

# Waste Management in Laboratory

Suwat Damnin  
Head of Occupational Health Division  
Siriraj Hospital

## ชนิดของเสียจากห้องปฏิบัติการ

- ขยะทั่วไป
  - ขยะเศษอาหาร ตัวอย่าง ได้แก่ เศษอาหาร ภาชนะบรรจุที่เป็นอาหาร เป็นต้น → (ห้องพักเจ้าหน้าที่)
  - ขยะทั่วไป ตัวอย่าง ได้แก่ เศษกระดาษ เศษผง เศษพลาสติก เป็นต้น
  - ขยะรีไซเคิล ตัวอย่าง ได้แก่ กระดาษ ภาชนะโลหะ พลาสติก และแก้วที่ไม่ปนเปื้อนเศษอาหาร



## ตัวอย่าง การทิ้งของมีคมไม่ติดเชื้อ ไม่ปนเปื้อนสารเคมีบำบัด และไม่ปนเปื้อนสารเคมีอันตราย



กระป๋องใส่ pipette tips → มัดปากถุงพลาสติกให้แน่น → รวบรวมใส่กล่องป้องกันการแทงทะลุ ปิดผนึกให้แน่นหนา → ขยะอันตรายทั่วไป

## • ขยะเสียอันตราย

- ☠️ สารติดเชื้อ
- ⚠️ สารเคมี
  - สารเคมีไม่อันตราย - LD<sub>50</sub> (oral, หนู rat) เกิน 500 mg/kg และไม่เปื้อนสารก่อมะเร็ง
  - สารเคมีอันตราย - สารเคมีหมดยุขของแข็ง ของเหลว ภาชนะบรรจุ เป็นต้น
- ☢️ สารรังสี
- 🔪 ของมีคม แก้วแตก
- 🔥 ขยะอันตรายทั่วไป - แบตเตอรี่ หลอดไฟ กระป๋องสเปรย์

# Infectious Waste in Laboratory



ขอทิ้งเชื้อ (Biohazard disposal instructions)

ขอทิ้งเข็มฉีดยา (Sharps disposal instructions)

p. 18-19      p. 16-17      App. B



### การจำแนกขยะติดเชื้อในห้องปฏิบัติการ

- วัสดุติดเชื้อที่ต้องนึ่งฆ่าเชื้อก่อนนำไปล้าง เพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ เช่น Glass ware และ plastic ware



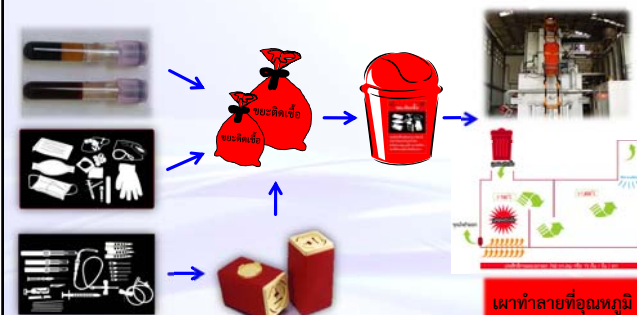

Bacterial culture flask → Autoclave → Cleaning → Autoclave or Hot air oven

### การจำแนกขยะติดเชื้อในห้องปฏิบัติการ

- วัสดุติดเชื้อที่ต้องนึ่งฆ่าเชื้อก่อนนำไปเผาทำลาย *Microbiological waste*
- วัสดุติดเชื้อที่นำไปเผาทำลาย โดยไม่ต้องนึ่งฆ่าเชื้อก่อน
- วัสดุมีคมติดเชื้อ เช่น เข็มฉีดยา มีดผ่าตัด ใบมีด แก้วแตก ต้องถูกทิ้งในภาชนะชนิดพิเศษ




### ขยะติดเชื้อทางการแพทย์ (Biomedical waste)



เผาทำลายที่อุณหภูมิ 760-1,200 °C

### Microbiology wastes



121°C, 30-60 min

เผาทำลายที่อุณหภูมิ 760-1,200 °C

Reference: *Biological Safety Principles and Practices* edited by Diane Fleming & Debra Hunt, ASM Press, Washington D.C., page 393-395, 2000

### Microbiology wastes



121°C, 30-60 min

นำไปฝังกลบ

Reference: *Biological Safety Principles and Practices* edited by Diane Fleming & Debra Hunt, ASM Press, Washington D.C., page 393-395, 2000

**กฎกระทรวง ว่าด้วยการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อ พ.ศ. 2545**

ข้อ ๒๖ การกำจัดมูลฝอยติดเชื้อโดยการเผาในเตาเผา ให้ใช้เตาเผาที่มีห้องเผาผลาญผลัดเชื้อ และห้องเผาถ่าน การเผาผลาญผลัดเชื้อให้เผาที่อุณหภูมิไม่ต่ำกว่า ๘๖๐ องศาเซลเซียส และในการเผาถ่าน ให้เผาด้วยอุณหภูมิไม่ต่ำกว่า ๑,๐๐๐ องศาเซลเซียส ทั้งนี้ ตามแบบเตาเผาที่กระทรวงสาธารณสุข กำหนดหรือเห็นชอบ และในการเผาดังกล่าวควรมีการควบคุมมาตรฐานอากาศเสียที่ปล่อยออกจากเตาเผา ตามที่กระทรวงสาธารณสุขกำหนดโดยประกาศในราชกิจจานุเบกษา


ข้อ ๒๗ การกำจัดมูลฝอยติดเชื้อด้วยวิธีการทำลายเชื้อด้วยไอน้ำหรือวิธีการทำลายเชื้อด้วยความร้อน หรือวิธีอื่นตามข้อ ๒๕ (๒) (๓) หรือ (๔) จะต้องดำเนินการให้ได้ตามเกณฑ์มาตรฐานทางชีวภาพ โดยมีประสิทธิภาพที่สามารถทำลายเชื้อแบคทีเรีย เชื้อรา ไวรัส และปรสิต ในมูลฝอยติดเชื้อได้หมด

ภายหลังการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อด้วยวิธีดังกล่าวตามวรรคหนึ่งแล้ว ต้องมีการตรวจสอบเกณฑ์มาตรฐานทางชีวภาพโดยวิธีการตรวจวิเคราะห์เชื้อแบคทีเรียที่โรเจอร์ไมฟิงดิส หรือแบคทีเรียชนิดอื่นที่ใกล้เคียงแต่กรณี ทั้งนี้ ตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่กระทรวงสาธารณสุขกำหนดโดยประกาศในราชกิจจานุเบกษา

ข้อ ๒๘ เศษของมูลฝอยติดเชื้อที่เหลือหลังจากการเผาในเตาเผาตามข้อ ๒๖ หรือที่ผ่านการกำจัดเชื้อตามวิธีการตามข้อ ๒๗ แล้ว ให้ดำเนินการกำจัดตามวิธีการกำจัดมูลฝอยทั่วไป เว้นแต่ที่กระทรวงสาธารณสุขกำหนดเป็นอย่างอื่น

**Ex. Autoclave or bleach before Incineration**


- Animal Blood / Body Fluids (potentially infectious)
- Blood Culture Bottles (used)
- Body Fluids – human (except urine)
- Capillary Tubes (used)
- Culture Swabs (used)
- Glass Tubes containing blood / body fluids
- Lyophilized Specimens
- Micro-titre Plates (contaminated / used)
- Plastic Loops (inoculating)



Reference: Wayne State University, Biological Waste Disposal Guidelines

**Ex. Autoclave or bleach before Incineration**


- Test Tubes containing blood / body fluids
- Tissue / Specimens (unfixed)
- Towel / paper / etc. soiled with blood / body fluids
- Pathological Waste
- Pasteur Pipettes (used)
- Pipette Tips (used)
- Specimen Containers with blood / body fluids



Reference: Wayne State University, Biological Waste Disposal Guidelines

**Ex. Autoclave only before Incineration**

- Agar Plates (used)
- Gloves (visibly soiled w/ blood)
- Tubes (used / contaminated) culture, vacutainer, microfuge
- Paper / Towels / Mats soiled with blood / body fluids
- Personal Protective Equipment (contaminated)
- Specimen Bags grossly soiled



Reference: Wayne State University, Biological Waste Disposal Guidelines

**Chemical Waste Management**




**ขยะสารเคมี**

- ขยะสารเคมีไม่อันตราย (Non-hazardous waste) ของเสียสารเคมีไม่อันตราย คือ ของเสียที่มีค่า LD50 (oral, หนู rat) มากกว่า 500 mg/kg และไม่เป็นสารก่อมะเร็ง สารเป็นพิษ
- ขยะสารเคมีอันตราย (Hazardous waste)




**การทิ้งและการกำจัดสารเคมีไม่อันตราย**

1. **บันทึก ชื่อและปริมาณสารเคมี วิธีทิ้งและวันเวลาที่ทิ้ง** เพื่อจะสามารถตรวจสอบได้หากมีปัญหาท่อน้ำทิ้งหรือระบบบำบัดน้ำเสียภายหลัง
2. **ของแข็ง น้อยกว่า 1 กิโลกรัม** สามารถทิ้งลงถังขยะ (ถุงขาว) ได้ พร้อมทั้งติดฉลากชื่อให้ชัดเจน ของแข็งปริมาณเกิน 1 กิโลกรัม ต้องปรึกษางานอาชีวอนามัยก่อนทิ้ง

**การทิ้งและการกำจัดสารเคมีไม่อันตราย**

3. **ของเหลวที่ละลายน้ำได้ pH เป็นกลาง ความเข้มข้นไม่เกิน 1 โมล/ลิตร ปริมาณไม่เกิน 1 ลิตร** สามารถเทลงอ่างที่กำหนดให้ทิ้งสารเคมีได้ตามปกติ ของเหลวปริมาณเกิน 1 ลิตร ให้แบ่งทิ้งวันต่อๆ ไป จนกว่าจะหมด ได้แก่
  - สารละลายที่เป็นกลาง และสารระคายเคือง เช่น sodium chloride
  - สารละลายบัฟเฟอร์
  - สีย้อมเซลล์และเนื้อเยื่อซึ่งล้างออกจากแผ่นสไลด์




**การทิ้งและการกำจัดสารเคมีไม่อันตราย**

4. **ของเหลวที่ละลายน้ำไม่ได้** หรือมีกลิ่นเหม็นรุนแรง ให้ส่งกำจัดกับโรงพยาบาลเท่านั้น



**การทิ้งและการกำจัดสารเคมีอันตราย**

ก. ปฏิบัติตามคำแนะนำใน **MSDS** ของสารเคมีแต่ละชนิด



**การทิ้งและการกำจัดสารเคมีอันตราย**


ข. สารเคมีอันตรายที่สามารถทิ้งลงอ่างน้ำหรือท่อน้ำทิ้งได้ **แต่ต้องทำให้เจือจางก่อน** ได้แก่

- สารกัดกร่อน เช่น hydrochloric acid, sodium hydroxide เป็นต้น ต้องเจือจางให้ต่ำกว่า 1 Molar (1 โมล/ลิตร)
- สารกลุ่มสารอินทรีย์ไอระเหย เช่น glutaraldehyde ต้องเจือจางด้วยน้ำให้มีความเข้มข้นน้อยกว่า 1% ก่อนทิ้ง เป็นต้น
- สารไวไฟสูง เช่น methanol, acetone ต้องเจือจางด้วยน้ำให้มีความเข้มข้นน้อยกว่า 20% ก่อนทิ้ง เป็นต้น

**การทิ้งและการกำจัดสารเคมีอันตราย**

ค. สารเคมีหรือสารละลายที่ห้ามทิ้งลงอ่างน้ำหรือท่อน้ำทิ้งเด็ดขาด ได้แก่

- สารไวไฟสูง และ solvent ที่ไม่ละลายน้ำ เช่น ethyl ether, hexane เป็นต้น
- สารพิษ และสารก่อมะเร็ง เช่น acrylamide, mercury, เป็นต้น
- สารไวปฏิกิริยากับน้ำ เช่น โลหะโซเดียม เป็นต้น



### การทิ้งและการกำจัดสารเคมีอันตราย

ง. รวบรวมของเสียสารเคมีอันตรายเพื่อรอส่งกำจัดกับบริษัทภายนอก ให้นำหน่วยงานปฏิบัติดังนี้


- รวบรวมของเสียสารเคมีที่ต้องทิ้งใส่ภาชนะที่เหมาะสม **ระวัง!!! ต้องไม่รวบรวมสารเคมีที่ไม่เข้ากันได้ด้วยกัน**
- **ติดฉลาก** ชนิดของสารเคมีและปริมาณที่อยู่ในแต่ละภาชนะรวมทั้งวันที่ทิ้ง
- **จัดเก็บ**ตามข้อควรระวังของสารเคมีแต่ละประเภท แต่ควรแยกจากสารเคมีที่ยังเก็บไว้ใช้
- **แจ้งงาน**อาชีวอนามัย ผ่านทางเว็บไซต์

### การทิ้งและการกำจัดสารเคมีอันตราย

จ. ภาชนะที่ใช้แล้วและเปื้อนสารเคมี ให้ผู้ใช้สารเคมีล้างสารเคมีจากภาชนะจนเจือจางก่อนให้เจ้าหน้าที่ล้างนำไปล้างต่อ


ฉ. ขวดใส่สารเคมีที่จะทิ้ง **ต้องนำสารเคมีออกให้หมดก่อน**

ช. ขยะที่ปนเปื้อนสารเคมีให้ทิ้งลงในถังขยะสารเคมี (ถุงรองรับสีขาว) เท่านั้น




### ขั้นตอนการส่งกำจัด

1. การจัดแยกประเภทของเสียภายในห้องปฏิบัติการ
2. การจัดเก็บของเสียภายในห้องปฏิบัติการ
3. การบันทึกปริมาณของเสีย
4. การรายงานปริมาณของเสีย
5. การเก็บรวบรวมของเสียภายในคณะ




### ขั้นตอนการส่งกำจัด

1. การจัดแยกประเภทของเสียภายในห้องปฏิบัติการ
2. การจัดเก็บของเสียภายในห้องปฏิบัติการ
3. การบันทึกปริมาณของเสีย
4. การรายงานปริมาณของเสีย
5. การเก็บรวบรวมของเสียภายในคณะ



Waste Name	Waste Code
Liquid Fuel	732-02
Solid Fuel	732-03
Acid Liquid Fuel	732-04
Acid Solid Fuel	732-05
Basic Liquid Fuel	732-06
Basic Solid Fuel	732-07
Chlorinated Liquid Fuel	732-08
Liquid Stabilized	732-09
Solid Stabilized	732-10
Acid Liquid Stabilized	732-11
Acid Solid Stabilized	732-12
Basic Liquid Stabilized	732-13
Basic Solid Stabilized	732-14
Oxidizing Agent	732-15
Cyanide waste	732-16
Phenol waste	732-17
Phenol Contaminated Garbage	732-18
Ethidium Bromide Contaminated Garbage	732-19
Ethidium Bromide Contaminated Garbage	732-20
Contaminated Garbage	732-21
Unknown	732-22


### กลุ่มของเสียอันตราย

Group of Waste	Price Bath/kg.
Hydrocarbon Solvent	20
Halogenated Solvent	20
Acid-Base	20
Heavy Metal Solution	50
High Toxic	50
Solid	50
Unknown	60



ขั้นตอนการส่งกำจัด

1. การจัดแยกประเภทของเสียภายในห้องปฏิบัติการ
2. การจัดเก็บของเสียภายในห้องปฏิบัติการ
3. การบันทึกปริมาณของเสีย
4. การรายงานปริมาณของเสีย
5. การเก็บรวบรวมของเสียภายในคณะฯ



ขั้นตอนการส่งกำจัด



ประจำหน่วยงาน 20 L


ประจำหน่วยงาน 5 L

สถานที่จัดเก็บของเสียภายในห้องปฏิบัติการ



ขั้นตอนการส่งกำจัด

1. การจัดแยกประเภทของเสียภายในห้องปฏิบัติการ
2. การจัดเก็บของเสียภายในห้องปฏิบัติการ
3. การบันทึกปริมาณของเสีย
4. การรายงานปริมาณของเสีย
5. การเก็บรวบรวมของเสียภายในคณะฯ




ขั้นตอนการส่งกำจัด



ขั้นตอนการส่งกำจัด

1. การจัดแยกประเภทของเสียภายในห้องปฏิบัติการ
2. การจัดเก็บของเสียภายในห้องปฏิบัติการ
3. การบันทึกปริมาณของเสีย
4. การรายงานปริมาณของเสีย
5. การเก็บรวบรวมของเสียภายในคณะฯ







ปี	ปริมาณของเสีย (ตัน)	ค่ากำจัด (บาท)	บริษัท
2550	16.4	1,470,431	GENCO
2551	4.9	299,183	GENCO
2552	3.5	251,301	GENCO
2553	1.3	51,753	Recycle Engineering
2554	2.4	72,062	Recycle Engineering
2555	2.7	81,168	Recycle Engineering
2556	3.1	112,018	Recycle Engineering

มาตรการลดการใช้สารเคมี - เปลี่ยนสารเคมี เปลี่ยนกระบวนการทำงาน  
 แนวทางการกำจัดของเสียสารเคมี - Formalin, acetone, EtBr

### EtBr Wastes

ขยะปนเปื้อน Ethidium bromide มีความเข้มข้นของ EtBr ที่ใช้ส่วนใหญ่อยู่ที่ **0.25 - 0.5 ug/mL** (working concentration) ได้จัดแนวทางกำจัดแบ่งเป็นขยะที่เป็นของเหลว และขยะที่เป็นของแข็ง

**University of Pittsburgh Safety Manual**

Subject: **ETHIDIUM BROMIDE DISPOSAL**

EH&S Guideline Number: **03-015**  
 Effective Date: 3/1/10 Page 1 of 1

#### GUIDELINES FOR ETHIDIUM BROMIDE DISPOSAL

Although ethidium bromide is not regulated as a hazardous waste, its misuse presents a human health hazard if it is placed in the trash or poured down the drain. Use the following procedures when disposing ethidium bromide solution and bromide contaminated materials.

- Do not discard ethidium bromide gels or ethidium bromide solution or alcohol down the drain.** Only aqueous solutions containing < 10 µg/ml ethidium bromide can be released to the sanitary sewer. Aqueous solutions containing > 10 µg/ml ethidium bromide should be filtered or decontaminated using one of the methods described below. Use the following procedures when disposing ethidium bromide solution and bromide contaminated materials.

#### Ethidium Bromide Solutions

- Aqueous solutions containing < 10 µg/ml ethidium bromide can be released to the drain.
- Aqueous solutions containing > 10 µg/ml ethidium bromide should be filtered or decontaminated using one of the methods described below.

**NOTE: EHSO recommends charcoal filtration**

#### Charcoal Filtration:

Filtering the aqueous ethidium bromide waste solutions, free of other contaminants, through a bed of activated charcoal is a relatively simple and effective method for removal of ethidium bromide. **The filtrate may be poured down the drain.**

There are **two simple kits** available for charcoal filtration:

- Funnel Kit**  
Schleicher and Schuell supply a commercial filter funnel kit that uses a packaged charcoal disk that is graduated for easily tracking the amount of aqueous solution calculated for fixed quantities of ethidium bromide residue. This is particularly useful for labs that generate large amounts of solutions at a time. The kit is available through Schleicher and Schuell or VWR.

Revision Date: 21-Oct-11 page 1 of 2

## EtBr Wastes

- EtBr solutions waste**  
 ความเข้มข้น **< 10 ug/mL** สามารถทิ้งลงอ่างที่กำหนดให้  
 ที่ห้องเคมีได้โดยตรง แล้วเปิดน้ำตาม (*หน่วยงานที่มีระบบบำบัดน้ำเสีย*)  
 ความเข้มข้น **>10 ug/mL** ให้เก็บแยกไว้ในภาชนะต่างหาก  
 เพื่อกำจัดเป็นของเสียสารเคมีอันตราย

## EtBr Wastes

- EtBr solid waste**
  - Agarose หรือ polyacrylamide gel ที่ย้อมด้วย EtBr ที่  
 ความเข้มข้น **< 10 ug/mL** สามารถทิ้งลงถังขยะทั่วไป  
 ได้ (*กทม. นำไปฝังกลบ*)
  - Lab ware, plastic ware และอุปกรณ์อื่นๆ ที่ปนเปื้อน EtBr  
 ที่ความเข้มข้น **< 10 ug/mL** เช่น micro-centrifuge  
 tube, gloves สามารถทิ้งลงถังขยะทั่วไปได้ (*รพ.ศิริราชทิ้งถุงสี  
 แดง เพื่อนำไปเผาทำลายเหมือนขยะติดเชื้อ*)

ขจัด EtBr ที่ปนเปื้อนในของเสีย EtBr waste ของห้องปฏิบัติการ  
 1. EtBr เป็นพิษและก่อมะเร็ง, มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม, และเป็น  
 2. EtBr เป็นพิษและก่อมะเร็ง, มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม, และเป็น  
 3. EtBr เป็นพิษและก่อมะเร็ง, มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม, และเป็น

การกำจัด EtBr ที่ปนเปื้อนในของเสีย EtBr waste ของห้องปฏิบัติการ  
 1. EtBr เป็นพิษและก่อมะเร็ง, มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม, และเป็น  
 2. EtBr เป็นพิษและก่อมะเร็ง, มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม, และเป็น  
 3. EtBr เป็นพิษและก่อมะเร็ง, มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม, และเป็น

1. ใส่ถุงขยะชนิดพิเศษ (สีน้ำเงิน) สำหรับของเสียอันตราย (MSD) 20 ลิตร
2. ใส่ถุงขยะชนิดพิเศษ (สีน้ำเงิน) สำหรับของเสียอันตราย (MSD) 20 ลิตร
3. ใส่ถุงขยะชนิดพิเศษ (สีน้ำเงิน) สำหรับของเสียอันตราย (MSD) 20 ลิตร
4. ปิดปากถุงขยะชนิดพิเศษ (สีน้ำเงิน) สำหรับของเสียอันตราย (MSD) 20 ลิตร
5. ใส่ถุงขยะชนิดพิเศษ (สีน้ำเงิน) สำหรับของเสียอันตราย (MSD) 20 ลิตร

EtBr waste ของห้องปฏิบัติการ (MSD) 20 ลิตร  
 1. EtBr เป็นพิษและก่อมะเร็ง, มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม, และเป็น  
 2. EtBr เป็นพิษและก่อมะเร็ง, มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม, และเป็น  
 3. EtBr เป็นพิษและก่อมะเร็ง, มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม, และเป็น

## EtBr Gloves

## Polyethylene Gloves

## นวัตกรรมกำจัดของเสียสารเคมี

### A Simple Method of Formaldehyde Waste Inactivation Before Disposal

การศึกษาก่อนหน้านี้ พบว่า สารละลายของ 25% ammonia สามารถทำลายฤทธิ์ของ formaldehyde โดยเข้าทำปฏิกิริยากัน ได้เป็นสารประกอบ hexamethylenetetramine ซึ่งไม่มีพิษ\* และสามารถทิ้งลงสู่สิ่งแวดล้อมได้ (เหลือ < 0.1% หรือ 1000 mg/L ซึ่งเป็นความเข้มข้นที่อนุญาตให้ทิ้งลงสู่ท่อระบายได้โดยตรง\*\*)

\* Japanese Journal of Toxicology and Environmental Health Vol.26, No.2(19800430) pp. 74-76 (1980)  
 \*\* Local Hazardous Waste Management Program in King County, Seattle, WA

ในประเทศไทย กำหนดปริมาณ formaldehyde  
 ในน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดจากโรงงานไว้ที่ < 1 mg/L

- Notification of Ministry of Science, Technology and Environment No. 3 (B.E. 2539)  
 - Notification of Ministry of Industry NO. 2 (1996)



### Method for formaldehyde quantitation

**Acetylacetone or Lutidine method**

$\text{H}_3\text{CCCH}_2$   
 $\text{H}_3\text{C}-\text{C}=\text{O}$   
 diacetylacetone

$\text{HCHO}$   
 formaldehyde

$\text{CH}_2\text{C}=\text{O}$   
 $\text{O}=\text{C}-\text{CH}_3$   
 diacetylacetone

$\text{H}_3\text{CCOCHC}$   
 $\text{H}$   
 $\text{H}$   
 $\text{CHCOCH}_3$   
 $\text{H}_3\text{C}$   
 $\text{O}$   
 $\text{O}=\text{C}-\text{CH}_3$   
 $\text{CH}_3$   
 +  $\text{NH}_3$

$\text{H}_3\text{COC}$   
 $\text{H}$   
 $\text{H}$   
 $\text{COCH}_3$   
 $\text{H}_3\text{C}$   
 $\text{N}$   
 $\text{CH}_3$   
 3,5-diacetyl-1,4-dihydrolutidine

- Maximal absorption at wavelength 412 nm  
 - เป็นการทดสอบที่ทำได้ง่าย และมีความไว

สารประกอบสีเหลือง

### Determination of the optimal formaldehyde : ammonia molar ratio

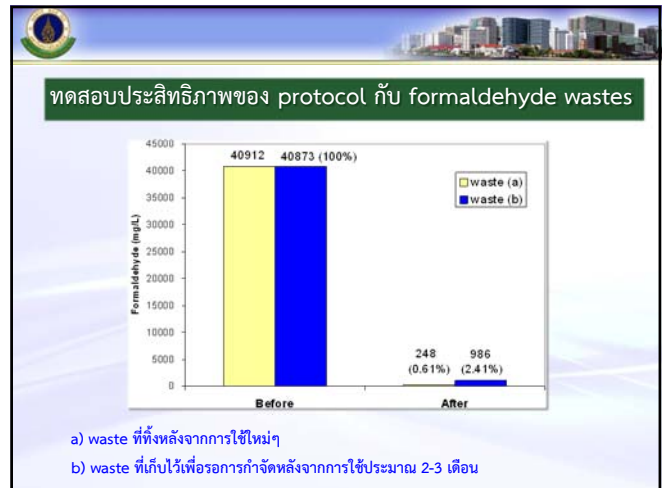
จากสูตร formaldehyde 6 โมเลกุล จะเข้าทำปฏิกิริยาพอดีกับ ammonia 4 โมเลกุล  
 หรือ formaldehyde : ammonia molar ratio = 6 : 4 หรือ 1 : 2/3

(1:6/3) 1:2    1:5/3    1:4/3    (1:3/3) 1:1    1:2/3    1:1/3

← More ammonia | Less ammonia →

ผสม 3.7% formaldehyde กับ 25% ammonia ในสัดส่วนโมลต่างๆ ข้างต้น ที่ทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 6 ชม. แล้วทำการหาปริมาณ formaldehyde ที่เหลืออยู่

ในการกำจัดฤทธิ์ของ formaldehyde ใช้ molar ratio ของ formaldehyde : ammonia ที่ 1:4/3 หรือเท่ากับ **3.7% formaldehyde ปริมาณ 9 ส่วน ผสมกับ 25% ammonia ปริมาณ 1 ส่วน เป็นเวลา 24 ชั่วโมงที่อุณหภูมิห้อง** จะสามารถกำจัดฤทธิ์ของ formaldehyde ได้ดีที่สุด (> 95%)



ผสม 3.7% formaldehyde waste : 25% ammonia ในอัตรา 9:1 ส่วนโดยปริมาตร ทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลาอย่างน้อย 24 ชั่วโมง ก่อนที่จะลงสู่ท่อระบาย

Control    waste(a)    waste(b)

ผสม sample 1 หยด กับ formaldehyde assay reagent 1 ml ตั้งทิ้งไว้ 2 นาที  
 ตูสีที่เกิดขึ้นเทียบกับ control sample ที่มี formaldehyde 1000 mg/L

# Thank you

sdamnin@hotmail.com