SCINTILLATION
PANCAKE G-M
P-10 GAS FLOW PROPORTIONAL
PLASTIC SCINTILLATOR
ZnS(Ag)/ALPHA SCINTILLATOR



Cs-137 irr Co-60 Source

Am/Be Neutron source
Lead Filters

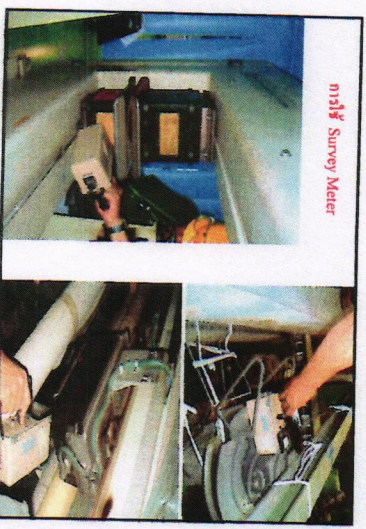


Control Room

Survey Meter

วิธีการใช้งาน

1. หักครึ่งหลอดหรือหัววัดรังสี บริเวณที่ทำการปรับเทียบมาตรฐาน โดยใช้ค้อนตัดรังสี รวมทั้งวงรีดเคาน์เตอร์
2. ปรับวงรีด (Range) ไม่ให้ถึงจุดจุด แล้วอ่านค่าบนหน้าปัด
3. กรณีเมื่อได้ค่าที่ไม่น่าเชื่อถือไม่สามารถอ่านค่าได้ ให้ปรับวงรีดตลอดจนรื้อชุด จนสามารถอ่านค่าได้
4. ควรใช้วงรีดในระลอกเดียว เพื่อหลีกเลี่ยงการรบกวนรังสีโดยบังเอิญ (ALARA)



การใช้ Survey Meter

การบำรุงรักษา

- ◆ ระวังอย่าให้มือหรือสิ่งปนเปื้อนน้ำหรือไขมันแตะตัวเครื่อง
- ◆ ฝึกเครื่องทุกครั้งเมื่อเลิกใช้งาน
- ◆ ถอดแบตเตอรี่ออก เมื่อเลิกใช้งานเป็นเวลานานๆ
- ◆ ทำความสะอาดตัวเครื่องเมื่อทำความสะอาด
- ◆ ระวังอย่าให้เครื่อง รั่วและหัววัดปนเปื้อนเป็นวัสดุที่มีอันตราย
- ◆ ไม่ควรเก็บตัวเครื่องไว้ในห้องที่มีการสูดดมของรังสีที่มีอันตราย
- ◆ ควรเก็บตัวเครื่องไว้ในที่ที่อุณหภูมิและความชื้นต่ำ

Film badge

การตรวจหาขนาดความเข้มรังสี การใช้งานและวิธีการ

1. ควรสวมถุงมือขณะนำฟิล์มมาตรวจ
2. ควรสวมความหนาของฟิล์มที่เหมาะสม
3. ระวังไม่ให้ film badge เปียกน้ำหรือได้รับอุณหภูมิสูง
4. เมื่อเลิกปฏิบัติงานควรนำฟิล์มและรังสีออกจาก film badge ในตู้ที่เตรียมไว้โดยเฉพาะ ไม่ควรนำฟิล์มไปกิน
5. ต้องส่งฟิล์มที่หมดอายุให้บริษัทใช้ตรงเวลาที่กำหนด
6. การใช้งานให้ติด film badge ที่บริเวณร่าหรือบริเวณแขนเสื้อ



การวัด Film badge , TLD

Digital Pocket Dose Meter/ Alarm Monitor

- ♦ ตรวจสอบความถูกต้อง
 - ๑. ตรวจสอบการปรับเทียบมาตรฐาน (Calibration)
 - ๒. ตรวจสอบที่ตั้ง
 - ๓. ตรวจสอบโหมดโหมดการวัด
- ♦ วิธีการใช้งาน
 - ๑. Reset เครื่องวัดให้กลับสู่ศูนย์วัดค่าที่ศูนย์
 - ๒. ปิดทองแดงให้สนิทบริเวณตัวเครื่องวัดก่อนใช้งาน
 - ๓. ดำเนินการวัดตามขั้นตอนวิธีที่ผู้รับผิดชอบกำหนด
 - ๔. การบำรุงรักษา

อุปกรณ์ที่ใช้งาน: Portable radiation survey meter/ Portable contamination survey meter

